



**Años**  
1965 Abril 2015

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Ensayo N° 1447272**

## **Informe sobre caracterización biológica en el tramo inferior del Río Uruguay, febrero-noviembre 2014**

|                                                     |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Solicitante:</b>                                 | UPM S.A                                                                                                           |
| <b>Dirección:</b>                                   | AV. ITALIA 7519 PISO 2, EDIFICIO BLUE, ART CARRASCO BUSINESS                                                      |
| <b>Descripción de la muestra:</b>                   | Informe Anual Monitoreo Biológico 2014                                                                            |
| <b>Identificación de las solicitudes incluidas:</b> | 1388264- Muestreo Verano<br>1400140 - Muestreo Otoño<br>1418554- Muestreo Invierno<br>1435725- Muestreo Primavera |
| <b>Procedencia de la muestra:</b>                   | Muestreo realizado por técnicos LATU                                                                              |



**Años**  
1965 Abril 2015

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Informe de Ensayo N° 1447272

### Índice

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| <b>1. RESUMEN</b>                        | <b>3</b>   |
| 1.1 Abstract                             | 4          |
| <b>2. INTRODUCCIÓN</b>                   | <b>5</b>   |
| 2.1 Objetivo general                     | 5          |
| <b>3. METODOLOGÍA</b>                    | <b>6</b>   |
| 3.1 Área de estudio                      | 6          |
| 3.2 Muestreos                            | 6          |
| 3.3 Análisis de laboratorio              | 8          |
| 3.4 Análisis de datos                    | 9          |
| <b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>         | <b>11</b>  |
| 4.1 Análisis físico-químicos: AGUAS      | 11         |
| 4.2 Análisis físico-químicos: SEDIMENTOS | 17         |
| Ensayos de toxicidad en sedimento        | 27         |
| Contaminantes en sedimento               | 27         |
| 4.3 Análisis biológicos: FITOPLANCTON    | 30         |
| 4.4 Análisis biológicos: ZOOPLANCTON     | 39         |
| 4.5 Análisis biológicos: MACROZOOBENTOS  | 50         |
| <b>5. CONCLUSIONES</b>                   | <b>61</b>  |
| <b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>                   | <b>62</b>  |
| <b>7. ANEXOS: Resultados 2014</b>        | <b>68</b>  |
| <b>8. ANEXOS: Biomasa anual</b>          | <b>134</b> |

## 1. RESUMEN

Se presentan los resultados del monitoreo biológico estacional de fitoplancton, zooplancton y macrozoobentos, junto a los parámetros abióticos en la zona inferior del Río Uruguay en el año 2014. Además de los resultados del presente año de estudio se realiza una descripción de lo observado desde el año 2006 y se analizan los posibles cambios de los parámetros físico-químicos y de los atributos de las comunidades biológicas antes y después de la puesta en funcionamiento de la Planta de Celulosa. El diseño de muestreo continuó siendo de tres transectas perpendiculares a la línea de costa en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas, obteniéndose muestras de agua y plancton sólo en las transectas centrales, y las de bentos, nutrientes y granulometría de sedimentos en todos los puntos. Para los estudios de ecotoxicidad (*Daphnia magna*) y contaminantes (cromo, mercurio, EOX, PAHs, PCBs, dioxinas y furanos) en sedimentos se obtuvieron muestras compuestas de los puntos litorales de cada sitio. El valor máximo de nitrógeno total en agua fue 1,68 mg l<sup>-1</sup>, el de fósforo total 223 µg/l y el de fósforo soluble 58 µg/l. Las concentraciones máximas de fósforo total en sedimentos fueron 1062 mgP/kg b.s., nitrógeno total fue 1006 mgN/kg b.s. y 3,8 % de materia orgánica. En general, y al igual que los informes anteriores, se observó que los parámetros físico químicos en agua y sedimentos mostraron un patrón similar en el tiempo, presentando las mayores concentraciones de nutrientes en sedimento en la zona de Fray Bentos. A partir de 2009 se observó un aumento de las concentraciones de limo en los sedimentos, principalmente en ésta zona. Los niveles de los contaminantes analizados se mantuvieron prácticamente en todo momento por debajo de los ISQGs, de la Guía Canadiense de Calidad de sedimentos, salvo algunos picos de PAHs los cuales no alcanzaron los valores de Niveles de Efecto Probable (PEL). Los parámetros de calidad del agua y de las comunidades planctónicas, no presentaron diferencias espaciales significativas entre los sitios ni zonas de muestreo, pero se encontraron diferencias temporales significativas entre los muestreos, al igual que en los ciclos anteriores. Las comunidades de fitoplancton y zooplancton presentaron un comportamiento estacional típico de la región con densidades mayores en meses más cálidos y menores en los meses fríos. Las cryptomonas dominan la comunidad de fitoplancton con la excepción de los picos de cianobacterias en verano, mientras que en el zooplancton predominan los taxa de rotíferos y las larvas de bivalvos en abundancia. La comunidad de macrozoobentos sigue siendo dominada por el mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*). Los análisis de varianza realizados para todas las comunidades biológicas mostraron que la abundancia de organismos, la riqueza de familias y la diversidad de Shannon no mostraron diferencia significativas entre antes y después de puesta en funcionamiento la planta.



## 1.1 Abstract

This 2014 annual biological monitoring report presents the spatial-temporal analysis of the phytoplankton, zooplankton and macrozoobenthos communities, studied along with abiotic parameters in the lower Uruguay River between Nuevo Berlín and Las Cañas since 2006, as well the before-after comparisons commissioning the Plant. The sampling design was kept in three transects perpendicular to the shoreline in Nuevo Berlín, Fray Bentos and Las Cañas. Water and plankton were sampled in the three points of the central transects, while sediment samples for benthos, nutrients and grain size analysis were taken at all points. Spatially-integrated sediment samples for contaminants (chromium, mercury, EOX, PAHs, PCBs, dioxins and furans) and ecotoxicology (*Daphnia magna*) analysis were taken in the littoral points. In water quality, maximum value of total nitrogen was  $1,68 \text{ mg l}^{-1}$ , total phosphorus was  $\mu\text{g/l}$  and phosphorus soluble  $58 \mu\text{g/l}$ . In sediments, maximum concentrations of total phosphorus was  $1062 \text{ mgP/kg b.s.}$ , total nitrogen was  $1006 \text{ mgN/kg b.s.}$  and organic matter  $3,8 \%$ . In general, the physicochemical water and sediments parameters showed a similar pattern over time, presenting the highest concentrations of nutrients sediments in Fray Bentos. The contaminants in sediments, except Naphthalene, were kept below the Canadian sediment quality guideline levels (CSeQGs). The water quality parameters and plankton communities showed no significant spatial differences between sampling sites or between the three zones, but significant temporal differences were found among the samples, as observed in previous years. In the phytoplankton community, the richness increased in comparison with previous years and the total density was reduced. The phytoplankton and zooplankton community, as in previous studies in the Rio Uruguay, presented a seasonal pattern typical of the region with higher densities in warmer months. The cryptomonas dominated the phytoplankton community, with exception of cyanobacterial summer peaks, while in zooplankton the rotifers was the major taxa and bivalves larvae the most abundant group. The macrozoobenthic was dominated by *Limnoperna fortunei*, as in previous monitoring. The abundance, richness and diversity variations of the communities studied, before and after the operation of the pulp mill, were not significantly.

## **2. INTRODUCCION**

En el presente informe fue analizada la composición, abundancia e índices de las comunidades biológicas estudiadas para poder determinar la variabilidad temporal y espacial de las principales variables abióticas y bióticas en la zona comprendida entre Nuevo Berlín y Las Cañas (Río Uruguay) durante el período febrero 2014 - noviembre 2014, y su comparación a lo largo de los ocho años de estudio (agosto 2006 - noviembre 2014) antes y después de la puesta en funcionamiento de la Planta de Celulosa.

El análisis de datos se realiza con un diseño de estudios de línea de base (antes) y monitoreo (después) de forma estacional y continua desde el año 2006 en tres sitios, asentado en la estrategia de evaluación en áreas impactadas y control, antes y después de que ocurre un disturbio (Stewart-Oaten *et al.* 1986). Este diseño permite tener un abordaje a través de análisis univariados y multivariados de las variable bióticas y abióticas representativas de la variabilidad espacio-temporal del área estudiada. La imposibilidad de tener áreas controles eficaces o confiables dificulta evaluar las hipótesis planteadas en estos diseños BACIP (before-after/control-impact), Underwood 1994. A pesar de ello, las aplicaciones de esta metodología fueron muy amplias alrededor del mundo, en nuestro país se aplica en este monitoreo biológico en el bajo Río Uruguay.

La importancia del monitoreo biológico radica en que la estructura comunitaria y las variaciones de sus descriptores, reflejan las condiciones ambientales durante un período de tiempo y son indicadores de la calidad de las aguas y sedimento en los ecosistemas, permitiendo detectar tendencias, problemas, disturbios y así evaluar el progreso de un ecosistema (Borjas y Dauer 2008, USEPA 1996).

### 3. METODOLOGÍA

---

#### 3.1 Área de estudio

---

El área de estudio está ubicada en el tramo inferior del Río Uruguay, donde se obtuvieron muestras en tres sitios del Río Uruguay en el departamento de Río Negro: **Nuevo Berlín (NB)**, **Fray Bentos (FB)** y **Las Cañas (LC)**. En cada sitio se establecieron tres transectas perpendiculares a la línea de costa, entre la orilla uruguaya y el canal, con tres puntos cada una (Figura 3.1).

#### 3.2 Muestreos

---

En el presente informe se presentan los resultados del periodo de estudio comprendido entre febrero 2014 y noviembre 2014, en el cual se realizaron cuatro muestreos estacionales: 25-27 de febrero; 6, 7 y 8 de mayo, 12-14 de agosto; 11-13 de noviembre del año 2014. Y se analizan las variaciones desde el año 2006 hasta el 2014.

Se tomaron medidas superficiales *in situ* (temperatura del agua, turbiedad, conductividad, pH y oxígeno disuelto) con sonda multiparámetro YSI 6600 V2 y se estimó la transparencia del agua mediante disco de Secchi.

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 (físico-químicas y zoobentos) se obtuvieron en todos los puntos de las tres transectas. Las muestras de agua para análisis físico-químicos fueron obtenidas directamente desde la superficie del agua (NORMA ISO 5667-3) mientras que las de plancton se obtuvieron con botella muestreadora tipo Van Dorne en sucesivas extracciones desde la superficie hasta 2 metros de profundidad (total 40 litros). Dicho volumen de agua se homogeneizó, y luego se separaron 125 ml para análisis de fitoplancton, en tanto el resto se filtró con red de 63 µm para análisis de zooplancton. Las muestras fueron fijadas *in situ* con lugol (0,5 ml, fitoplancton) y con formalina (10/100 ml de muestra, zooplancton).

Las muestras de sedimento se obtuvieron con draga tipo Petite Ponar de 0,0232 m<sup>2</sup> de área. 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 %. Para las muestras de sedimento para análisis de dioxinas, furanos, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs o PAHs), metales, PCBs y bioensayo (*Daphnia magna*) se hicieron muestras integradas entre los puntos litorales de cada zona y se conservaron en frío.



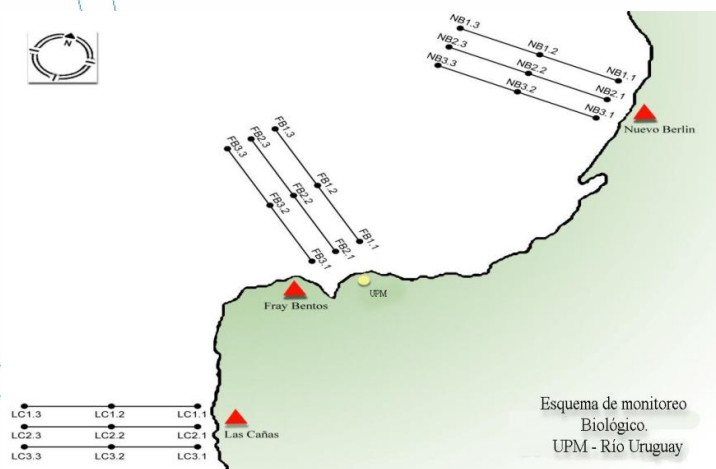


Figura 3.1. Esquema de la disposición de las transectas y puntos de muestreo en las zonas de Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas.

### 3.3 Análisis de laboratorio

#### 3.3.1 Análisis físico-químicos

Los análisis físico-químicos de agua se realizaron según las normas correspondientes: Nitratos, Nitritos (ISO 13395-1996 y QuikChem Method 10-107-04-1- A), Amonio (ISO 6778:1984), Nitrógeno total (ISO 11905-2), Fósforo soluble (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).

En sedimentos se determinó la concentración de fósforo total (ISO 6878 y AOAC 1965), nitrógeno total por Kjeldahl (Bremner & Mulvaney 1982), materia orgánica (Burt 2004) y granulometría según la clasificación de porciones del Sistema USDA (U.S. EPA. 1995). Los análisis de Dioxinas y Furanos fueron subcontratados a Pacific Rim Laboratories (Canadá) quienes utilizaron el método de referencia: SOP LAB01; EPA Method 1613b. Los análisis de metales en sedimento se analizaron según norma ASTM D3976-92 (2005) con digestión de la muestra según método EPA 3051 A. La determinación del cromo fue por Espectrometría de Absorción Atómica según norma ISO 15586 adaptada y la de mercurio según norma ISO 5666 adaptada. Los PCBs o bifenilos policlorados en sedimento se determinaron con Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa. Los análisis de Haluros Orgánicos Extraíbles (EOX) fueron analizados según la norma EPA 9023:1996 (Extractable organic halides (EOX) in solids) y los análisis de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs o PAHs) se subcontrataron a Pacific Rim Laboratories (Canadá) donde se determinaron según el método de referencia: SOP LAB03; EPA 8270 modificada.

#### 3.3.2 Análisis toxicidad

Se realizaron ensayos de toxicidad aguda en sedimentos con la especie *Daphnia magna* (Crustacea) con las cuales se determinó la concentración letal 50% (LC50, 48 h, 95 % de confianza) con punto final letalidad, en base a la norma de referencia EPA 823-B-98-004.

#### 3.3.3 Análisis biológicos

##### Fitoplancton

La identificación taxonómica se realizó con microscopio óptico invertido Olympus CKX41 con una magnificación de 1000X. Los recuentos se realizaron en el mismo siguiendo la metodología Utermhöl (1958). Se usaron cámaras de sedimentación de 10 y 25 ml de acuerdo a la concentración de organismos y el recuento fue realizado mediante una transecta diagonal para organismos pequeños, y media o toda la cámara para las de mayor tamaño (Sournia, 1978). 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). Se estimó el biovolumen con el promedio de las medidas celulares (largo, ancho, espesor) tomada para cada una de las taxa (n = 5-30) en base a la aproximación de su forma geométrica según Edler (1979) y Hillebrand



*et al.* (1999). El biovolumen calculado fue corregido a biomasa como carbono celular ( $\mu\text{g C cel}^{-1}$ ), usando las ecuaciones de Menden-Deuer & Lessard (2000).

### **Zooplankton**

Las muestras se analizaron en cámara de Bogorov bajo microscopio invertido Arcano (100-1000X) y los organismos de menor tamaño se contaron e identificaron en cámaras de Sedgwick-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: nauplios, copepoditos (calanoideos y cyclopoideos) y adultos. El cálculo de la biomasa se hizo por transformación de las tallas medidas a peso seco, en base a las fórmulas de Dumont *et al.* (1975) y Botrell *et al.* (1976) para los crustáceos y las fórmulas volumétricas de Ruttner-Kolisko (1977) para los rotíferos. Para las larvas de moluscos se utilizó la fórmula planteada por Hillbricht-Ilkowska (1969) para larvas de *Dreissena polymorpha*. Las medidas se hicieron directamente en el microscopio con micrómetro ocular y se midieron todos los organismos del holoplancton y 10 larvas de bivalvos por muestra.

### **Zoobentos**

Los organismos fueron identificados y cuantificados bajo lupa estereoscópica Arcano y Olympus, hasta el nivel taxonómico de familia mediante el uso de claves (Brinkhurst & Marchese, 1989; Merritts & Cummins, 1984; Lopretto & Tell 1995), con la única excepción del grupo Nematoda que fue identificado a nivel de phylum.

Para estimar la biomasa media por metro cuadrado se consideró el peso seco individual (peso seco constante en estufa a 60 °C), medido en balanzas analíticas. El método se aplicó a todos los taxa, con excepción de los insectos, para los cuales se empleó la ecuación de  $W = aX^b$ , ( $\ln W = \ln a + b \ln L$ ), donde  $W$  es el peso de cada individuo (mg),  $a$  y  $b$  son constantes establecidas según el orden de los insectos y  $X$  es el largo de cada individuo (mm) (Smock, 1980).

## **3.4 Análisis de datos**

Se utilizó la matriz ambiental de agua (variables físico-químicas: nitrógeno total, nitrato, nitrito, amonio, fósforo soluble, clorofila, disco de secchi, temperatura, conductividad, pH, oxígeno disuelto, turbiedad y caudal) para analizar diferencias temporales (entre meses) y espaciales (entre sitios y zonas) mediante el análisis de similitud ANOSIM, los datos fueron normalizados y se construyó la matriz de similitud con la distancia Euclídeana. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) con las variables de agua (nitrógeno total, fósforo soluble y fósforo total) y con sedimento (nitrógeno total, fósforo total, materia orgánica y limo).

Para los datos biológicos se calculó la densidad de individuos por unidad de volumen o superficie: fitoplancton células por ml ( $\text{cel ml}^{-1}$ ), zooplancton organismos por litro ( $\text{org l}^{-1}$ ) y zoobentos ind  $\text{m}^{-2}$ . Se calculó la diversidad de Shannon & Winer (Shannon-Weaver, 1949), Equitatividad (Pielou, 1977) mediante la rutina DIVERSE del programa estadístico PRIMER 6 (Clarke & Gorley, 2006). Para fitoplancton se calculó la riqueza taxonómica (Margalef, 1958) a nivel de especie y con las matrices de densidad en  $\text{cel ml}^{-1}$  y para bentos y zooplancton, la riqueza se calculó mediante conteo de taxa presentes: de familias para bentos y de especies para zooplancton.

Se verificaron diferencias espaciales entre los sitios (Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas) y las zonas (litoral, centro y canal) y temporales (entre meses) mediante análisis no paramétricos de varianza de una vía ANOSIM con las matrices de abundancia de los diferentes grupos de fitoplancton y zooplancton.

Los datos fueron transformados logarítmicamente (fitoplancton y zooplancton) y raíz cuarta (macrozoobentos). Las matrices de similitud se realizaron con el índice de Bray Curtis. Para cada matriz se analizó la relación entre las matrices de datos ambientales y biológicas a través del coeficiente de correlación de Spearman mediante un análisis BIOENV (Biotic Environment, Clarke & Warwick 2001). Para este análisis, las variables abióticas utilizadas para las comunidades de plancton fueron los parámetros físico-químicos de la columna del agua, mientras que para la comunidad bentónica se utilizaron los de sedimentos. Las matrices de similitud de los datos biológicos se hicieron en base a los datos de biomasa (fitoplancton) y abundancia (zooplancton y zoobentos). Los datos ambientales fueron normalizados y las matrices de similitud se hicieron en base a distancias euclidianas. Para los datos biológicos, en cambio, las matrices de similitud de los datos biológicos se hicieron en base al índice de Bray Curtis.

Se realizaron correlaciones de Spearman para analizar las posibles correlaciones entre el caudal y las variables de agua (nitrógeno y fósforo total, fósforo soluble, clorofila, profundidad disco de Secchi, turbiedad), en sedimentos (nutrientes, materia orgánica y limo), caudal y las variables bióticas del plancton y macrozoobentos (abundancia, riqueza, diversidad de Shannon y biomasa).

Para las comunidades y variables físico químicas de agua y sedimento, se verificó si existieron diferencias ( $p < 0.05$ ) entre el período antes (agosto 2006-noviembre 2007) y después de funcionamiento la planta (noviembre 2007 -noviembre 2012) mediante análisis de varianza ANOVA. Se utilizaron las matrices de densidad e índices de diversidad de cada comunidad, los cuales fueron transformados logarítmicamente en caso de no cumplir los supuestos.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa estadístico PRIMER 6 (Clarke & Gorley, 2006) y STATISTICA.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Análisis físico-químicos: AGUAS

Los parámetros medidos *in situ* se presentan en el anexo 7, en tanto las variables fisicoquímicas de cada muestreo (febrero, mayo, agosto y noviembre 2014) se muestran en las tablas 4.1.1 y 4.1.2. Las temperaturas siguieron el patrón estacional para la región con mínima de 14 °C en invierno y máxima de 26,5 °C en verano. La conductividad osciló entre 57 y 79  $\mu\text{S/cm}$ , el pH presentó valores entre 6,7 y 7,4, valores esperados dentro de los rangos de fluctuación del río. Al igual que los años anteriores, se observó una gran diferencia de valores de caudales entre los muestreos, con valores máximos en otoño de 12097  $\text{m}^3/\text{s}$ , siendo máxima la turbidez (38 NTU), mientras que en febrero se presentaron los caudales promedios mínimos, 2017  $\text{m}^3/\text{s}$  (Tabla 4.1.1).

Tabla 4.1.1. Valores promedios mensuales, mínimos y máximos de las variables fisicoquímicas: Temperatura (°C), Conductividad ( $\mu\text{S/cm}$ ), Oxígeno Disuelto ( $\text{mg/l}$ ), pH, Disco de Secchi (cm), Turbidez (NTU), Caudal ( $\text{m}^3/\text{s}$ ), durante los días de muestreo en 2014.

|                | Temperatura (°C) | Conductividad ( $\mu\text{S/cm}$ ) | pH         | Oxígeno Disuelto ( $\text{mg/l}$ ) | Turbidez (NTU) | Caudal ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | Disco Secchi (cm) |
|----------------|------------------|------------------------------------|------------|------------------------------------|----------------|----------------------------------|-------------------|
| verano 2014    | 25,4             | 74                                 | 7,3        | 7,4                                | 26             | 4545                             | 58                |
| otoño 2014     | 20,1             | 70                                 | 7,2        | 8,3                                | 33             | 12097                            | 48                |
| invierno 2014  | 15,4             | 68                                 | 7,1        | 9,4                                | 20             | 5334                             | 37                |
| primavera 2014 | 24,4             | 62                                 | 7,0        | 7,5                                | 31             | 8892                             | 51                |
| <b>min</b>     | <b>14,7</b>      | <b>57</b>                          | <b>6,7</b> | <b>7,1</b>                         | <b>16</b>      | <b>2017</b>                      | <b>30</b>         |
| <b>max</b>     | <b>26,5</b>      | <b>79</b>                          | <b>7,4</b> | <b>9,7</b>                         | <b>38</b>      | <b>12930</b>                     | <b>70</b>         |

Tabla 4.1.2. Valores promedios, mínimos y máximos de las variables químicas de agua: Nitrógeno total (Nt  $\text{mg/l}$ ), Nitrito ( $\text{NO}_2$   $\text{mg/l}$ ), Nitrato ( $\text{NO}_3$   $\text{mg/l}$ ), Amonio ( $\text{mg/l}$ ), Fósforo total (Pt  $\mu\text{g/l}$ ), Fósforo reactivo soluble ( $\text{PO}_4$   $\mu\text{g/l}$ ) y Clorofila a ( $\mu\text{g/l}$ ), durante 2013.

|                | Nt (mg/l)   | $\text{NO}_3$ (mg/l) | $\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g/l}$ ) | Amonio (mg/l) | Pt ( $\mu\text{g/l}$ ) | $\text{PO}_4$ ( $\mu\text{g/l}$ ) | Clorofila a ( $\mu\text{g/l}$ ) |
|----------------|-------------|----------------------|-----------------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| verano 2014    | 0,8         | 0,6                  | <0,040                            | 0,063         | 60,8                   | 51,0                              | 1,5                             |
| otoño 2014     | 1,2         | 0,8                  | <0,027                            | 0,022         | 91,2                   | 51,0                              | 3,0                             |
| invierno 2014  | 1,3         | 0,6                  | 0,03                              | 0,050         | 103,0                  | 37,6                              | 1,2                             |
| primavera 2014 | 0,9         | 0,4                  | <0,027                            | 0,023         | 92,3                   | 41,9                              | <0,1                            |
| <b>min</b>     | <b>0,73</b> | <b>0,34</b>          | <b>0,028</b>                      | <b>0,020</b>  | <b>49,8</b>            | <b>34,2</b>                       | <b>0,7</b>                      |
| <b>max</b>     | <b>1,68</b> | <b>0,85</b>          | <b>0,029</b>                      | <b>0,160</b>  | <b>223,0</b>           | <b>57,9</b>                       | <b>3</b>                        |

En la tabla 4.1.2 se observan los valores promedios de los principales nutrientes y clorofila. Los valores de nitrógeno total oscilaron entre 0,73 y 1,68 mg l<sup>-1</sup>. Las fracciones de nitrógeno presentaron valores cercanos a los no detectados en su mayoría con valores máximos en otoño (0,85 mg/l) cuando se presentan los valores de mayor caudal para este año 2014. El fósforo total fue máximo en el muestreo de invierno (223 µg/l, LC 2.1). La clorofila presentó un solo pico en el otoño de 3 µg/l en LC 2.2, pero en general presentó valores cercanos a los ND.

Al igual que los años anteriores se testearon diferencias espaciales (entre los sitios y zonas) y temporales (entre meses) mediante un análisis de similaridad ANOSIM, tomando la matriz ambiental. El análisis mostró que no existen diferencias entre los sitios (NB, FB, LC) RGlobal 0,229, ni entre las zonas (litoral, central y canal) RGlobal =0,173 con p=0.99, pero si mostró una marcada estacionalidad a lo largo del año, RGlobal=0.875 p=0.01, o sea, mostró un 99% de similaridad entre sitio y zonas.

### Variación temporal agosto 2006 – noviembre 2014

Las fluctuaciones del caudal modulan las variables tanto físicas como químicas del agua y estas oscilaciones ocurrieron en los tres sitios de forma muy similar, según los análisis de similaridad de sitios y zonas de ANOSIM (RGlobal temporal=0,883, p=0,01, Rglobal sitio=-0,024, p=0,1; rGlobal zona=0,026, p=0,1).

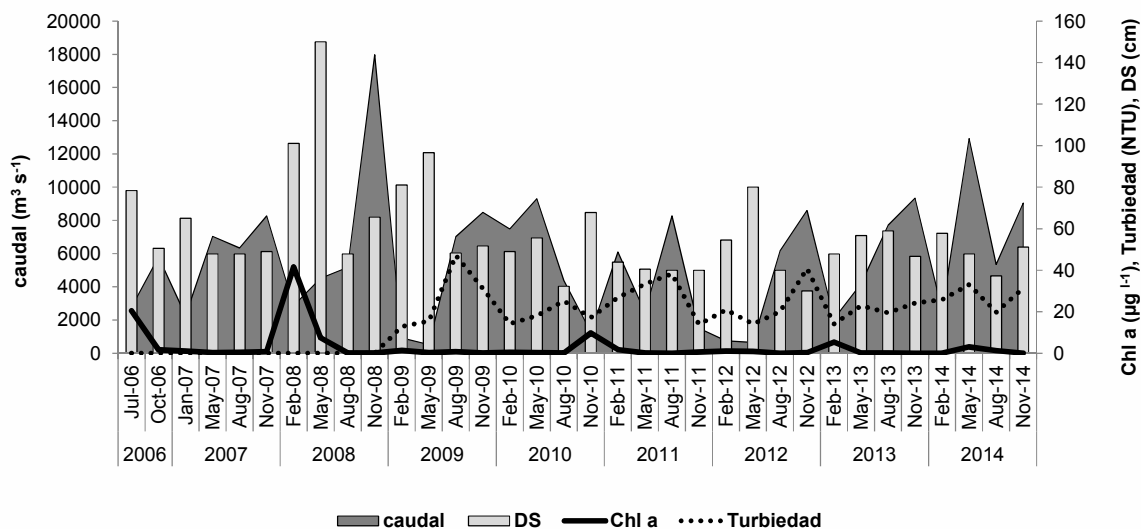


Figura 4.1.4. Promedios mensuales clorofila, turbiedad, profundidad del disco de secchi y caudal, 2006 – 2014.

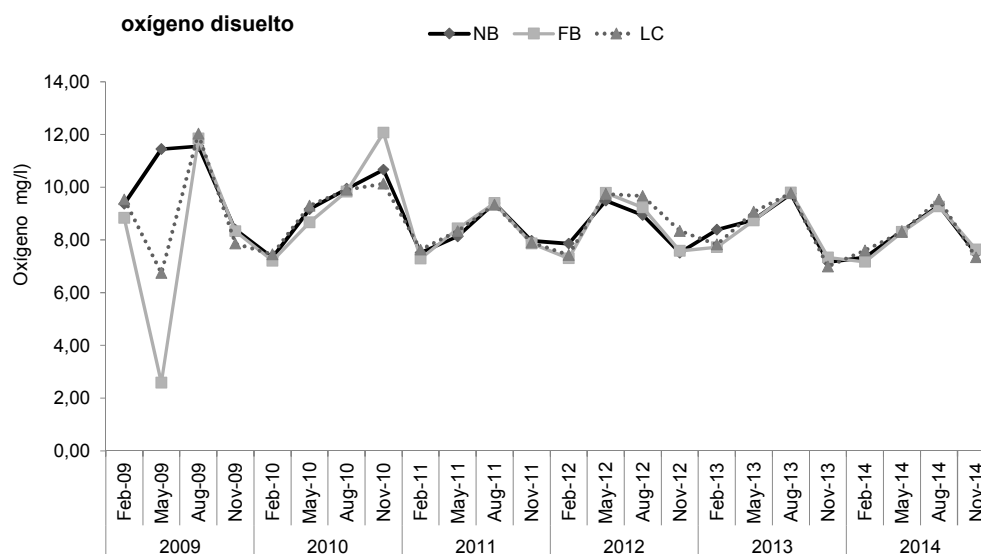


Figura 4.1.5. Promedios mensuales de oxígeno disuelto (mg/l) tomados in situ durante febrero 2009 – noviembre 2014 en los tres sitios de muestreo: Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC).

En las figuras 4.1.5 se representa las oscilaciones del oxígeno disuelto en agua en los tres sitios. La concentración de oxígeno supera los 5,0 mg/l con la excepción de una depleción en mayo 2009 en FB. Se observa el mismo patrón que en las demás variables ambientales donde los tres sitios fluctúan de forma similar.

En las figuras 4.1.6, 4.1.7 y 4.1.8 se muestran las variaciones temporales de los principales nutrientes, nitrógeno total, fósforo soluble y fósforo total en los tres sitios de muestreo. Las fluctuaciones de nutrientes permanecieron en los rangos históricos, siendo el fósforo total el que sigue por encima del límite de permitido (25 µg/L).

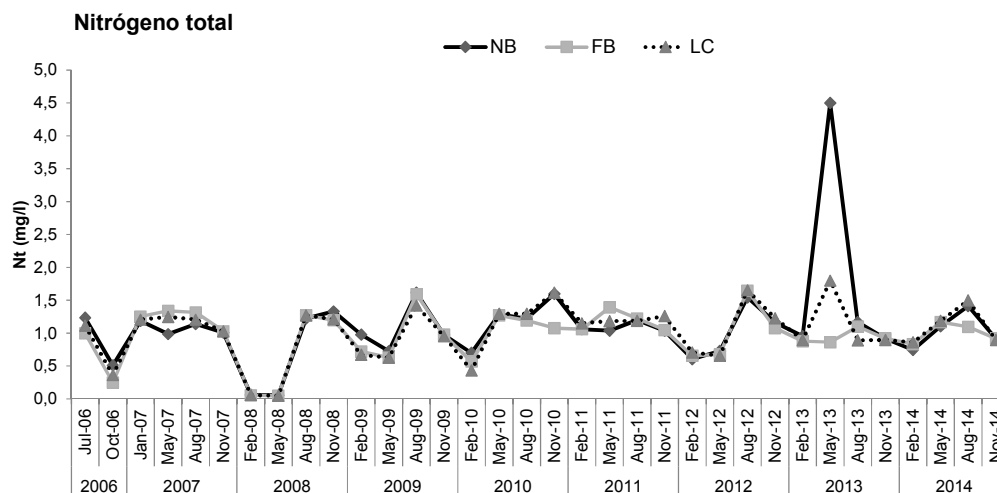


Figura 4.1.6. Promedios mensuales de nitrógeno total (mg/l) durante julio 2006 – noviembre 2014 en los tres sitios de muestreo: Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC).

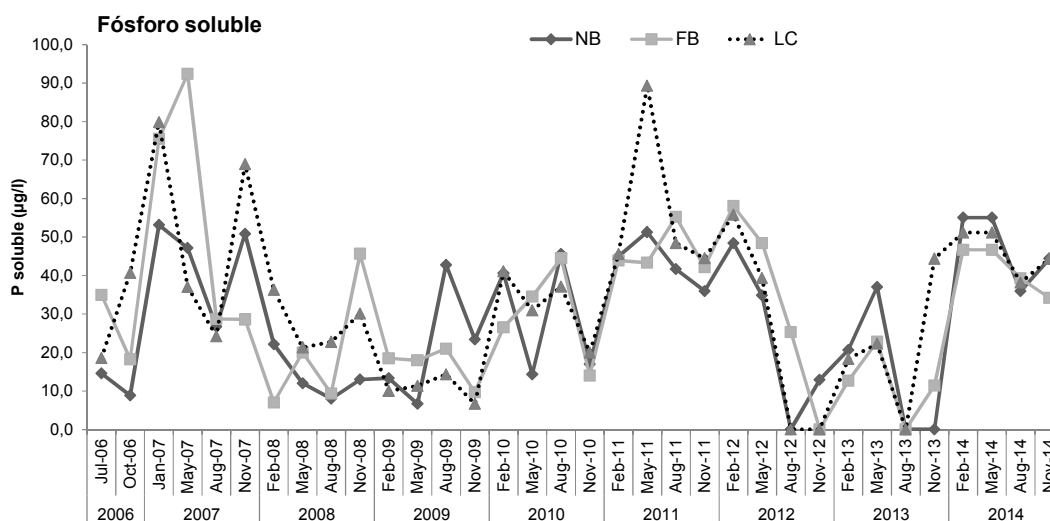


Figura 4.1.7. Promedios mensuales de fósforo soluble (µg/l) durante julio 2006 – noviembre 2014 en los tres sitios de muestreo: Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC).



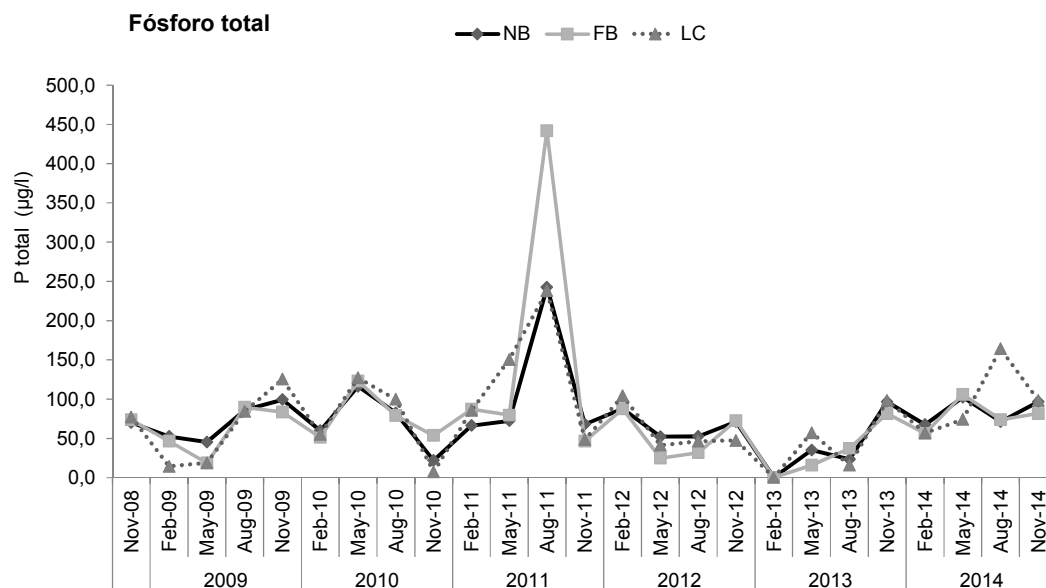


Figura 4.1.8. Promedios mensuales de fósforo total ( $\mu\text{g/l}$ ) durante noviembre 2008 – noviembre 2014 en los tres sitios de muestreo: Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC).

En la figura 4.1.9, se observa que los promedios de fósforo total en los sitios son similares, en FB se observa un aumento hacia el canal mientras que en LC una disminución de los promedios y desvíos.

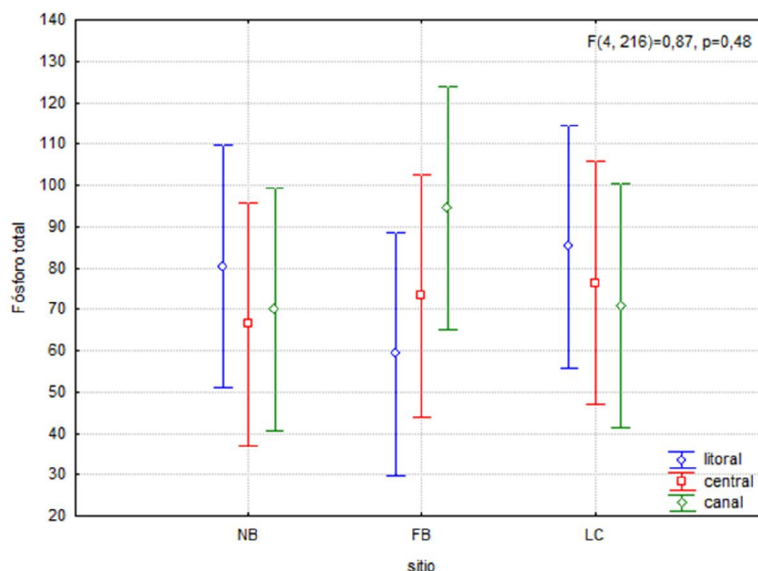


Figura 4.1.9. Promedios y desvíos mensuales de fósforo total ( $\mu\text{g/l}$ ) durante 2006 – 2013 en los tres sitios de muestreo: Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC) y las zonas: litoral, medio y canal.

Al analizar las variaciones de fósforo soluble y nitrógeno total en agua en los diferentes sitios (NB, FB y LC) y las zonas de muestreos (litorales, intermedios y canales) durante 2006 al 2014, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las mismas, antes y después de puesta en funcionamiento la planta, figura 4.1.10.

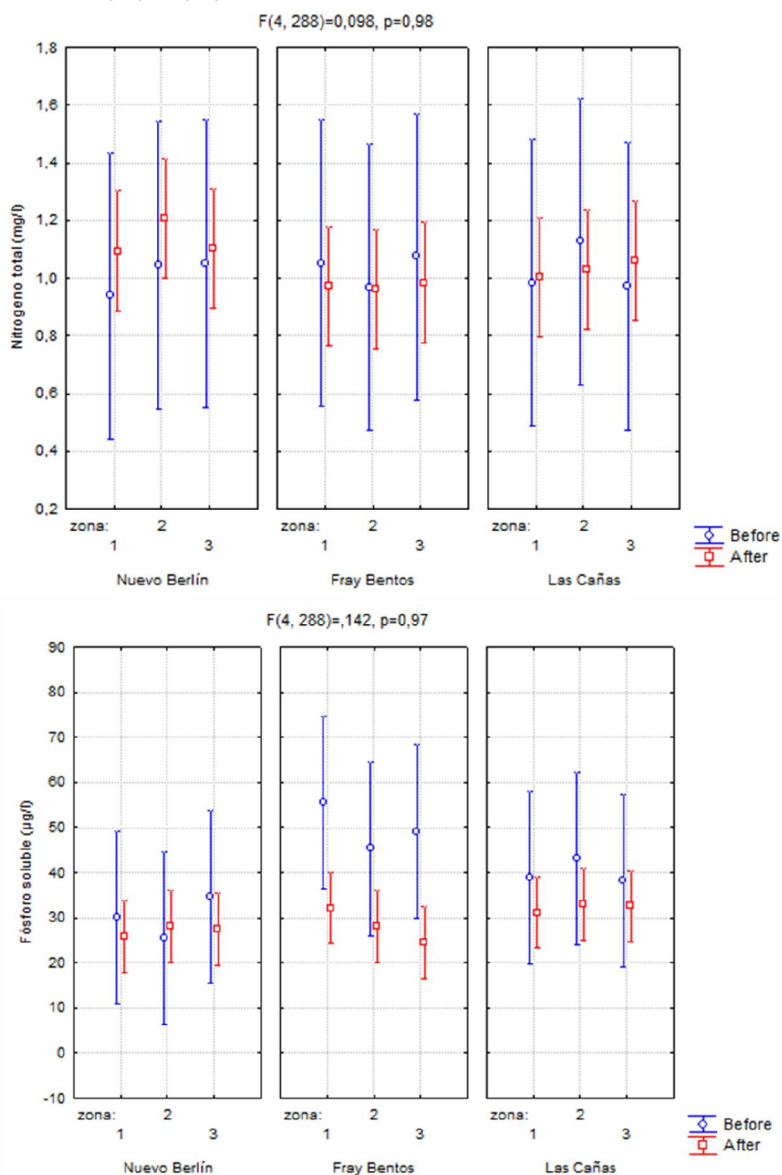
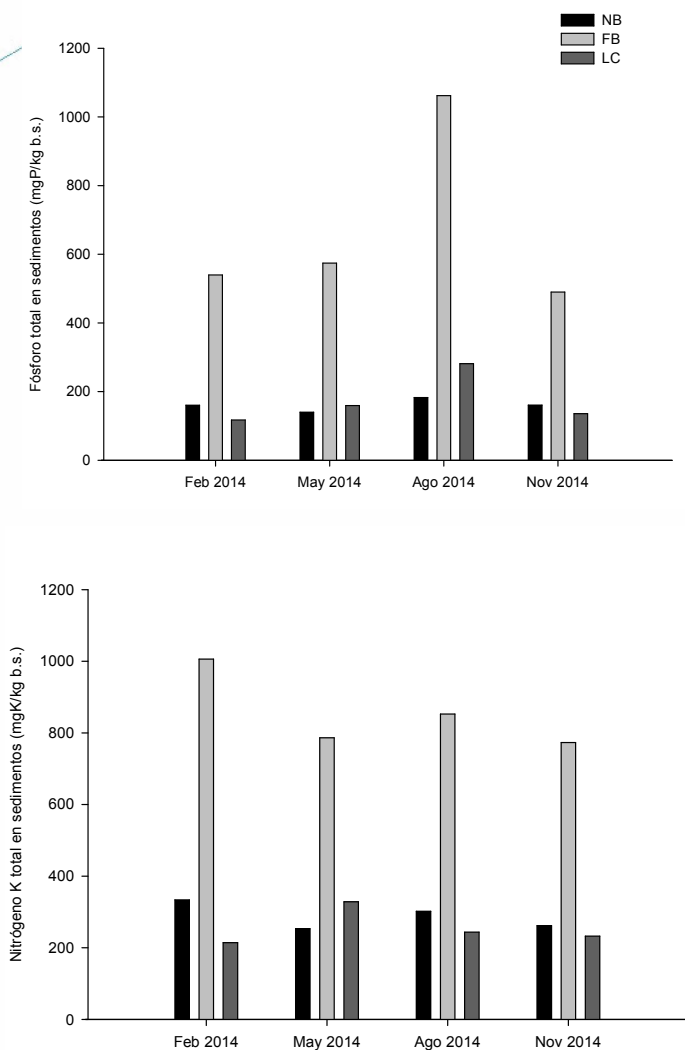


Figura 4.1.10. Resultado del ANOVA de tres vías, para el nitrógeno y fosfato en agua en los tres sitios de (Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas) en las distintas zonas: 1:litoral, 2: media y 3:canal durante 2006 al 2014.

## 4.2 Análisis físico-químicos: SEDIMENTOS

### 4.2.1 Análisis físico-químicos

Durante el año 2014, las concentraciones de nutrientes en sedimentos variaron entre 117,38 y 1061,98 (mgP/kg b.s.) para el fósforo total, presentándose la mayor concentración en agosto 2014 en Fray Bentos. La concentración de nitrógeno total fue entre 214,08 y 1006,13 (mgN/kg b.s.), ambos valores se presentaron en el muestreo de febrero 2014 en Las Cañas y Fray Bentos respectivamente. El rango de materia orgánica fue entre 0,68 - 3,8 %, en Las Cañas en febrero 2014 y Fray Bentos en mayo 2014 respectivamente. El limo osciló entre 10,7 – 50,56 (%), el mínimo fue en Nuevo Berlín durante noviembre 2014 y el máximo en Fray Bentos en agosto 2014, coincidiendo este último con la mayor concentración de fósforo total en sedimentos (Figura 4.2.1).



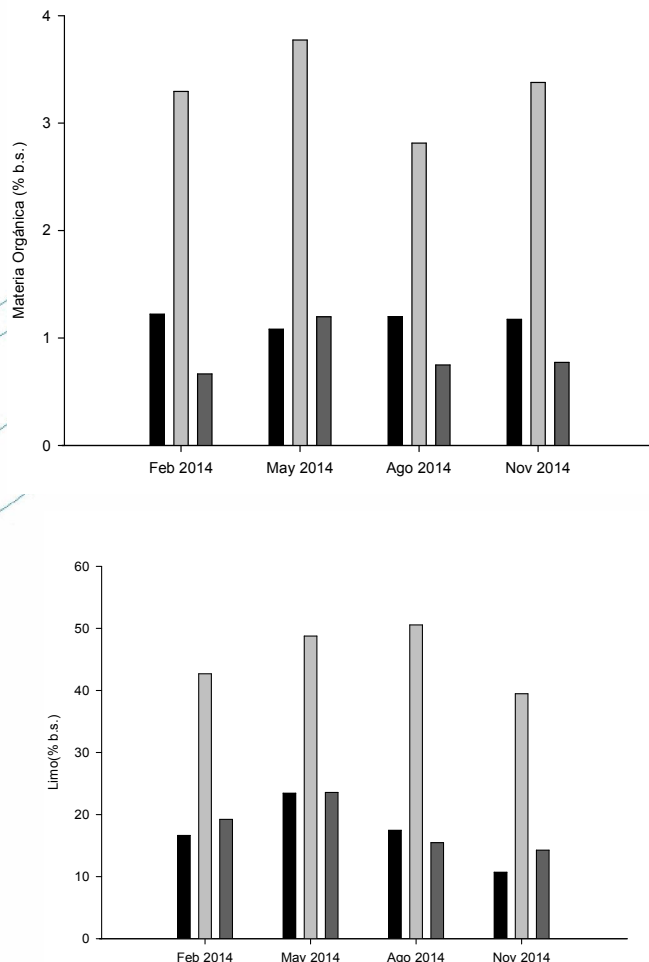


Figura 4.2.1. Promedio estacional de fósforo total, nitrógeno total (peso seco), materia orgánica y limo en sedimentos en el área de estudio durante el año 2014 (NB: Nuevo Berlín, FB: Fray Bentos y LC: Las Cañas).

En Nuevo Berlín y Las Cañas las concentraciones de materia y nutrientes en sedimentos presentaron una correlación lineal negativa con las fracciones de arena mediana, y una correlación positivas con arena muy fina y limo. En Fray Bentos no se observaron correlaciones lineales entre la concentración de nutrientes y las distintas fracciones de sedimentos (Tabla 4.2.1).

#### Variación temporal 2006- 2014

Las variaciones temporales de fósforo total, nitrógeno, materia orgánica y limo en los tres sitios de muestreo se observan en las Figuras 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4 y 4.2.5.

En líneas generales, y al igual que en informes anteriores, se observó que las variables analizadas muestran un patrón similar de comportamiento en el tiempo, presentando las mayores concentraciones en la zona de

Fray Bentos. A partir de mayo 2009 se observó un aumento en las concentraciones de limo en los sedimentos, principalmente en la zona de Fray Bentos.

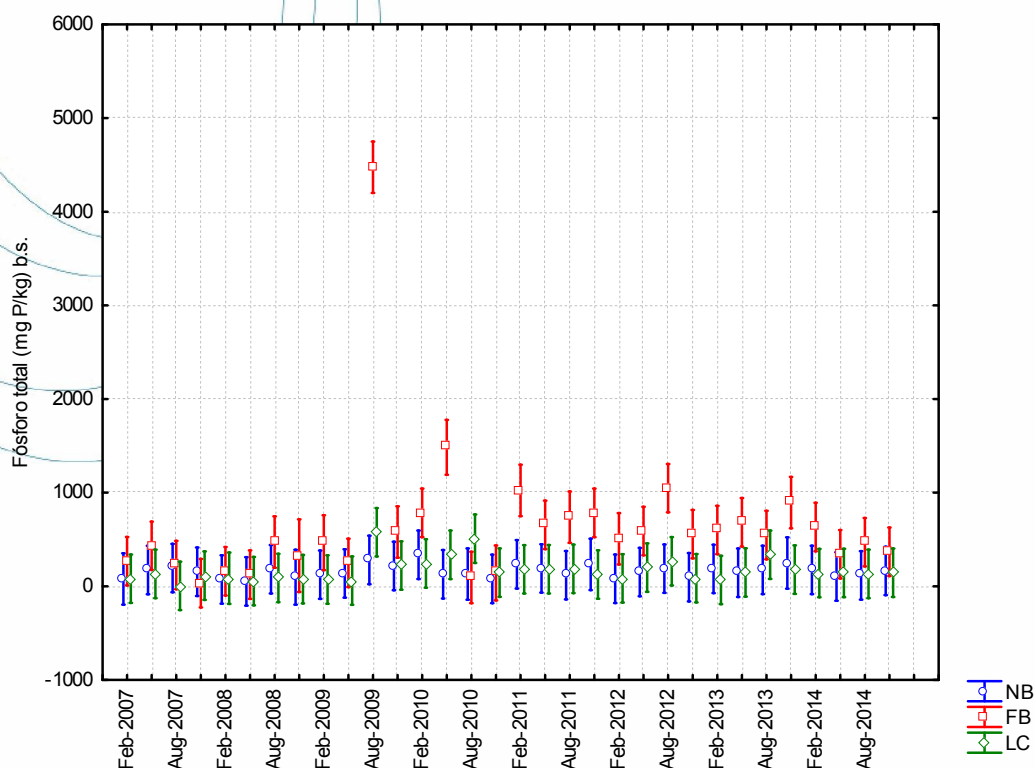


Figura 4.2.2 Variación de fósforo total promedio (+/- error estándar) en el período de estudio (febrero 2007- noviembre 2014) en los sitios de muestreo.

Tabla 4.2.1. Coeficientes de correlación de Spearman entre los nutrientes (nitrógeno k(N total) y fósforo total (P total) y materia orgánica en sedimentos y los distintos tamaños de grano en Nuevo Berlín durante febrero y noviembre 2014. Los valores de Spearman significativos  $p < 0.05$  se destacan en cursiva.

| <b>Nuevo Berlín</b> |              |              |                  |
|---------------------|--------------|--------------|------------------|
|                     | P total      | Nitrógeno    | Materia orgánica |
| Arena muy gruesa    | 0,06         | 0,14         | 0,12             |
| Arena gruesa        | -0,07        | -0,15        | -0,24            |
| Arena mediana       | <i>-0,41</i> | <i>-0,54</i> | <i>-0,64</i>     |
| Arena fina          | 0,22         | <i>0,41</i>  | <i>0,38</i>      |
| Arena muy fina      | <i>0,61</i>  | <i>0,79</i>  | <i>0,86</i>      |
| Limo                | <i>0,51</i>  | <i>0,59</i>  | <i>0,72</i>      |
| Arcilla             | 0,24         | 0,17         | 0,31             |
| Caudal              | -0,19        | -0,10        | 0,01             |

| <b>Fray Bentos</b> |         |           |                  |
|--------------------|---------|-----------|------------------|
|                    | P total | Nitrógeno | Materia orgánica |
| Grava              | 0,23    | -0,01     | 0,12             |
| Arena muy gruesa   | 0,03    | -0,03     | 0,11             |
| Arena gruesa       | -0,33   | -0,13     | -0,20            |
| Arena mediana      | -0,44   | -0,27     | -0,31            |
| Arena fina         | -0,24   | 0,03      | -0,04            |
| Arena muy fina     | 0,20    | 0,46      | 0,38             |
| Limo               | 0,35    | 0,35      | 0,32             |
| Arcilla            | 0,11    | -0,01     | 0,06             |
| Caudal             | -0,30   | 0,04      | 0,15             |

| <b>Las Cañas</b> |              |              |                  |
|------------------|--------------|--------------|------------------|
|                  | P total      | Nitrógeno    | Materia orgánica |
| Arena muy gruesa | 0,15         | <i>0,35</i>  | <i>0,37</i>      |
| Arena gruesa     | 0,04         | 0,09         | -0,04            |
| Arena mediana    | <i>-0,40</i> | <i>-0,65</i> | <i>-0,78</i>     |
| Arena fina       | -0,25        | -0,25        | -0,05            |
| Arena muy fina   | <i>0,57</i>  | <i>0,84</i>  | <i>0,92</i>      |
| Limo             | <i>0,53</i>  | <i>0,78</i>  | <i>0,78</i>      |
| Arcilla          | 0,06         | -0,07        | 0,01             |
| Caudal           | -0,11        | 0,05         | 0,11             |



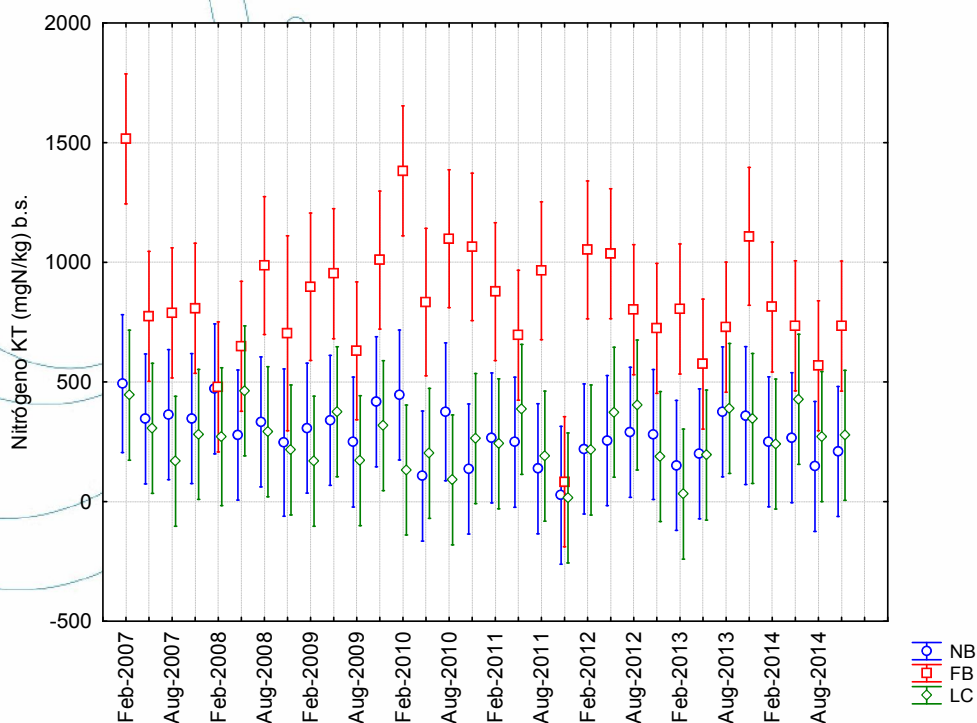


Figura 4.2.3 Variación de nitrógeno Kjeldahl total promedio (+/- error estándar) en el período de estudio (febrero 2007-noviembre 2014) en los sitios de muestreo.

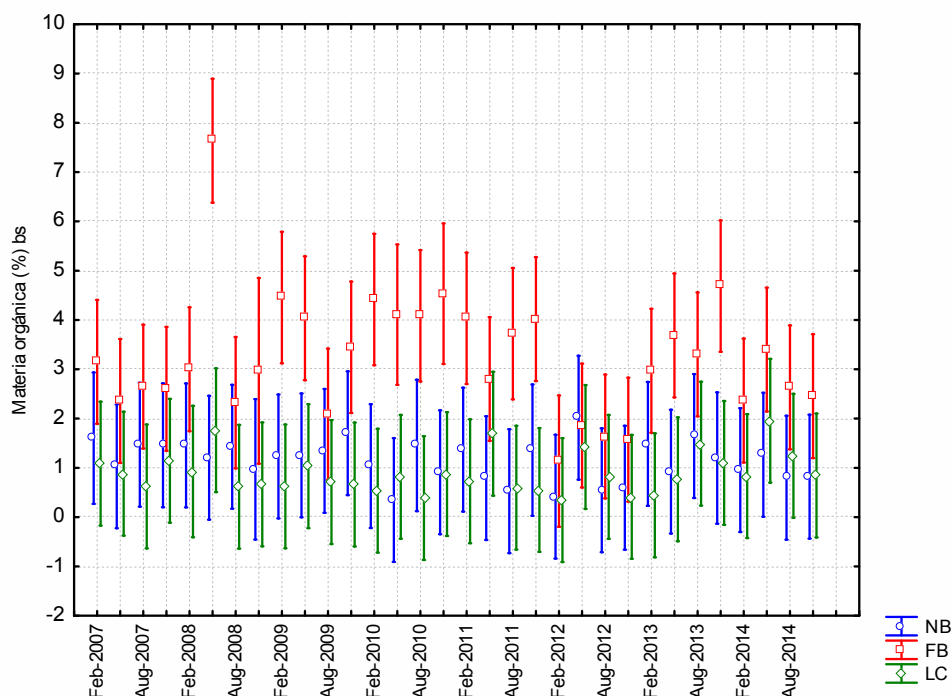


Figura 4.2.4 Variación de materia orgánica promedio (+/- error estándar) en el período de estudio (febrero 2007- noviembre 2014) en los sitios de muestreo

Dentro de las distintas fracciones de los sedimentos, se seleccionó la fracción de limo debido a que presentó una mayor correlación positiva con los nutrientes y materia orgánica y negativa con el caudal.

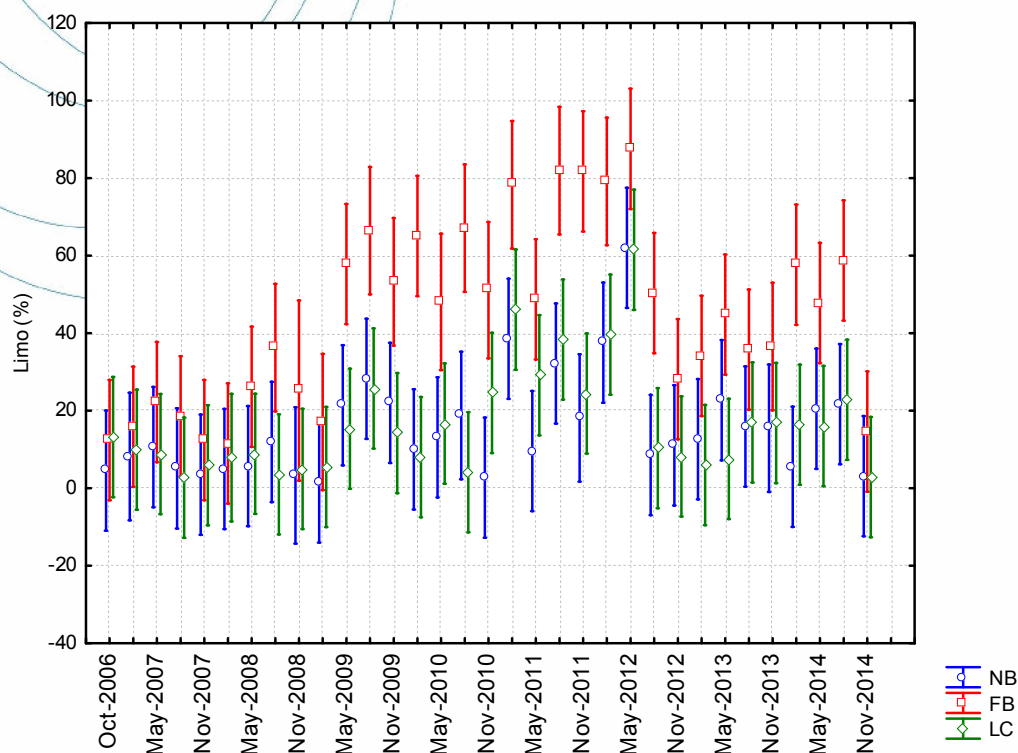


Figura 4.2.5 Variación de limo promedio (+/- error estándar) en el período de estudio (octubre 2006- noviembre 2014) en los sitios de muestreo.

Para determinar si se presentaron diferencias en las concentraciones de fósforo, nitrógeno y materia orgánica en sedimentos a lo largo del período de estudio (antes y después de puesta en funcionamiento la plata), en los tres sitios y las distintas zonas, se realizaron análisis de varianza (ANOVA)

Las concentraciones de **fósforo total** en sedimentos presentaron diferencias entre las distintas zonas de muestreo (litorales, medios y canales) ( $F_{(2,820)} = 57.16$ ,  $p < 0.01$ ), entre los sitios ( $F_{(2,820)} = 6.02$ ,  $p < 0.01$ ) y en el tiempo ( $F_{(1,820)} = 69.10$ ,  $p < 0.01$ ), no así en la interacción de los factores (Figura 4.2.6).

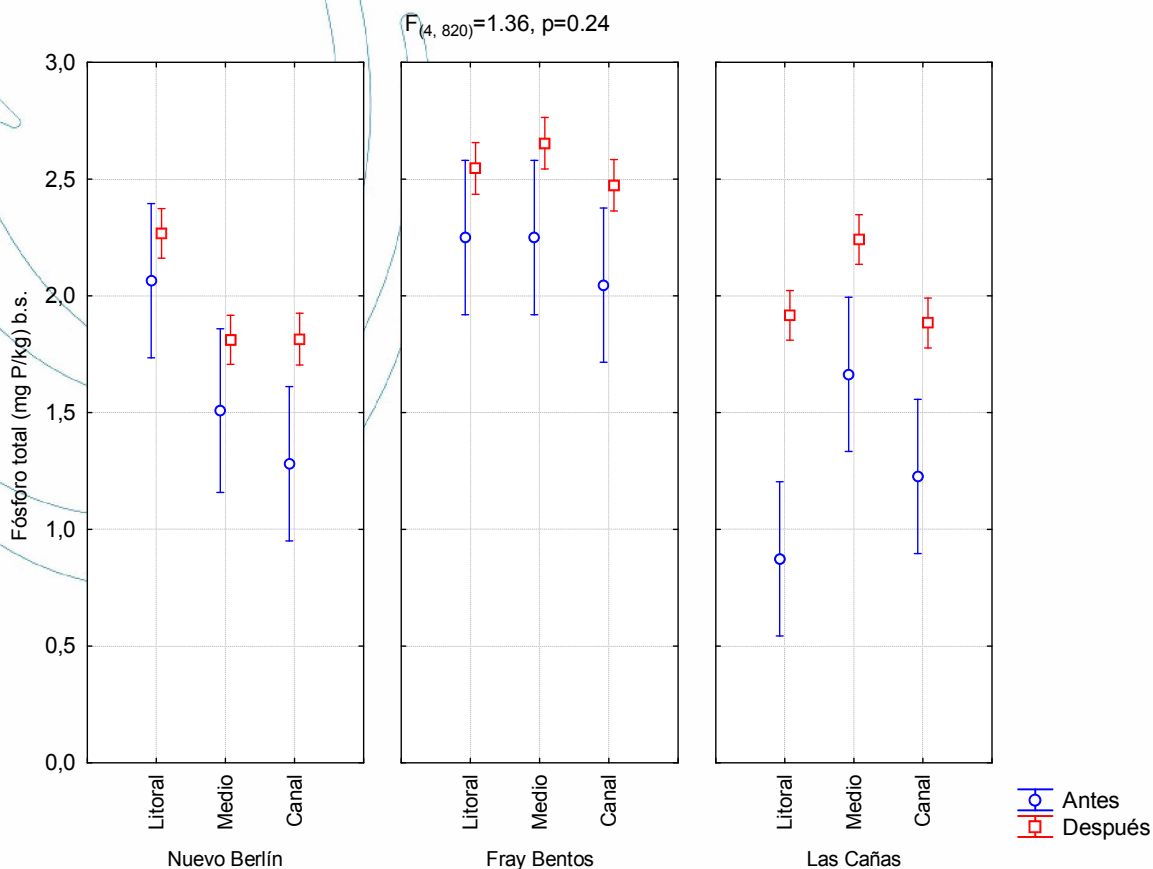


Figura 4.2.6. Resultado del ANOVA de tres vías, para la concentración de fósforo total (Log x +1) en sedimentos (peso seco) en los tres sitios de estudio en las distintas zonas (febrero 2007-noviembre 2014).

Las variaciones de **nitrógeno total** en sedimentos mostraron diferencias entre los sitios ( $F_{(2,820)} = 39.31, p < 0.01$ ) y en el tiempo ( $F_{(1,820)} = 5.42, p = 0.02$ ), no así en la interacción de los factores (Figura 4.2.7).

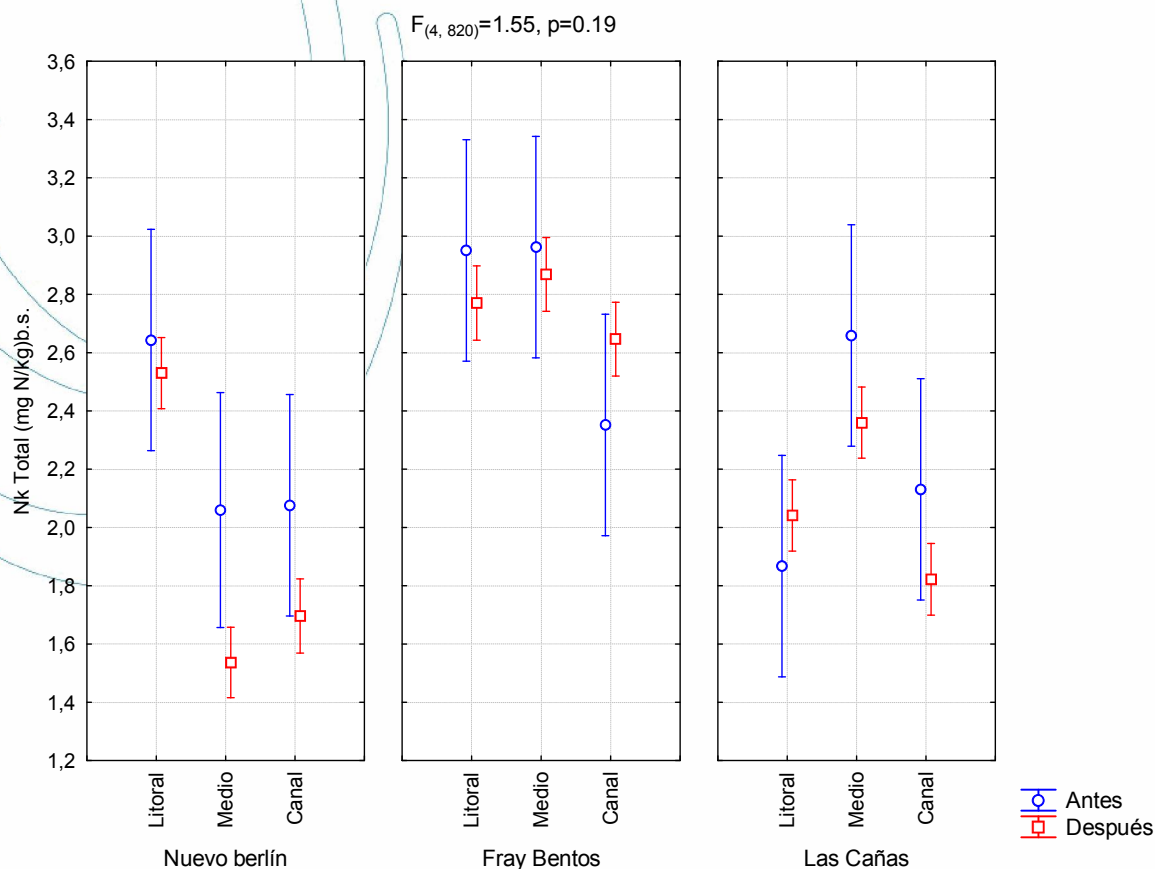


Figura 4.2.7. Resultado del ANOVA de tres vías, para la concentración de nitrógeno Kjeldahl total (Log x + 1) en sedimentos (peso seco) en los tres sitios de estudio en las distintas zonas (febrero 2007-noviembre 2014).

La **materia orgánica** en sedimentos mostraron diferencias entre las zonas ( $F_{(2,820)} = 5.08, p < 0.01$ ) y los sitios ( $F_{(2,820)} = 67.29, p < 0.01$ ), no observándose diferencias en el tiempo ni en la interacción de los factores (Figura 4.2.8).

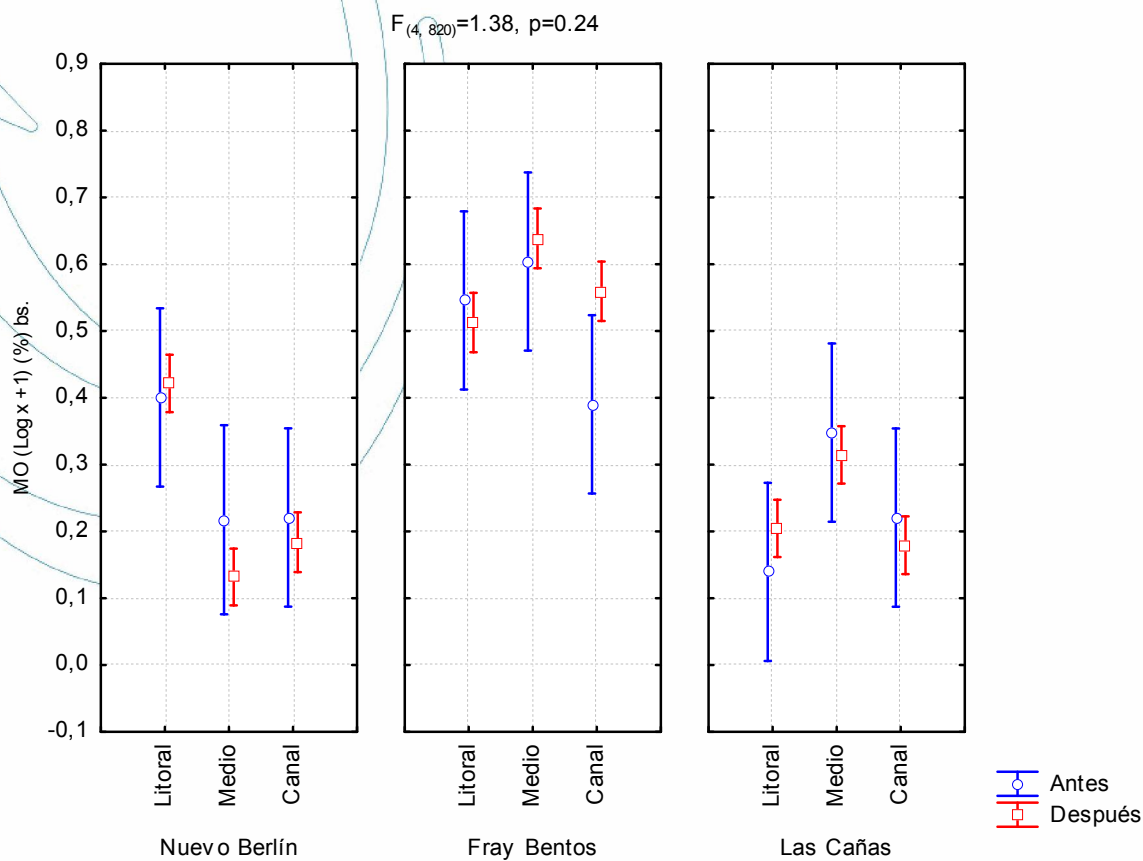


Figura 4.2.8. Resultado del ANOVA de tres vías, para la concentración de materia orgánica (Log x + 1) en sedimentos (peso seco) en los tres sitios de estudio en las distintas zonas (febrero 2007-noviembre 2014).

Las variaciones de **limo** en sedimentos en las diferentes zonas de muestreos (litorales, intermedios y canales) no mostraron diferencias. Si se observaron diferencias entre los sitios ( $F_{(2,847)} = 24.07$ ,  $p < 0.01$ ) y el tiempo ( $F_{(1,847)} = 35.61$ ,  $p < 0.01$ ), no así en la interacción de los factores (Figura 4.2.9).

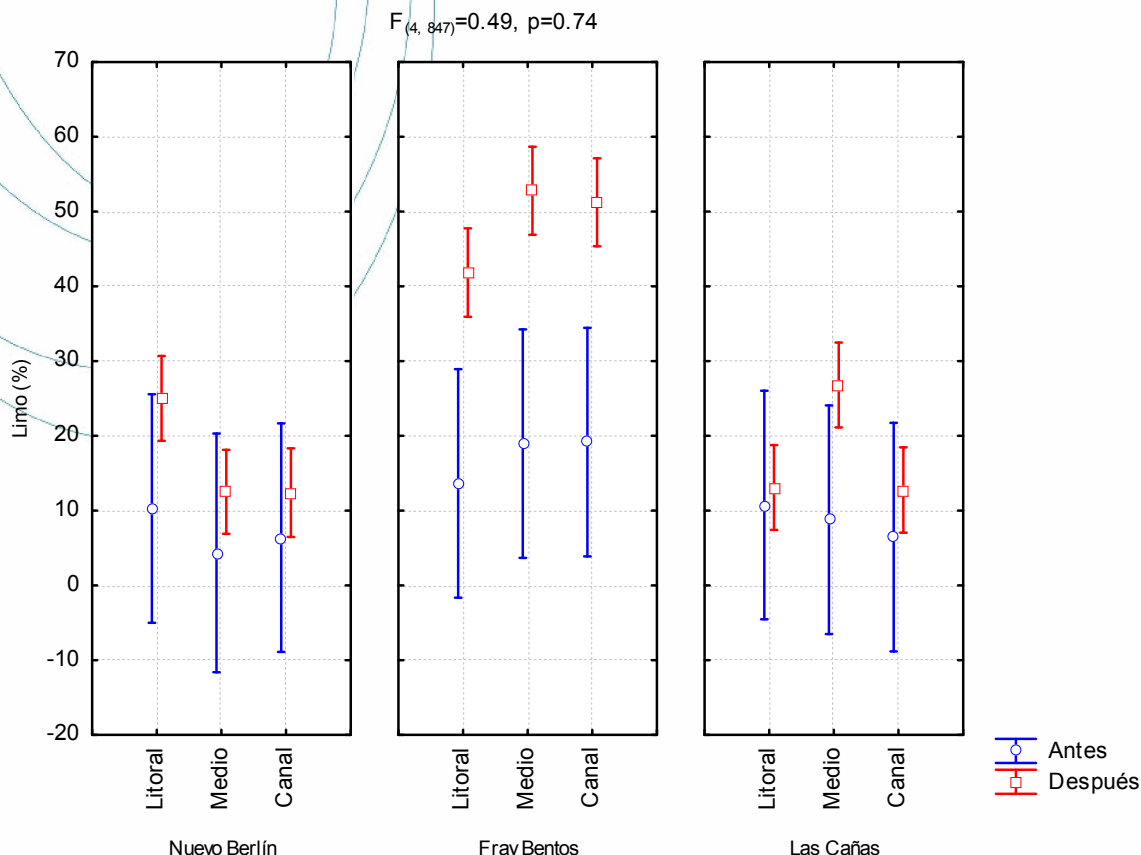


Figura 4.2.9. Resultado del ANOVA de tres vías, para la concentración de limo en sedimentos en los tres sitios de estudio en las distintas zonas (octubre 2006-noviembre 2014).

Las correlaciones de Spearman realizadas mostraron correlaciones positivas entre las fracciones finas (arena muy fina y limo) y el contenido de fósforo, nitrógeno y materia orgánica, mientras que las fracciones de arena (arena gruesa, mediana y fina) se correlacionaron negativamente con los nutrientes y materia orgánica. En este periodo el caudal se correlacionó de forma positiva con las fracciones de arena media y fina, y negativamente con el limo (Tabla 4.2.3). Este mismo patrón se observó en año anterior, informe LATU 2014



Tabla 4.2.3 Coeficientes de correlación de Spearman entre los nutrientes (nitrógeno y fósforo) y materia orgánica en sedimentos, los distintos tamaños de grano y el caudal en el período de febrero 2007 a noviembre 2014. Los valores de Spearman significativos  $p < 0,05$  se destacan en cursiva.

|                | <b>Pt</b> | <b>Nk T</b> | <b>MO</b> | <b>Caudal</b> |
|----------------|-----------|-------------|-----------|---------------|
| Arena gruesa   | -0,37     | -0,28       | -0,28     | 0,02          |
| Arena mediana  | -0,60     | -0,66       | -0,69     | 0,12          |
| Arena fina     | -0,25     | -0,21       | -0,24     | 0,19          |
| Arena muy fina | 0,52      | 0,67        | 0,68      | -0,01         |
| Limo           | 0,61      | 0,66        | 0,69      | -0,16         |

En Fray Bentos no se encontraron diferencias entre antes y después de puesta en funcionamiento a nivel de fósforo total, nitrógeno Kjeldahl total, materia orgánica. Según post-hoc test Unequal N HSD, el limo presentó diferencias marginalmente significativas ( $p = 0.07$ ) en las zonas medias antes y después de puesta en funcionamiento la planta.

#### 4.2.2 Ensayos toxicológicos en sedimentos

El bioensayo de toxicidad con *Daphnia magna* sobre el elutriado de los sedimentos litorales en 2014 dieron como resultado la clasificación de "no tóxico" ( $LC_{50}, 48 h > 100\%$ ) en todos los puntos de los cuatro muestreos (ver Anexo).

#### 4.2.3 Ensayos contaminantes en sedimentos

Para todos los contaminantes analizados en sedimentos, en el 2014 se mantienen las tendencias observadas para cada sitio en el último informe (LATU 2014), donde el mercurio, PCBs y EOX continúan presentando resultados por debajo de los límites de detección o cuantificación (LC) del correspondiente método de análisis. Las excepciones son los picos observados en algunos PAHs, que en tres casos llegan a superar los valores guía canadienses de calidad de sedimentos (ISQG) por los siguientes factores: naftaleno 1,2 en Nuevo Berlín en noviembre 2014 y 1,5 en Las Cañas en febrero 2014, y fenantreno 1,7 en Las Cañas en febrero 2014. En febrero de 2014 también se observan algunos picos relativamente altos en relación al promedio histórico (benzo(a) antraceno en los tres sitios, y benzo (b+j)fluoranteno en Fray Bentos), pero que no superan el 66% del valor guía. En rigor, no hay por el momento un valor de ISQG para el benzo(b+j)fluoranteno, pero a moléculas similares como el benzo(b)fluoranteno se le ha asignado un límite de 240  $\mu g/kg dw$ , con lo que el pico sería de 6% de este valor (Canadian Guidelines).

Es importante destacar que los niveles están muy por debajo de los Niveles de Efecto Probable (PEL): 14% para el fenantreno (PEL 515  $\mu g/kg dw$ ) y 13% para el naftaleno (PEL 391  $\mu g/kg dw$ ). Al tratarse de picos aislados, no es simple asignar con precisión el origen de la contaminación, más cuando hay múltiples fuentes de PAHs en la zona. En la muestra de Las Cañas en febrero 2014, la presencia mayoritaria de PAHs con

número bajo de anillos aromáticos (naftaleno 2 y fenantreno 3), podría indicar que el origen es petrogénico (derrame de derivados de petróleo) en lugar de pirolítico (combustión a alta temperatura) (Tam *et al.* 2000). Si bien se considera que la principal fuente de naftaleno en el ambiente es el escape de los vehículos (Gavin *et al.* 1996), la relación fenantreno/antraceno alta en la muestra Las Cañas en febrero 2014 (en la que antraceno no fue detectado) sustentaría la hipótesis de que el origen no es pirolítico sino petrogénico (Tam *et al.* 2001), como por ejemplo podría ser en este caso el derrame de combustible de una embarcación.

Tabla 4.2.4. PCDD/PCDFs Toxicidad Total Equivalente (OMS) ng WHO-TEQ/kg b.s. en los sedimentos litorales en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas durante agosto 2007 – noviembre 2014.

| PCDD/PCDFs TOXICIDAD TOTAL EQUIVALENTE (OMS) ng·WHO-TEQ/kg b.s. |              |         |             |         |           |         |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
| Fecha                                                           | Nuevo Berlín |         | Fray Bentos |         | Las Cañas |         |
|                                                                 | ND = 0       | ND = LD | ND = 0      | ND = LD | ND = 0    | ND = LD |
| ago-07                                                          | 0,0082       | 1,06    | 0,0033      | 1,06    | 0,0000    | 1,06    |
| nov-07                                                          | 0,0036       | 1,06    | 0,0014      | 1,06    | 0,0011    | 1,06    |
| feb-08                                                          | 0,0087       | 1,06    | 0,0021      | 1,06    | 0,0021    | 1,06    |
| may-08                                                          | 0,0000       | 1,06    | 0,0115      | 1,06    | 0,0000    | 1,06    |
| ago-08                                                          | 0,0000       | 1,06    | 0,0000      | 1,06    | 0,0000    | 1,06    |
| nov-08                                                          | 0,0013       | 1,06    | 0,0000      | 1,06    | 0,0000    | 1,06    |
| feb-09                                                          | 0,0340       | 1,1     | 0,0140      | 1,1     | 0,0000    | 1,06    |
| may-09                                                          | 0,0000       | 1,1     | 0,0000      | 1,1     | 0,0000    | 1,1     |
| ago-09                                                          | 0,83         | 1,4     | 0,43        | 1,3     | 0,0000    | 1,1     |
| nov-09                                                          | 0,0003       | 1,1     | 1,2         | 1,9     | 0,0000    | 1,1     |
| feb-10                                                          | 0,0120       | 1,1     | 0,72        | 1,2     | 0,0002    | 1,1     |
| may-10                                                          | 0,0000       | 1,1     | 0,0000      | 1,1     | 0,0000    | 1,1     |
| ago-10                                                          | 0,2500       | 1,1     | 0,0200      | 1,07    | 0,0200    | 1,06    |
| nov-10                                                          | 0,14         | 1,14    | 0,1100      | 1,11    | 0,0000    | 1,06    |
| feb-11                                                          | 0,00         | 1,06    | 0,033       | 1,08    | 0,00      | 1,06    |
| may-11                                                          | 0,00         | 1,06    | 0,011       | 1,06    | 0,00      | 1,06    |
| sep-11                                                          | 0,008        | 1,06    | 0,01        | 1,06    | 0,027     | 1,06    |
| nov-11                                                          | 0,008        | 1,1     | 0,017       | 1,1     | 0,0001    | 1,1     |
| feb-12                                                          | 0,00026      | 1,06    | 0,10        | 1,1     | 0,10      | 1,1     |
| may-12                                                          | 0,0004       | 1,06    | 0,015       | 1,06    | 0,028     | 1,08    |
| sep-12                                                          | 0,010        | 1,06    | 0,01        | 1,06    | 0,00      | 1,06    |
| nov-12                                                          | 0,0013       | 1,06    | 0,013       | 1,06    | 0,00024   | 1,06    |
| feb-13                                                          | 0,0002       | 1,06    | 0,001       | 1,06    | 0,00      | 1,06    |
| may-13                                                          | 0,00         | 1,06    | 0,001       | 1,06    | 0,00      | 0,4     |
| ago-13                                                          | 0,01         | 1,06    | 0,01        | 1,06    | 0,00      | 1,06    |
| nov-13                                                          | 0,01         | 1,06    | 0,01        | 1,06    | 0,00      | 1,06    |
| feb-14                                                          | 0,00         | 1,06    | 0,001       | 1,06    | 0,00      | 1,06    |
| may-14                                                          | 0,00         | 1,06    | 0,009       | 1,06    | 0,00      | 1,06    |
| ago-14                                                          | 0,00         | 1,06    | 0,064       | 1,11    | 0,00      | 1,06    |
| nov-14                                                          | 0,00         | 1,06    | 0,001       | 1,06    | 0,000     | 1,06    |

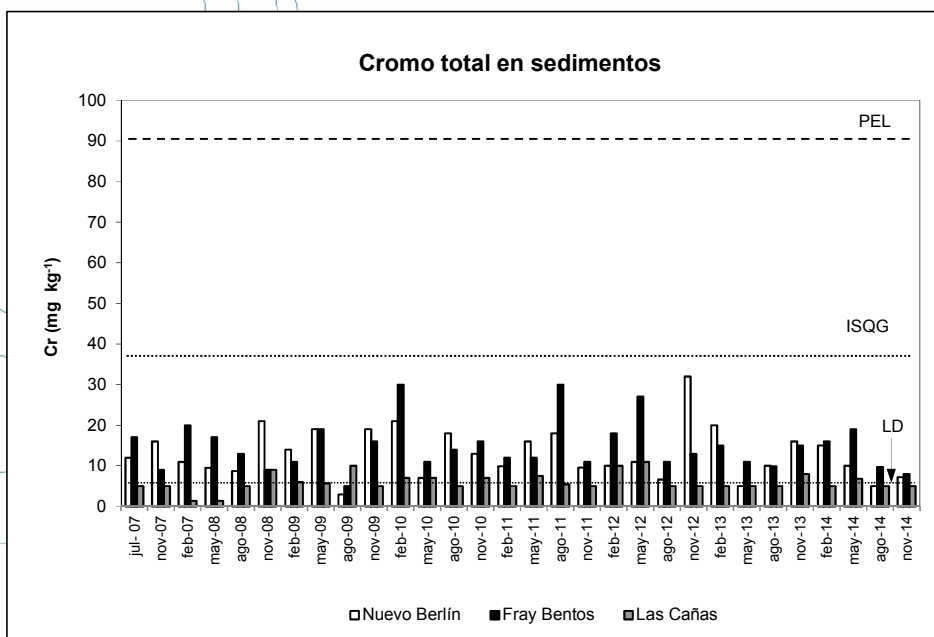


Figura 4.2.10. Cromo en sedimentos (mg kg<sup>-1</sup> b.s.) en los litorales de Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas durante agosto 2007 – noviembre 2014. LD: límite de detección promedio. PEL: Nivel de efecto probable. ISQG: nivel guía canadiense provisorio para calidad de sedimentos.

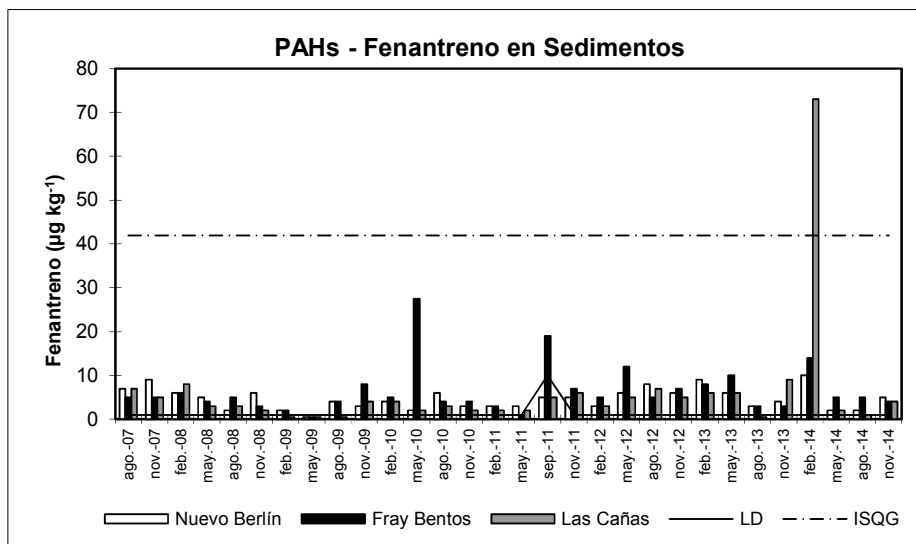


Figura 4.2.11. PAHs en sedimentos (mg kg<sup>-1</sup> b.s.) en los litorales de Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas durante agosto 2007 – noviembre 2014. LD: límite de detección promedio. PEL: Nivel de efecto probable. ISQG: nivel guía canadiense provisorio para calidad de sedimentos.

### 4.3 Análisis biológicos: FITOPLANCTON

La comunidad fitoplanctónica del bajo Río Uruguay en el período 2014 estuvo compuesta por 94 taxa distribuidos en 9 Clases: Cianobacterias 9, Chlorophyceae 20, Bacillariophyceae 37, Chrysophyceae 3, Cryptophyceae 6, Dinophyceae 4, Euglenophyceae 14 y una Raphidophyceae. La riqueza de especies fue mayor en verano (63 especies) y menor en otoño (29 especies), ver Tabla 4.3.1.

Todos los grupos taxonómicos estuvieron presentes durante todo el año, con la excepción de la raphidophyceae que se registró en primavera solamente. El verano presentó mayor número de taxa, seguido de la primavera que el resto del año (Tabla 4.3.1).

Tabla 4.3.1. Presencia de especies fitoplanctónicas en cada zona de muestreo durante marzo- noviembre 2014.

| TAXA                                                  | verano | otoño | invierno | primavera |
|-------------------------------------------------------|--------|-------|----------|-----------|
| <b>CYANOPHYCEAE</b>                                   |        |       |          |           |
| <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>                 | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Dolichospermum circinale</i>                       | 1      | 0     | 0        | 0         |
| <i>Dolichospermum cf. uruguayense</i>                 | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Microcystis aeruginosa</i>                         | 0      | 1     | 0        | 0         |
| <i>Merismopedia glauca</i>                            | 1      | 0     | 0        | 0         |
| <i>Phormidium</i> sp.                                 | 1      | 1     | 1        | 0         |
| <i>Planktothrix</i> sp.                               | 1      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Raphidiopsis</i> sp.                               | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Cianobacteria</i> s/d                              | 0      | 0     | 1        | 0         |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>                                  |        |       |          |           |
| <i>Actinastrum hantzschii</i>                         | 1      | 0     | 0        | 0         |
| <i>Closterium acutum</i>                              | 1      | 1     | 1        | 1         |
| <i>Chlorella cf. vulgaris</i>                         | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Closterium cf. ceratium</i>                        | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Closterium cornun</i>                              | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Scenedesmus ecornis</i>                            | 0      | 0     | 1        | 0         |
| <i>Closteriopsis longissima</i>                       | 0      | 0     | 1        | 0         |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i>                          | 0      | 0     | 1        | 1         |
| <i>Desmodesmus quadricauda</i>                        | 1      | 0     | 1        | 1         |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i>                         | 1      | 1     | 1        | 1         |
| <i>Monoraphidium cf. irregulare</i>                   | 1      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Monoraphidium griffithii</i>                       | 1      | 1     | 0        | 0         |
| <i>Monoraphidium flexuosum</i>                        | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Pediastrum duplex</i>                              | 1      | 0     | 0        | 0         |
| <i>Pediastrum tetras</i>                              | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i>                         | 1      | 0     | 1        | 0         |
| <i>Sphaerocystis Schroeteri</i>                       | 1      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Tetraselmis cordiformis</i>                        | 1      | 1     | 0        | 1         |
| <i>Tetrastrum cf. minutum</i>                         | 1      | 0     | 0        | 0         |
| <i>Chlorococcal</i> s/d                               | 0      | 1     | 0        | 1         |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>                              |        |       |          |           |
| <i>Amphora</i> sp.                                    | 0      | 1     | 0        | 0         |
| <i>Amphipleura pellucida</i>                          | 1      | 0     | 1        | 0         |
| <i>Aulacoseira cf. ambigua spiroides</i>              | 0      | 0     | 1        | 0         |
| <i>Aulacoseira cf. distans</i>                        | 1      | 0     | 0        | 0         |
| <i>Aulacoseira cf. muzzanensis</i>                    | 1      | 1     | 1        | 1         |
| <i>Aulacoseira granulata</i>                          | 1      | 1     | 1        | 1         |
| <i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> | 1      | 1     | 1        | 1         |
| <i>Aulacoseira herzogii</i>                           | 1      | 0     | 0        | 0         |
| <i>Aulacoseira cf. italica</i>                        | 0      | 0     | 0        | 1         |
| <i>Cocconeis cf. placentula</i>                       | 1      | 0     | 1        | 0         |
| <i>Cymbella cf. cymbelloide</i>                       | 0      | 1     | 0        | 0         |
| <i>Denticula cf. kuetzingii</i>                       | 0      | 1     | 0        | 0         |
| <i>Epithemia</i> sp.                                  | 0      | 1     | 0        | 0         |

|                                                |           |           |           |           |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Eunotia</i> sp.                             | 0         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Diploneis</i> sp.                           | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Encyonema jetlamdicum</i>                   | 1         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Fragilaria gouldardi</i>                    | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Gomphonema/ Gomphoneis</i> sp.              | 1         | 0         | 1         | 1         |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>cymbelloide</i>         | 0         | 1         | 0         | 0         |
| <i>Melosira varians</i>                        | 0         | 0         | 1         | 1         |
| <i>Navicula neomundana</i>                     | 0         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Navicula</i> sp.                            | 0         | 0         | 1         | 1         |
| <i>Navicula</i> cf. <i>kuseliana</i>           | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Nitzschia</i> cf. <i>acicularis</i>         | 1         | 0         | 0         | 1         |
| <i>Nitzschia</i> cf. <i>palea</i>              | 1         | 1         | 1         | 1         |
| <i>Nitzschia</i> sp. 4                         | 0         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Pinnularia</i> sp.                          | 1         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Placoneis serena</i>                        | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Skeletonema potamos</i>                     | 1         | 0         | 0         | 1         |
| <i>Sellaphora parapapula</i>                   | 0         | 0         | 0         | 1         |
| <i>Surirella apiculata</i>                     | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Surirella guatemalensis</i>                 | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Surirella splendida</i>                     | 0         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Ulnaria ulna</i>                            | 1         | 1         | 1         | 1         |
| céntrica <15µ                                  | 1         | 0         | 1         | 0         |
| céntrica 10µ                                   | 1         | 1         | 0         | 1         |
| Pennada sp.4                                   | 1         | 1         | 0         | 1         |
| <b>CRYPTOPHYCEAE</b>                           |           |           |           |           |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>erosa</i>            | 1         | 1         | 1         | 1         |
| <i>Chroomonas</i> sp.                          | 1         | 0         | 0         | 1         |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>marssonii</i>        | 1         | 1         | 1         | 1         |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>ovata</i>            | 1         | 1         | 1         | 1         |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>reflexa</i>          | 1         | 1         | 1         | 1         |
| <i>Plagioselmis</i> cf. <i>nanoplanctonica</i> | 1         | 1         | 1         | 1         |
| <b>CRYSOPHYCEAE</b>                            |           |           |           |           |
| <i>Goniochloris</i> cf. <i>sculpta</i>         | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Mallomonas</i> sp.                          | 0         | 0         | 1         | 1         |
| <i>Stylococcus</i> loricas                     | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <b>EUGLENOPHYCEAE</b>                          |           |           |           |           |
| <i>Euglena</i> cf. <i>gaumei</i>               | 1         | 1         | 1         | 1         |
| <i>Lepocinclis oxyuris</i>                     | 1         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Phacus</i> sp.1                             | 1         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Phacus longicauda</i>                       | 0         | 0         | 0         | 1         |
| <i>Strombomonas</i> cf. <i>gibberosa</i>       | 1         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Strombomonas</i> cf. <i>girardiana</i>      | 1         | 0         | 1         | 0         |
| <i>Strombomonas</i> cf. <i>fluviatilis</i>     | 1         | 0         | 1         | 1         |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>oblonga</i>        | 1         | 0         | 0         | 1         |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>verrucosa</i>      | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>rugulosa</i>       | 0         | 1         | 0         | 1         |
| <i>Strombomonas</i> cf. <i>scraba</i>          | 0         | 0         | 0         | 1         |
| <i>Trachelomonas elliptica</i>                 | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>volvocrinopsis</i> | 1         | 0         | 0         | 1         |
| <i>Trachelomonas planctonica</i>               | 1         | 0         | 0         | 1         |
| <b>DINOPHYTA</b>                               |           |           |           |           |
| Dinoflagelado atecado                          | 1         | 1         | 0         | 1         |
| <i>Ceratium furcoides</i>                      | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Peridinal sp. 1                                | 1         | 1         | 0         | 1         |
| Peridinal sp. 2                                | 1         | 0         | 0         | 0         |
| <b>RAPHIDOPHYCEAE</b>                          |           |           |           |           |
| <i>Gonyostomum</i> cf. <i>semen</i>            | 0         | 0         | 0         | 1         |
| <b>N° DE TAXA</b>                              | <b>61</b> | <b>29</b> | <b>40</b> | <b>50</b> |

La densidad total de los organismos fitoplanctónicos varió entre 108 cel ml<sup>-1</sup> (NB noviembre) y 720 cel ml<sup>-1</sup> (FB verano). La biomasa varió entre 5,3 ngC ml<sup>-1</sup> y 42,4 ngC ml<sup>-1</sup> (LC Noviembre). Ambos parámetros no

presentaron grandes variación a lo largo del año, la biomasa fue máxima en primavera debido a la presencia del dinoflagelado *Ceratium furcoides* LC3 noviembre (Figura 4.3.1).

La relación densidad biomasa presentada en la figura 4.3.1 nos muestra que la densidad fue siempre mayor que la biomasa debido a que los organismos pequeños, Cryptomonas, flagelados unicelulares nanoplactónicos dominan la comunidad de fitoplancton. Estos organismos típicos de ambientes turbios y turbulentos son oportunistas a las concentraciones de nutrientes del río. En la figura 4.3.2 se muestra la distribución por grupo fitoplanctónico a lo largo del año. No se observaron floraciones de cianobacterias durante los muestreos durante este período.

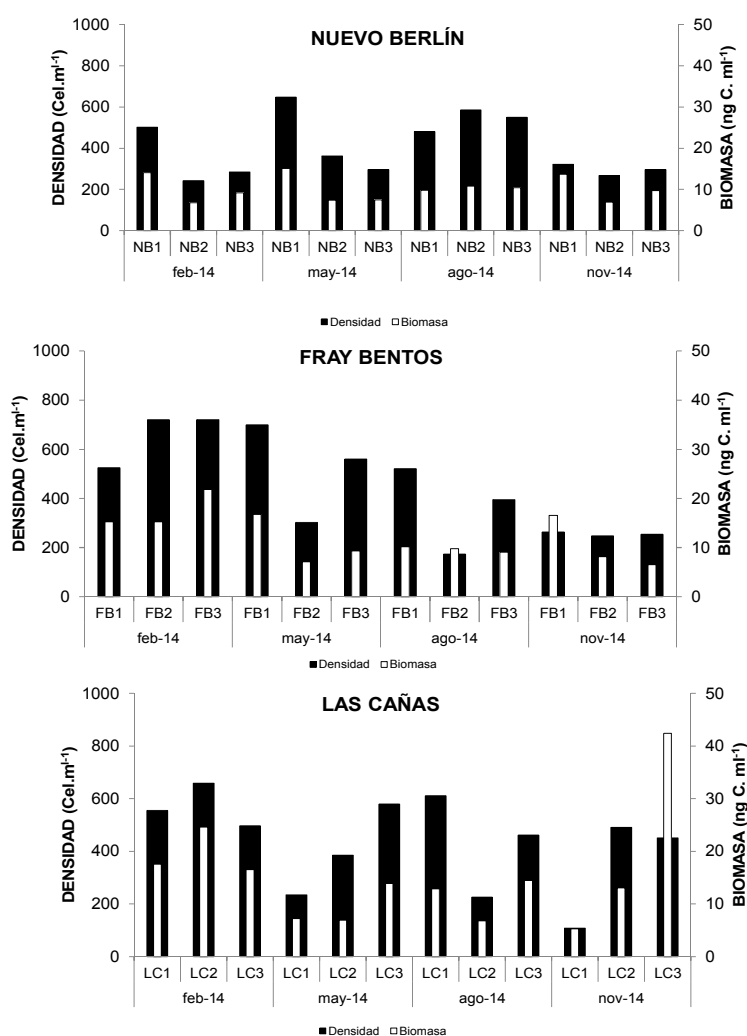


Figura 4.3.1. Densidad y biomasa total de fitoplancton en las tres zonas de estudio durante febrero - noviembre 2014 para cada fecha de muestreo ( $m^3 s^{-1}$ ). Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC). 1 litoral, 2 central, 3 canal.



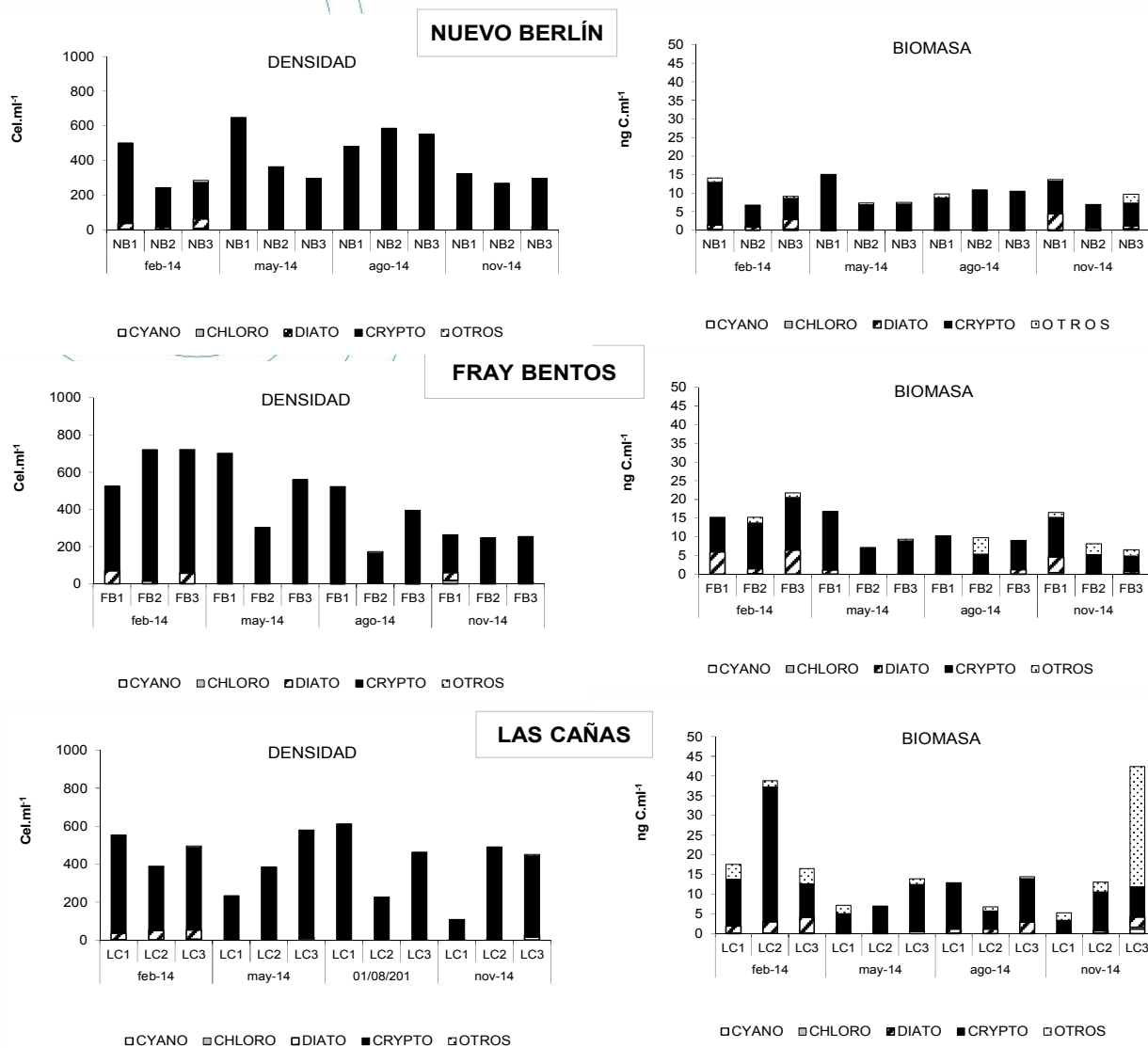


Figura 4.3.2. Densidad y biomasa de los grupos fitoplanctónicos: Cianobacterias (CYANO), Chlorophyceae (CHLORO), Bacillariophyceae (DIATO), Cryptophyceae (CRYPTO) y Crysophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae y Raphidophyceae (OTROS) en las tres zonas de estudio durante 2014. Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC).

Para testear diferencias espaciales (entre los sitios y zonas) y temporales (entre meses) se realizó un análisis de similitud ANOSIM, tomando la densidad y biomasa de los grupos taxonómicos como variables. El análisis mostró que no existen diferencias entre los sitios (NB, FB, LC) ni entre las zonas (litoral, central y canal), pero si mostró una marcada estacionalidad a lo largo del año (Tabla 4.3.2).



Tabla 4.3.2. Resultados del análisis de similaridad ANOSIM en cada mes, por sitio y zonas durante el período de estudio. Sitios: Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas. Zonas: litoral, centro y canal.

|                 |        | <b>RGlobal</b> | <b>p</b> | <b>Significancia</b> |
|-----------------|--------|----------------|----------|----------------------|
| <b>densidad</b> | Sitios | -0,107         | 0,93     | No significativa     |
|                 | Zonas  | -0,086         | 0,86     | No significativa     |
|                 | meses  | 0,470          | 0,01     | Significativo        |
| <b>biomasa</b>  | Sitios | 0,002          | 0,47     | No significativa     |
|                 | Zonas  | 0,042          | 0,31     | No significativa     |
|                 | meses  | 0,236          | 0,01     | Significativa        |

La correlación entre la matriz de fitoplancton y la ambiental mostró que existe una correlación positiva entre grupos del fitoplancton con la temperatura, el nitrógeno y caudal ( $r = 0,41$ ) según el índice de Spearman. En la tabla 4.3.4 se presentan los valores de correlación (Spearman) entre los principales tributos del fitoplancton y el caudal, tabla 4.3.3.

Tabla 4.3.3. Correlación de Spearman entre el caudal y tributos del fitoplancton.

|        | Densidades | Biomasa | Nº taxa | Riqueza | Equitatividad | Diversidad |
|--------|------------|---------|---------|---------|---------------|------------|
| caudal | -0,17      | -0,10   | -0,44   | -0,43   | 0,12          | -0,17      |

Los índices de diversidad fluctuaron en los tres sitios en forma similar, siendo la riqueza y la diversidad mayor en verano (NB) que en el resto del año. La diversidad también presentó picos en primavera en Fray Bentos de 2,4 bit.ind<sup>-1</sup>, al igual que la equitatividad, Figura 4.3.3.

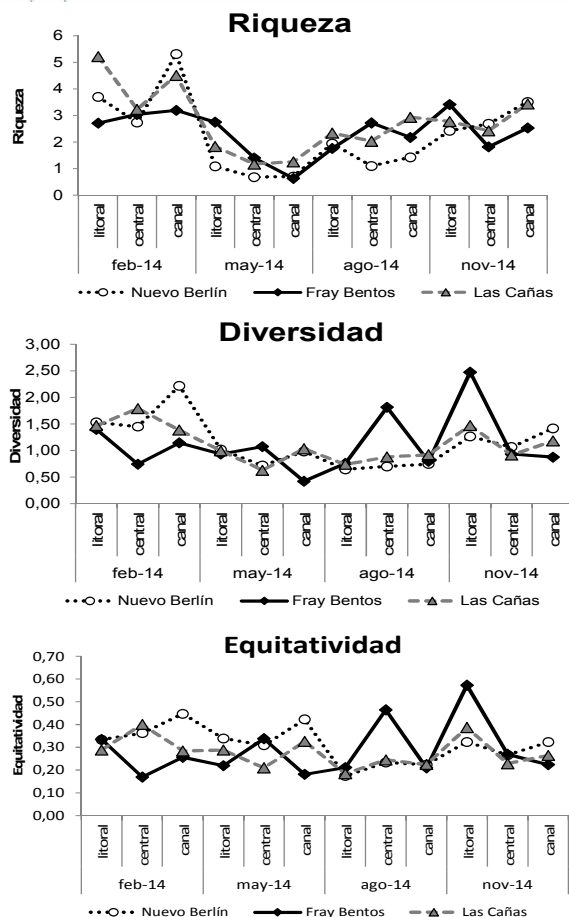


Figura 4.3.3. Índices de diversidad: Diversidad de Shannon-Wiener ( $\text{bit ind}^{-1}$ ), Riqueza de Margalef y equitatividad de fitoplancton, durante febrero – noviembre 2014.

#### Variación temporal invierno 2006 – primavera 2014.

Las variaciones de densidad y biomasa fitoplanctónica durante estos ocho años y medio (julio 2006-noviembre 2014) presentaron en general patrones estacionales en los tres sitios, donde se producen picos de abundancia del fitoplancton en verano y algunos años también en primavera. Se observa una disminución de la densidad y biomasa desde 2012 con respecto a los años anteriores, donde estos tres últimos años la comunidad estuvo dominada por cryptomonas y la densidad máxima no superó los  $2000 \text{ cel ml}^{-1}$  (verano 2013).

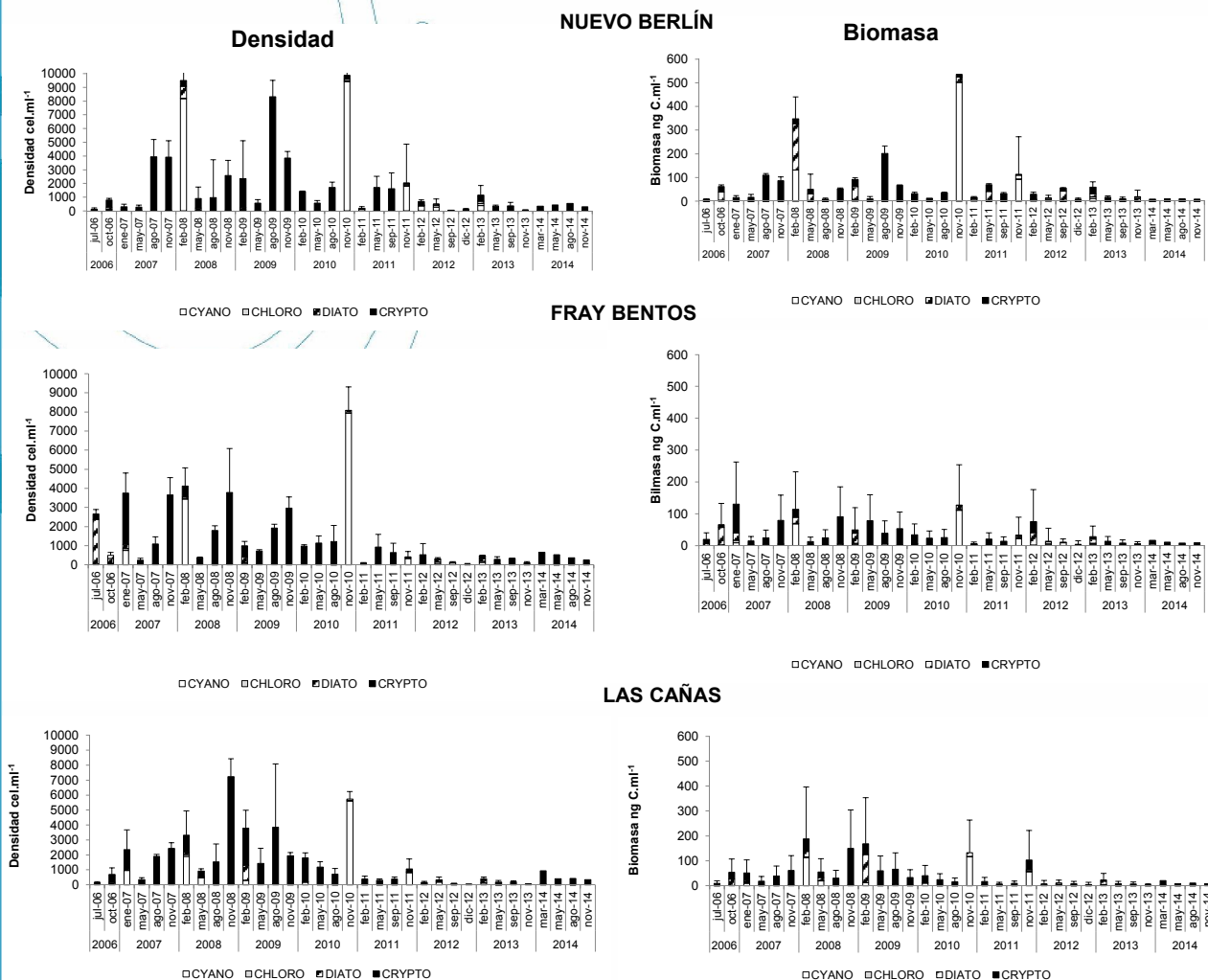


Figura 4.3.4. Promedios mensuales y desvíos estándar de la densidad y biomasa fitoplanctónica por grupo: Cianobacterias (CYANO), Chlorophyceae (CHLORO), Bacillariophyceae (DIATO) y Cryptophyceae (CRYPTO) ( $\text{ng C ml}^{-1}$ ), para cada mes entre agosto 2006 y noviembre 2014. Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC).

La riqueza de especies y la diversidad de Shannon mostraron las fluctuaciones ya observadas respecto al caudal. Al igual que los años anteriores los bajos valores de los índices coinciden con valores de caudal más altos, (Figura 4.3.5).

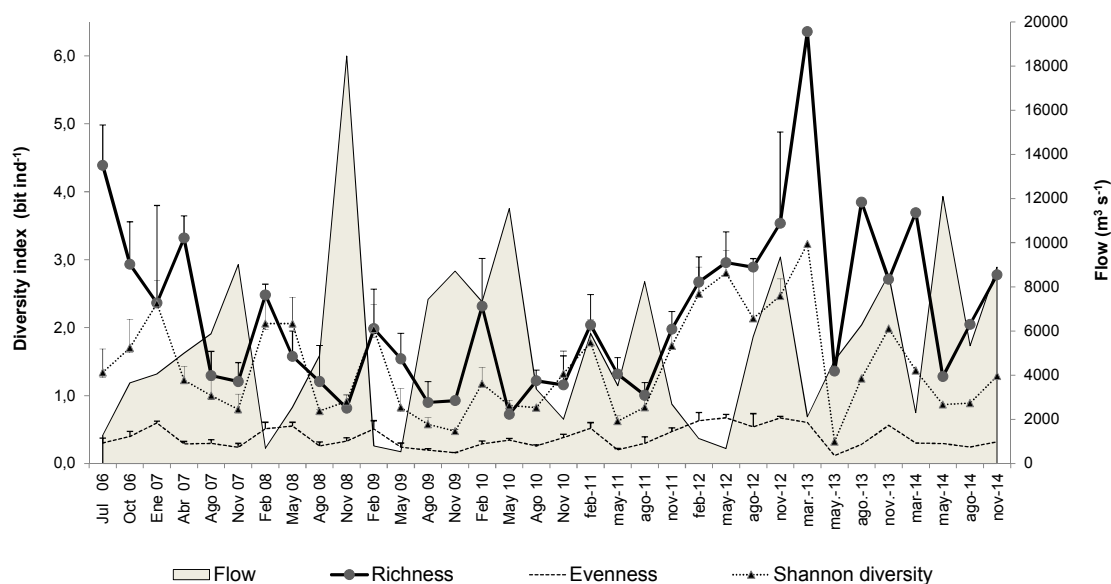


Figura 4.3.5. Promedios mensuales y desvíos estándar de los índices de diversidad  $H'$  = Diversidad de Shannon-Wiener ( $\text{bit ind}^{-1}$ ),  $R$  = Riqueza y  $E$  = Equitatividad del fitoplancton, durante julio 2006 – noviembre 2014 en relación con el promedio mensual del caudal ( $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ ).

En la comparación entre los resultados del monitoreo con los de línea de base, al igual que los reportes anteriores, la densidad del fitoplancton mostró una tendencia a aumentar en Nuevo Berlín, mientras que en Fray Bentos y Las Cañas presentaron menores promedios de organismos en el período post funcionamiento. La biomasa total de fitoplancton mostró un aumento del promedio en Nuevo Berlín y Las Cañas mientras que en Fray Bentos presentó menor promedio el período post-operacional, Figura 4.3.6. Los análisis de varianza (ANOVAs) mostraron que no hay diferencias estadísticas significativas en la densidad de organismos ni en la biomasa entre los sitios (NB, FB y LC), ni en la interacción de los factores (sitio x tiempo) según el post-hoc test desigual.

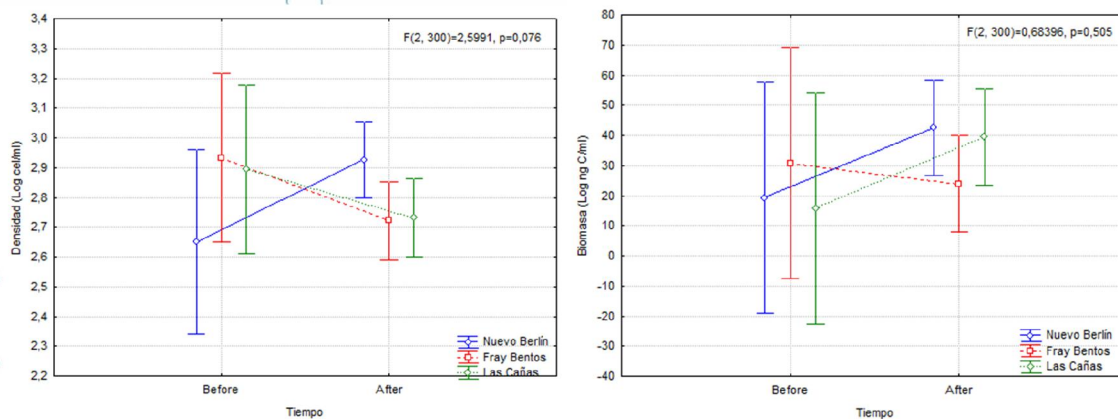


Figura 4.3.6. Análisis de varianza ANOVA para la densidad y la biomasa de fitoplancton total (log), en los tres sitios: Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas, antes y después de la puesta en funcionamiento de la planta.

La misma comparación con la riqueza de especies fitoplanctónicas mostró que los promedios fueron menores en el período post funcionamiento, este patrón se observó en los tres sitios por igual, por tanto la riqueza no fue significativa ( $p=0,05$ ) antes y después de Noviembre 2007. Sin embargo, los promedios en diversidad de Shannon en fitoplancton mostraron que FB y LC fueron similares, se observó un aumento de los promedios, mientras que en NB disminuyó dentro de los valores esperados Figura 4.3.7. En el estudio comparativo 2006-2011 (Tana et al. 2013) y el reporte del año 2013 (LATU 2014), presentó la misma tendencia.

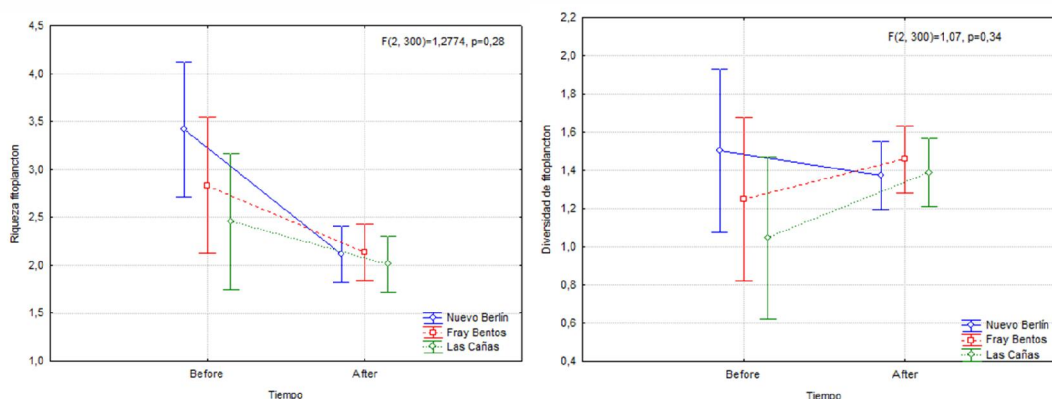


Figura 4.3.7. Análisis de varianza ANOVA para la riqueza de especies del fitoplancton y la diversidad de Shannon en los tres sitios: Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas, antes y después de la puesta en funcionamiento de la planta.

Por tanto, según los análisis de varianza para analizar las posibles diferencias estadísticas utilizando diferentes descriptores comunitarios del fitoplancton se observa que no existen diferencias significativas antes y después de la actividad entre los sitios control o de referencia con el sitio cercano al efluente de la planta.

#### 4.4 Análisis biológicos: ZOOPLANCTON

En el año 2014 se encontraron 40 taxa, número similar al año anterior, mayor al 2011 (36 taxa) pero menor al 2007-2010 y 2012 donde el número de taxa fue entre 43 y 61 (LATU 2013, 2012, 2011, 2009, 2008, 2007). Los Rotíferos siguen siendo los mayores representantes de la comunidad de zooplancton con 26 taxa frente a 6 de Copépodos y 5 de Cladóceros (Tabla 4.4.1). El predominio de taxa de los Rotíferos coincide con el patrón observado los períodos de estudio anteriores en el Río Uruguay y en otros ríos de la región (CELA 2006, LATU 2007, 2009, 2011, 2012, 2013) por su adaptación a las condiciones turbulentas del río (Rzóska 1976, Pourriot *et al.* 1982, Gulyas 2002, Lanzac Tôha *et al.* 2004, Reynolds 2000).

Las especies dominantes de Copépodos y Cladóceros fueron *Acanthocyclops robustus*, *Notodiaptomus incompositus*, nauplios y copepoditos de Copepódos y *Bosminopsis deitersi*. Otras especies presentes fueron *Paracalanus parvus*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia dubia*, *Chydorus* sp. y *Diaphanosoma fluviatile*. Los taxa más comunes y abundantes de Rotíferos fueron *Keratella cochlearis* sp., *Keratella tropica*, *Trichocerca* sp. y *Polyarthra vulgaris*. Como todos los años anteriores, no aparecieron larvas de *Limnoperla fortunei* en el muestreo de invierno (Figura 4.4.1 y Tabla 4.4.1).

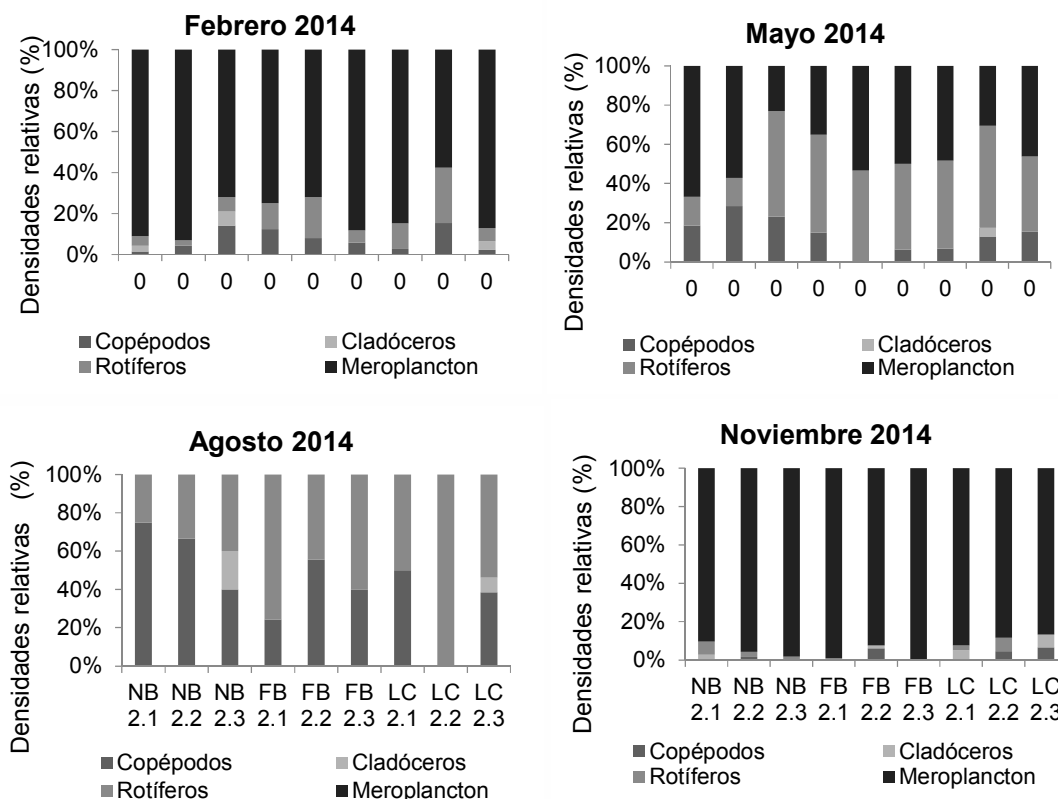


Figura 4.4.1. Densidades relativas (%) de los grupos del zooplancton en el año 2013 en Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC).



Tabla 4.4.1. Listado de taxa encontrados en cada zona de muestreo (NB: Nuevo Berlín, FB: Fray Bentos y LC: Las Cañas) durante el período de estudio (febrero – noviembre 2013).

|                                        | febrero-14 |    |    | mayo-14 |    |    | agosto-14 |    |    | noviembre-14 |    |    |
|----------------------------------------|------------|----|----|---------|----|----|-----------|----|----|--------------|----|----|
|                                        | NB         | FB | LC | NB      | FB | LC | NB        | FB | LC | NB           | FB | LC |
| <b>Copépodos</b>                       |            |    |    |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Acanthocyclops robustus</i>         |            |    |    | *       |    |    | *         |    |    |              | *  |    |
| <i>Notodiaptomus incompositus</i>      |            |    |    | *       |    |    | *         | *  |    |              | *  |    |
| <i>Paracalanus parvus</i>              |            |    | *  |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| Copepodito Calanoida                   | *          |    | *  |         | *  |    |           |    |    |              |    |    |
| Copepodito Cyclopoida                  |            | *  | *  |         |    |    | *         | *  |    |              |    |    |
| Nauplio                                | *          | *  |    | *       | *  | *  | *         | *  | *  | *            | *  | *  |
| <b>Cladóceros</b>                      |            |    |    |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Bosmina longirostris</i>            | *          |    |    |         |    |    |           |    |    |              |    | *  |
| <i>Bosminopsis deitersi</i>            | *          |    | *  |         |    | *  |           |    |    | *            | *  | *  |
| <i>Ceriodaphnia dubia</i>              |            |    |    |         |    |    | *         |    |    |              |    |    |
| <i>Chydorus</i> sp.                    |            |    |    |         |    |    |           |    | *  |              |    |    |
| <i>Diaphanosoma fluviatile</i>         | *          |    |    |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <b>Rotíferos</b>                       |            |    |    |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Asplanchna</i> sp.                  |            | *  | *  |         |    |    |           | *  | *  |              | *  |    |
| <i>Brachionus falcatus</i>             |            |    | *  |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Brachionus patulus</i>              |            |    | *  |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Brachionus quadridentatus</i>       | *          | *  |    |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Cephalodella</i> sp.                |            |    |    |         |    |    | *         |    |    |              |    |    |
| <i>Euchlanis dilatata</i>              |            |    |    |         | *  |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Filinia longiseta</i>               |            |    |    |         |    |    |           |    |    |              |    | *  |
| <i>Filinia terminalis</i>              | *          | *  | *  |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Filinia saltator</i>                |            |    |    |         |    |    |           | *  |    |              |    |    |
| <i>Keratella cochlearis cochlearis</i> |            |    |    |         |    |    |           | *  | *  |              |    |    |
| <i>Keratella cochlearis robusta</i>    |            |    |    |         | *  | *  |           |    |    |              |    |    |
| <i>Keratella cochlearis</i> sp.        | *          |    | *  | *       | *  | *  |           |    |    | *            | *  | *  |
| <i>Keratella tropica</i>               |            | *  |    |         |    |    |           | *  | *  | *            | *  | *  |
| <i>Lecane bulla</i>                    |            |    |    | *       | *  | *  |           |    |    |              |    |    |
| <i>Lecane lunaris</i>                  |            |    | *  | *       |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Lepadella ovalis</i>                |            |    |    |         |    |    |           | *  |    |              |    |    |
| <i>Lepadella</i> sp.                   |            |    |    |         |    | *  |           | *  | *  |              |    |    |
| <i>Notholca</i> sp.                    |            |    |    |         |    |    | *         |    |    |              |    |    |
| <i>Platylabus quadricornis</i>         | *          | *  |    |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| <i>Ploesoma truncatum</i>              | *          |    |    | *       | *  | *  | *         | *  | *  |              | *  |    |
| <i>Polyarthra vulgaris</i>             | *          | *  | *  |         |    |    | *         | *  | *  |              |    |    |
| <i>Pompholix</i> sp.                   |            |    |    |         |    | *  |           |    |    |              |    |    |
| <i>Synchaeta</i> sp.                   |            | *  |    |         | *  | *  |           | *  |    |              |    |    |
| <i>Testudinella</i> sp.                |            |    |    |         |    | *  |           |    |    |              |    |    |
| <i>Trichocerca similis</i>             |            |    |    |         |    |    |           | *  | *  |              |    |    |
| <i>Trichocerca</i> sp.                 | *          | *  | *  |         | *  |    |           |    |    | *            |    |    |
| <b>Meroplankton</b>                    |            |    |    |         |    |    |           |    |    |              |    |    |
| Larva <i>Limnoperna fortunei</i>       | *          | *  | *  | *       | *  | *  |           |    |    | *            | *  | *  |
| Larva Chironomidae                     |            |    |    | *       |    | *  |           |    |    |              |    |    |
| Larva Ephemeroptera                    |            |    |    | *       |    |    |           |    |    |              |    |    |

La mayor abundancia de organismos fue 29,77 org l<sup>-1</sup> en la zona de Fray Bentos canal durante noviembre, valor superior al máximo del año anterior (7,5 org l<sup>-1</sup>), y el mínimo fue en el mismo punto durante el muestreo de invierno (0,25 org l<sup>-1</sup>) (Figuras 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4). Todos los puntos de mayores abundancia corresponden a máximos de *Limnoperna fortunei*,

Se destaca la baja abundancia presente en mayo debido a la densidad mínima de larvas de bivalvo a pesar de que la temperatura del agua es mayor a la de muestreos anteriores en el mismo mes. Este año la temperatura también es el principal factor regulador de la comunidad (BIOENV: r=0.62), en conjunto a la concentración de Nitrógeno total y el oxígeno disuelto que por primera vez presenta alta correlación con la abundancia de zooplancton. La temperatura regula el factor reproductivo de las larvas de *Limnoperna fortunei* (Darrigran 2002), principal componente en abundancia de la comunidad, con ausencia de larvas en los muestreos de invierno, menores abundancias en mayo y máximos en noviembre y febrero.

La biomasa mínima (0,05 µg l<sup>-1</sup>) se presentó en Fray Bentos canal en agosto debido a la baja densidad de 3 taxa de rotíferos y nauplios de copépodos, mientras que la máxima fue 23,83 µg l<sup>-1</sup> en el mismo punto pero en el muestreo de primavera (Figura 4.4.3). Las larvas de insectos no fueron consideradas para los cálculos de biomasa. Al igual que en muestreos anteriores los valores altos de biomasa concuerdan con los máximos de larvas de mejillón dorado que es un organismo meroplanctónico con estadios larvales planctónicos y posterior asentamiento bentónico. Es una especie de molusco exótico (conocido como “mejillón dorado”) de China (Darrigran 2002) introducida accidentalmente en la región por medio de las aguas de lastre (Darrigran & Pastorino 1995). Además es una especie invasora (Boltovskoy & Cataldo 1999, Cataldo & Boltovskoy 2000, Darrigran & Ezcurra de Drago 2000, Ituarte 2000, Darrigran & Damborenea 2006) con comportamiento gregario por lo que ocasiona problemas de macrofouling y obstrucción de filtros y tuberías (Darrigran 2002, Boltovskoy et al. 2006, Brugnoli et al. 2006, 2007, Karataev et al. 2007).

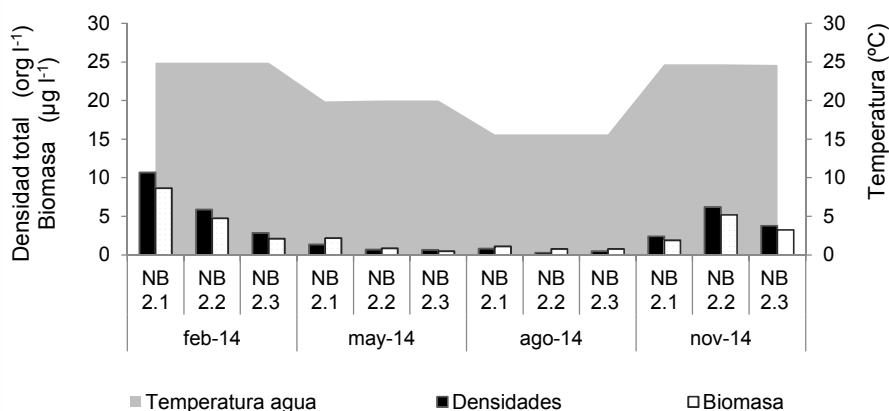


Figura 4.4.2. Densidades (org l<sup>-1</sup>), biomazas (µg l<sup>-1</sup>) de organismos zooplanctónicos en Nuevo Berlín (NB) y temperatura (°C) del río a lo largo del período de estudio.

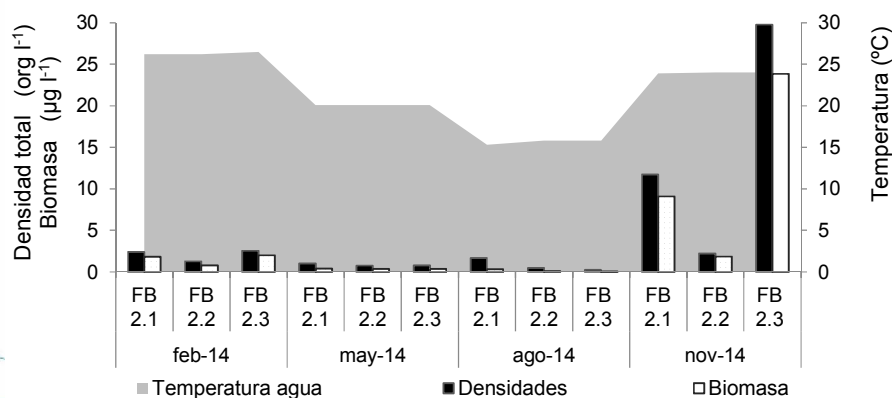


Figura 4.4.3. Densidades (org l<sup>-1</sup>), biomasa (µg l<sup>-1</sup>) de organismos zooplanctónicos en Fray Bentos (FB) y temperatura (°C) del río a lo largo del período de estudio.

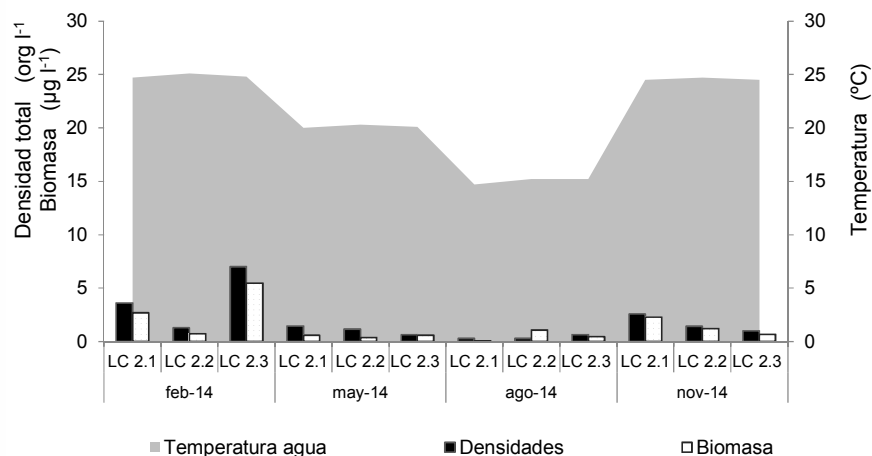


Figura 4.4.4. Densidades (org l<sup>-1</sup>), biomasa (µg l<sup>-1</sup>) de organismos zooplanctónicos en Las Cañas (LC) y temperatura (°C) del río a lo largo del período de estudio.

A diferencia de años anteriores, la riqueza de taxa fue máxima en invierno con 12 taxa en Fray Bentos litoral y la mínima en primavera con solamente 2 taxa en Nuevo Berlín Canal. Los valores de diversidad variaron entre 0,05 bits ind<sup>-1</sup> en Fray Bentos canal en el muestreo de noviembre y 3,32 bits ind<sup>-1</sup> junto al máximo de riqueza de taxa. La equitatividad presentó valores entre 0,02 bits ind<sup>-1</sup> (Fray Bentos canal en noviembre) y 0,97 bits ind<sup>-1</sup> (Nuevo Berlín canal) en invierno (Figuras 4.4.8, 4.4.9 y 4.4.10).

Al igual que en años anteriores, se observó un patrón temporal con diferencias significativas entre los muestreos ( $R_{Global} = 0.37$ ,  $p = 0,001$ ) asociado a los cambios estacionales típicos de la comunidad planctónica de los ríos de la región (CELA 2006, LATU 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 y Frutos 1998, 2004). A nivel espacial, no se encontraron diferencias significativas entre las densidades presentes en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas, ni entre los puntos litorales, centrales y canales.

#### **Variación temporal julio 2006 – noviembre 2014**

En general, las densidades presentes en el año 2014 fueron menores a estudios de línea de base y monitoreo realizados en los últimos años (CELA 2006 y LATU 2007, 2009, 2010, 2011, 2012). El máximo anual fue ampliamente menor al mayor valor desde el año 2006, el cual continúa siendo 68,5 org l<sup>-1</sup> de mayo 2007 en Las Cañas litoral. Desde el año 2006 la comunidad de zooplancton presenta variación estacional, con densidades y biomásas máximas en meses cálidos y mínimas en los muestreos de invierno (Figuras 4.4.9, 4.4.10, 4.4.11) y repetida diferencia significativa entre los muestreos del período 2006–2013. Hasta la fecha, no se encontraron diferencias espaciales en la comunidad de zooplancton (entre zonas ni sitios de muestreo), ni presencia de larvas de *Limnoperla fortunei* en ningún muestreo de invierno (LATU 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013). Los parámetros físico químicos con mayor correlación con la densidad de organismos desde el año 2006 hasta el último período de estudio son la temperatura, los compuestos nitrogenados y la clorofila, a diferencia del caudal que en los primeros años aparecía como uno de los principales factores reguladores de la comunidad, pero en el período completo no figura como tal.

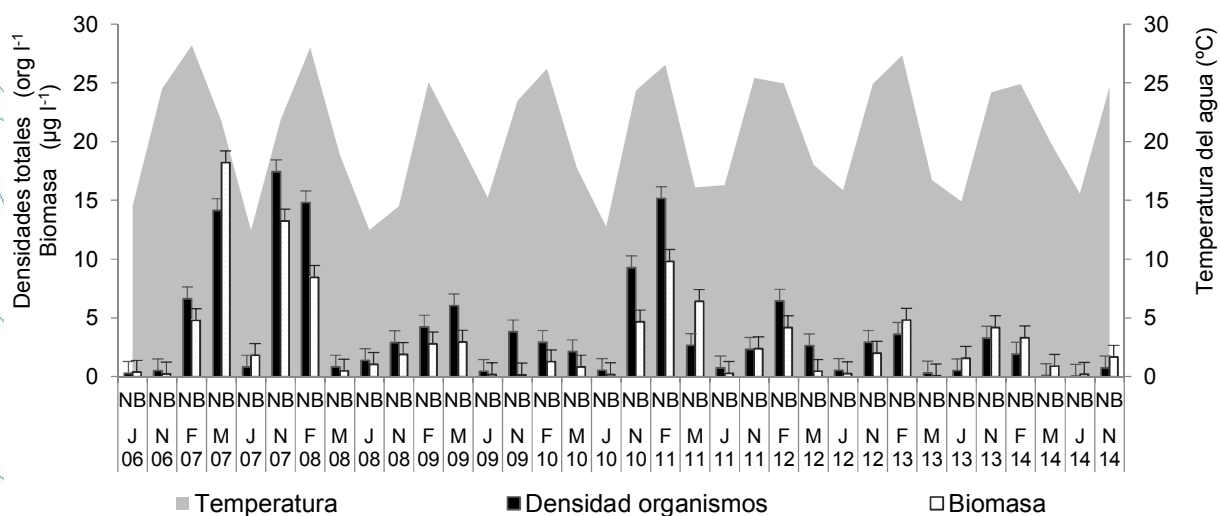


Figura 4.4.5. Densidades (org l<sup>-1</sup>) y biomasa (µg l<sup>-1</sup>) de organismos zooplanctónicos promedios de los tres puntos de Nuevo Berlín (NB) y caudales (m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>) en el período julio 2006- noviembre 2014.

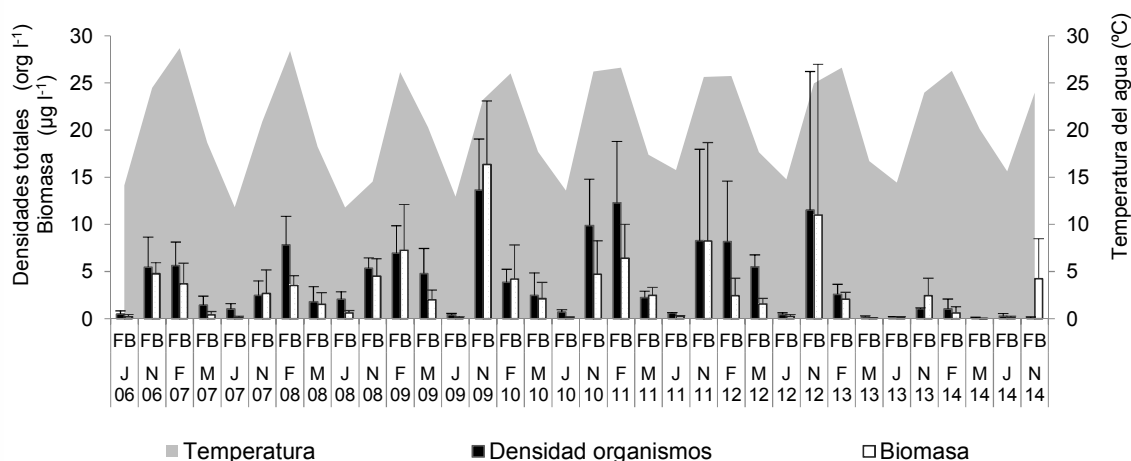


Figura 4.4.6. Densidades (org l<sup>-1</sup>) y biomasa (µg l<sup>-1</sup>) de organismos zooplanctónicos promedios de los tres puntos de Fray Bentos (FB) y caudales (m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>) en el período julio 2006- noviembre 2014.

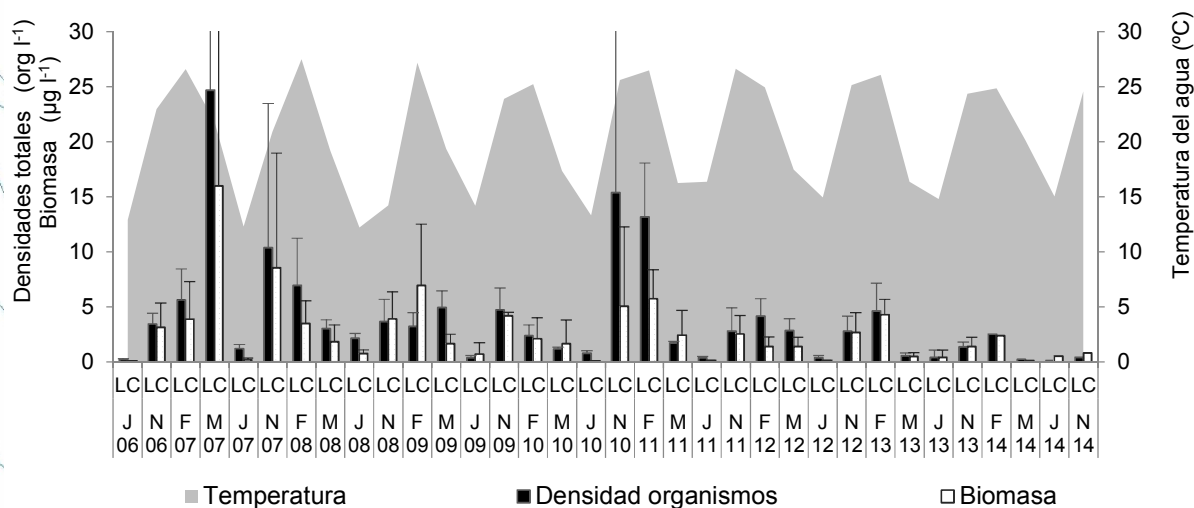


Figura 4.4.7. Densidades ( $\text{org l}^{-1}$ ) y biomasa ( $\mu\text{g l}^{-1}$ ) de organismos zooplanctónicos promedios de los tres puntos de Las Cañas (LC) y caudales ( $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ ) en el período julio 2006- noviembre 2014.

En el año 2014 los índices presentaron un patrón distinto a los años anteriores, con valores promedio mínimos de diversidad y riqueza de taxa en Noviembre y máximos en invierno. Esto no concuerda con lo presente en años anteriores de máximos de diversidad y riqueza en meses más cálidos. El valor máximo de diversidad hasta la fecha fue  $3,73 \text{ bits ind}^{-1}$  en mayo 2012, coincidiendo con el máximo de riqueza de taxa (27). La medida de la equitatividad refleja la distribución de los taxa en la comunidad, siendo el valor máximo de  $1 \text{ bits ind}^{-1}$  en mayo y agosto de 2013, debido a que todos los taxa poseen la misma densidad. En cambio, el mínimo fue  $0,01 \text{ bits ind}^{-1}$  en abril del 2007 debido a la destacada abundancia de larvas de *Limnoperla fortunei* frente a los demás taxa. La diversidad y equitatividad mínima coinciden en dicha fecha, mientras que la riqueza de taxa mínima fue en varios puntos del muestreo de mayo del 2013 (Figuras 4.4.8, 4.4.9 y 4.4.10).



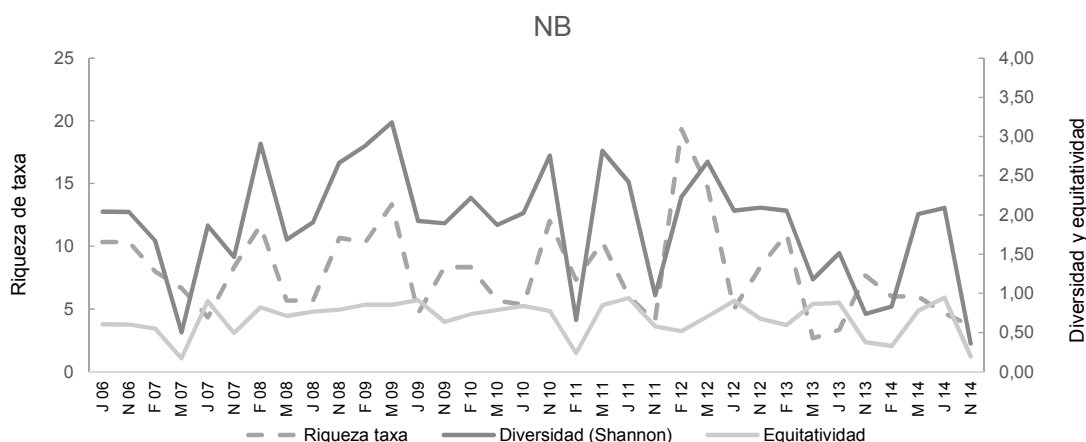


Figura 4.4.8. Valores de diversidad de Shannon ( $\text{bit ind}^{-1}$ ), equitatividad y riqueza promedios (litoral, central y canal) de Nuevo Berlín (NB) en el período julio 2006 - noviembre 2014.

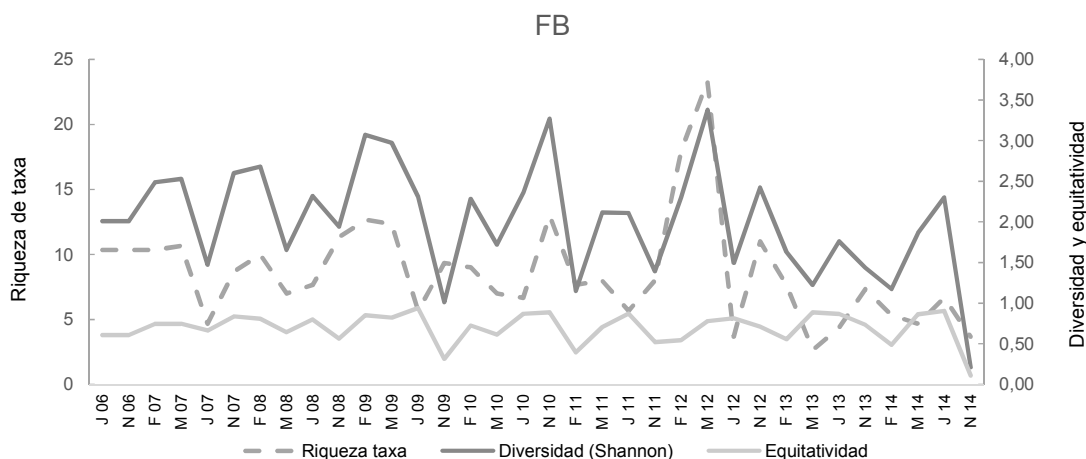


Figura 4.4.9. Valores de diversidad de Shannon ( $\text{bit ind}^{-1}$ ), equitatividad y riqueza promedios (litoral, central y canal) de Nuevo Berlín (NB) en el período julio 2006 - noviembre 2014.

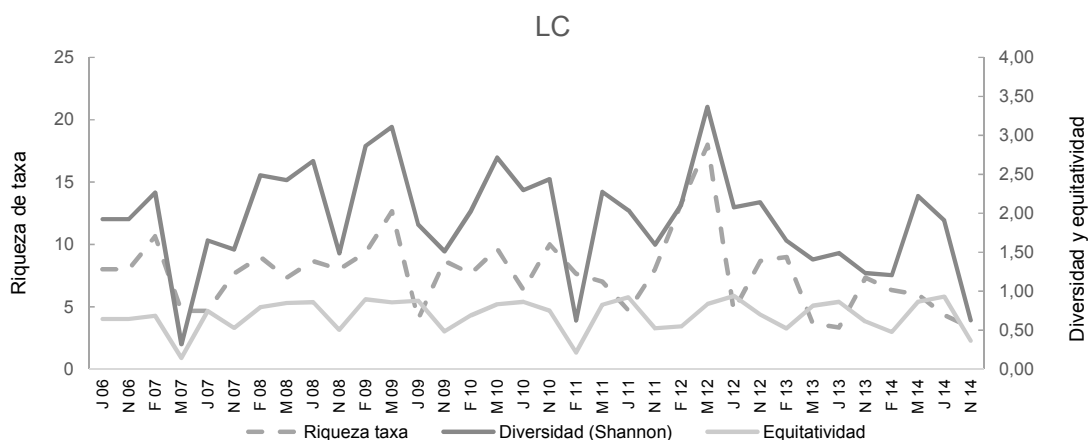


Figura 4.4.10. Valores de diversidad de Shannon ( $\text{bit ind}^{-1}$ ), equitatividad y riqueza promedios (litoral, central y canal) de Nuevo Berlín (NB) en el período julio 2006 - noviembre 2014.

Al igual que los años anteriores, la riqueza, diversidad y abundancia de zooplancton no presentaron diferencias significativas antes y después del inicio de producción de la Planta, comparando las zonas aguas arriba y abajo del emprendimiento industrial. Estos resultados se desprenden del análisis de varianza (ANOVAs) realizados para analizar posibles diferencias estadísticas entre Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Figuras 4.4.11, 4.4.12 y 4.4.13). A pesar de no existir diferencias significativas se observa que Fray Bentos tiene un comportamiento diferente al de Nuevo Berlín y Las Cañas, con aumento de diversidad y disminución de riqueza de taxa y diversidad.

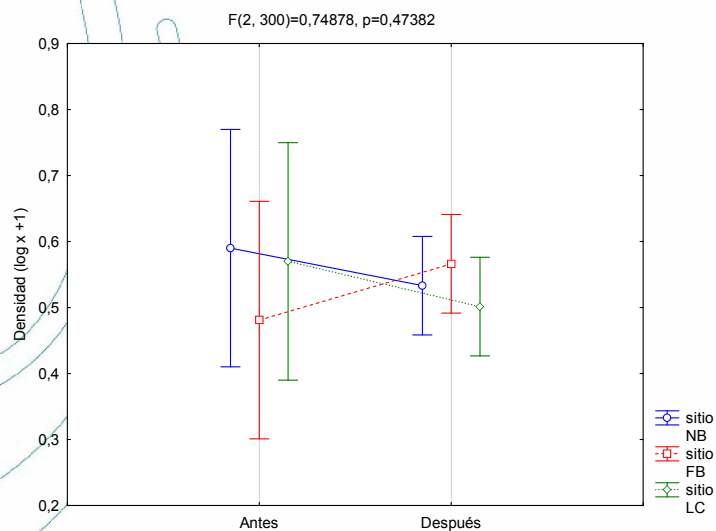


Figura 4.4.11. Resultado del ANOVA de dos vías, para la densidad de organismos transformada ( $\log(x+1)$ ) en los tres sitios de estudio, antes y después del funcionamiento de la planta de celulosa.

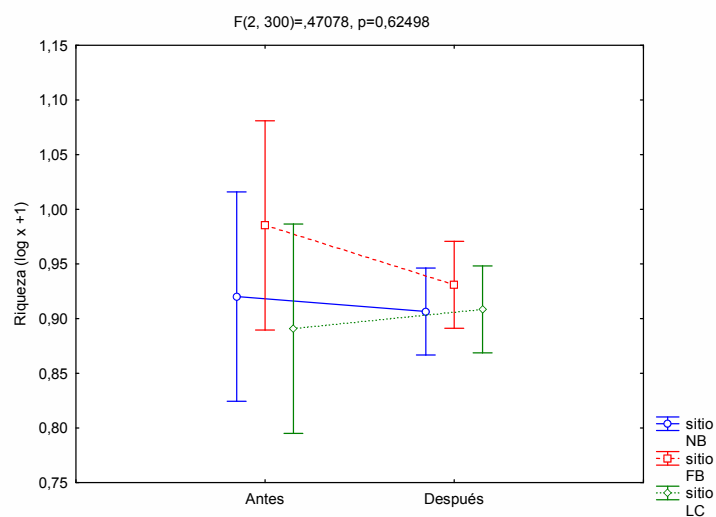


Figura 4.4.12. Resultado del ANOVA de dos vías, para la riqueza ( $N^{\circ}$  de taxa) en los tres sitios de estudio, antes y después del funcionamiento de la planta de celulosa.

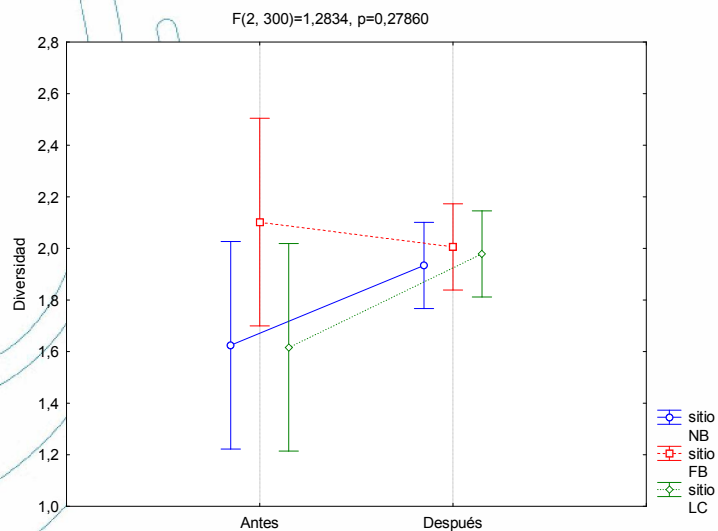


Figura 4.4.13. Resultado del ANOVA de dos vías, para la diversidad de Shannon en los tres sitios de estudio, antes y después del funcionamiento de la planta de celulosa.

#### 4.4 Análisis biológicos: MACROZOOBENTOS

En el periodo febrero a noviembre del 2014 el macrozoobentos estuvo representado por 25 taxa, los insectos continuaron presentando una mayor riqueza de familias, identificándose 8 familias (Tabla 4.5.1).

Tabla 4.5.1. Lista de familias de macroinvertebrados bentónicos identificados en el área de estudio.

| TAXA                      | Nuevo Berlín | Fray Bentos | Las Cañas |
|---------------------------|--------------|-------------|-----------|
| <b>Nematoda</b>           | *            |             |           |
| <b>Oligochaeta</b>        |              |             |           |
| Naididae                  | *            | *           | *         |
| Alluroididae              | *            | *           | *         |
| <b>Hirudinea</b>          |              |             |           |
| Glossiphoniidae           | *            | *           | *         |
| <b>Bivalvia</b>           |              |             |           |
| Mytilidae                 | *            | *           | *         |
| Corbiculidae              | *            | *           | *         |
| <b>Gastropoda</b>         |              |             |           |
| Hydrobiidae               | *            | *           | *         |
| Cochliopidae              | *            | *           | *         |
| Lithoglyphidae            | *            | *           | *         |
| Ampullariidae             | *            | *           | *         |
| Chiliniidae               |              | *           |           |
| Planorbidae               |              | *           |           |
| Ancylidae                 | *            |             |           |
| <b>Crustacea</b>          |              |             |           |
| Cytherideidae             |              |             | *         |
| Hyalellidae               |              | *           |           |
| Larva de crustáceo indet. | *            |             |           |
| <b>Ephemeroptera</b>      |              |             |           |
| Caenidae                  |              |             |           |
| Leptohyphidae             | *            |             |           |
| <b>Odonata</b>            |              |             |           |
| Gomphidae                 | *            | *           | *         |
| <b>Coleóptera</b>         |              |             |           |
| Elmidae                   |              |             | *         |
| <b>Trichoptera</b>        |              |             |           |
| Leptoceridae              | *            | *           | *         |
| <b>Diptera</b>            |              |             |           |
| Chironomidae              | *            | *           | *         |
| Ceratopogonidae           | *            |             |           |
| Empididae                 | *            |             |           |
| Pupa díptero              | *            | *           | *         |
| <b>Acaros</b>             |              |             |           |
| Hydracarina               | *            |             |           |

Al igual que el año anterior en el año 2014, Fray Bentos fue la zona que registró la mayor abundancia total de organismos en esta zona se colectaron un total de 80474 ind m<sup>-2</sup>, seguido de Las Cañas con un total 33621 ind m<sup>-2</sup> y Nuevo Berlín con 6940 ind m<sup>-2</sup>. En los puntos de muestreo la abundancia de organismos varió entre 0 y 11940 ind m<sup>-2</sup>, como se observa en la figura Figura 4.5.1, el máximo de abundancia se presentó en FB 12 en Noviembre 2014. *Limnoperna fortunei* continua siendo el organismo más abundante en área de estudio, al igual que en estudios anteriores (CELA 2005, CELA 2006, LATU 2007, LATU 2008, LATU 2009, LATU 2010, LATU

2011, LATU 2012, LATU 2013, LATU 2014). Durante este año el caudal varió entre 2017 y 12930 ( $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ ), en Fray Bentos (febrero 2014) y Nuevo Berlín (mayo 2014) respectivamente (Figura 4.5.1).

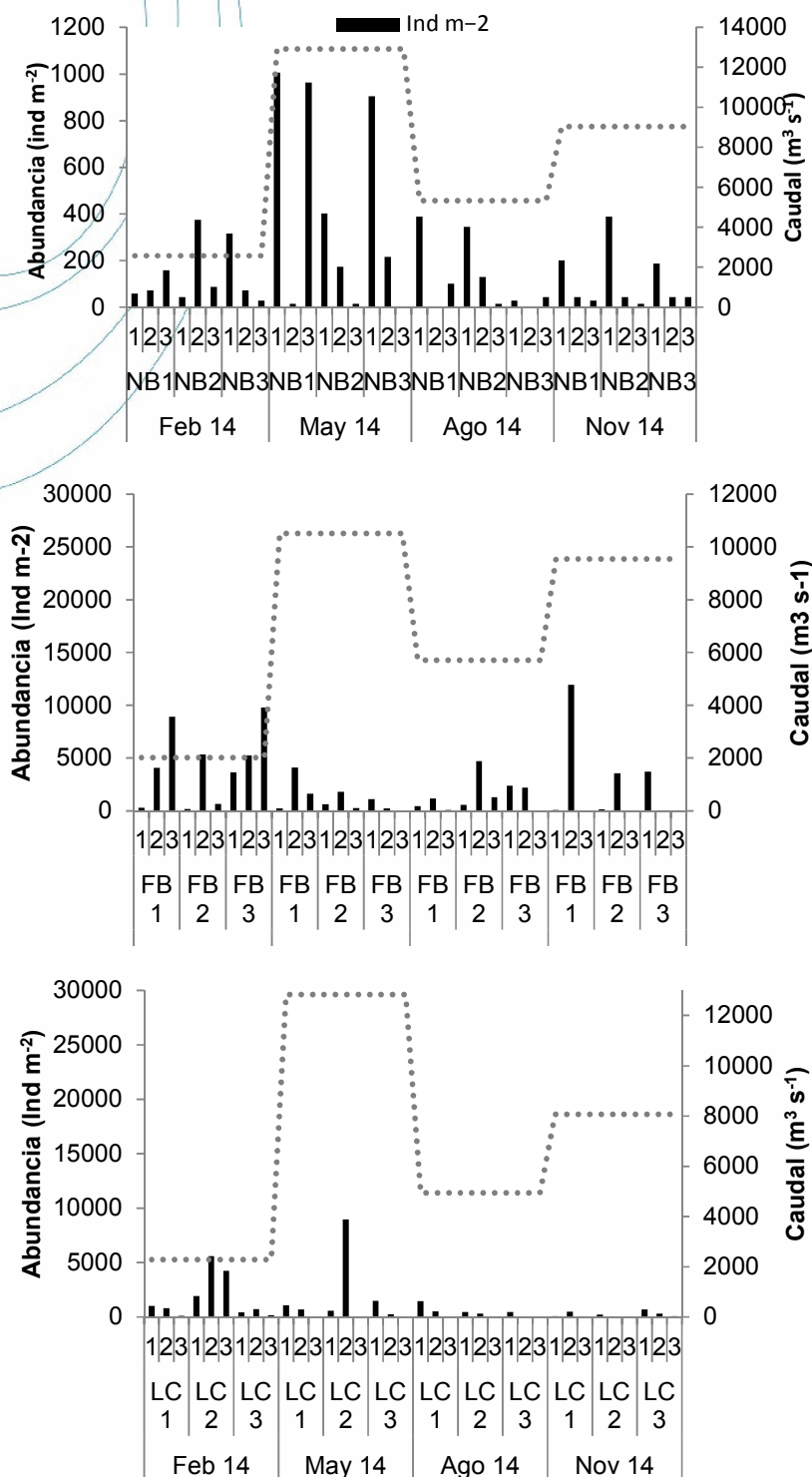


Figura 4.5.1. Representación de la relación entre la abundancia de organismos ( $\text{ind m}^{-2}$ ) y caudal ( $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ ), para Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas en el período febrero a noviembre 2014.



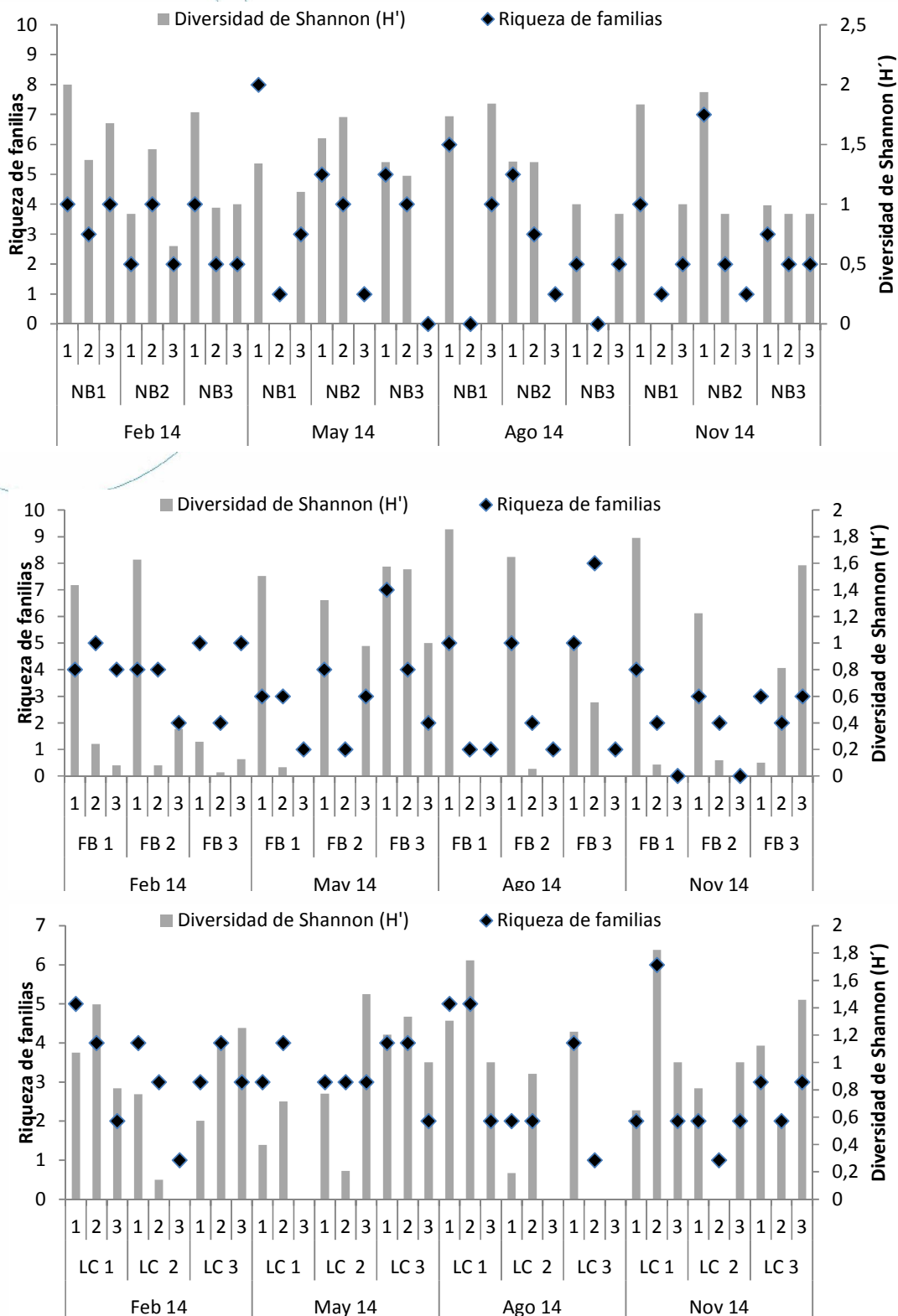


Figura 4.5.2. Valores de riqueza de familias, diversidad de Shannon (bit ind<sup>-1</sup>) los tres sitios de muestreo a lo largo del período febrero a noviembre 2014 (NB: Nuevo Berlín, FB: Fray Bentos y LC: Las Cañas).

La diversidad de Shannon promedio varió entre 0 y 2,0 bits ind<sup>-1</sup>, el máximo se presentó en Nuevo Berlín (NB 11) en febrero 2014, sin embargo el máximo de riqueza se registró en Nuevo Berlín (NB 11) en mayo 2014 y Fray Bentos (FB 32) en agosto 2014, donde se registraron 8 familias (Figura 4.5.2).

No se observó una correlación lineal entre las variables biológicas (abundancia, riqueza, diversidad y biomasa) y el caudal.

En el año 2014 los valores de biomasa promedio de los macroinvertebrados bentónicos oscilaron de 0,0600 g m<sup>-2</sup> a 81,5560 g m<sup>-2</sup>, el mínimo se presentó en Nuevo Berlín en febrero y el máximo en Fray Bentos en Noviembre 2014. (Tabla 4.5.2). La abundancia de organismos presentó correlación lineal positiva con en los tres sitios con la biomasa (NB rs= 0.89, p < 0.05, FB rs= 0.86, p < 0.05, LC rs= 0.80, p < 0.05). La diversidad, riqueza y biomasa también presentaron una correlacionaron positiva en Nuevo Berlín (rs= 0.81, rs=0.62 p < 0.05). La riqueza de familias de Las Cañas se correlaciono positivamente con la biomasa (rs= 0.64, p < 0.05).

Tabla 4.5.2. Promedios de biomasa (g m<sup>-2</sup>) en los tres sitios del área de estudio en período de estudio de febrero a noviembre 2014. (NB: Nuevo Berlín, FB: Fray Bentos y LC: Las Cañas).

|                               | <b>Febrero</b> | <b>Mayo</b>    | <b>Agosto</b>  | <b>Noviembre</b> |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| NB                            | 0,0600         | 0,5184         | 0,2040         | 0,0930           |
| FB                            | 59,7804        | 24,2681        | 15,4509        | 63,4325          |
| LC                            | 35,9794        | 2,1604         | 12,6461        | 12,0709          |
| <b>Total g m<sup>-2</sup></b> | <b>95,8197</b> | <b>26,9468</b> | <b>28,3010</b> | <b>75,5964</b>   |

Para el último periodo de muestreo se presentaron distintas correlaciones lineales entre las abióticas de sedimento (fósforo total, nitrógeno total, materia orgánica y limo) y las variables bióticas (abundancia, riqueza, diversidad y biomasa).

En Nuevo Berlín se observó una correlación lineal positiva entre la abundancia de organismos y las concentraciones de fósforo total (rs= 0.40, p < 0.05), nitrógeno (rs= 0.64, p < 0.05), materia orgánica (rs= 0.60, p < 0.05) y arena muy fina (rs= 0.51, p < 0.05). La riqueza y diversidad también presentaron una correlación positiva con las concentraciones de fósforo total (rs= 0.39, rs= 0.36 p < 0.05), nitrógeno (rs= 0.65, rs= 0.62 p < 0.05), materia orgánica (rs= 0.61, rs= 0.54 p < 0.05) y arena muy fina (rs= 0.52, rs= 0.47 p < 0.05). En Fray Bentos se observaron correlaciones lineales negativas entre la diversidad y arena muy gruesa (rs= - 0.34, p < 0.05). En Las Cañas, la abundancia y biomasa se correlacionaron positivamente con la arena muy gruesa (rs= 0.36, rs=0.34 p < 0.05).

Según resultados de BIOENV, la arena mediana y la fina fueron los parámetros que mejor se correlacionaron con la distribución de organismos bentónicos (Rho= 0.074).

### **Variación temporal Julio 2006 a Noviembre 2014**

Al igual que en el informe anterior, el promedio máximo de abundancia de organismos se registró en el agosto 2013 en Fray Bentos (5805 ind m<sup>-2</sup>), la riqueza de familias presentó el pico máximo en mayo 2012 en Las Cañas (4,56) y el máximo de diversidad de Shannon se fue de 1,31 en julio 2006 en Las Cañas y en Nuevo Berlín en

febrero 2014, la riqueza de familias y la diversidad de Shannon fluctuaron en los tres sitios en forma similar (figura 4.5.3).

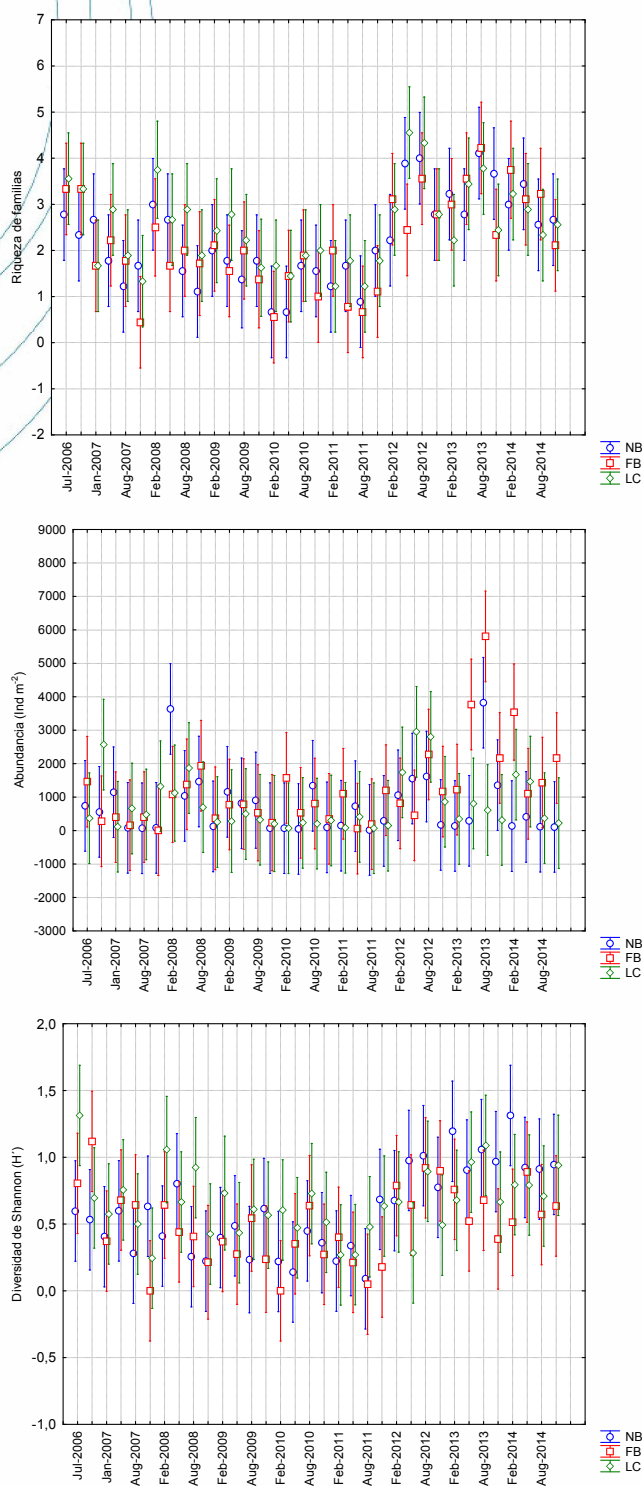


Figura 4.5.3. Variación de la abundancia de organismos (Ind m<sup>-2</sup>), riqueza de familias y diversidad de Shannon (H') (+/- error estándar) en el período de estudio en los sitios de muestreo.

Al comparar la **abundancia de organismos** antes y después de puesta en funcionamiento la planta se observó que tanto Nuevo Berlín como Fray Bentos presentaron mayores promedios de organismos en el período post funcionamiento, sin embargo Las Cañas presentó menor promedio de organismos. Los análisis de varianza (ANOVA) mostraron no hay diferencias en la abundancia de organismos entre los tres sitios (Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas), en el tiempo (entre antes y después de puesta en funcionamiento), ni en la interacción de los factores (Figura 4.5.5).

En líneas generales las menores abundancias se registraron en las zonas del canal, al analizar las diferentes zonas de muestreos (litorales, medias y canales), se encontraron diferencias entre las mismas ( $F_{(2,889)} = 13.19$ ,  $p < 0.01$ ), no observándose diferencias en el tiempo, entre los sitios, ni en la interacción de los factores (Figura 4.5.6).

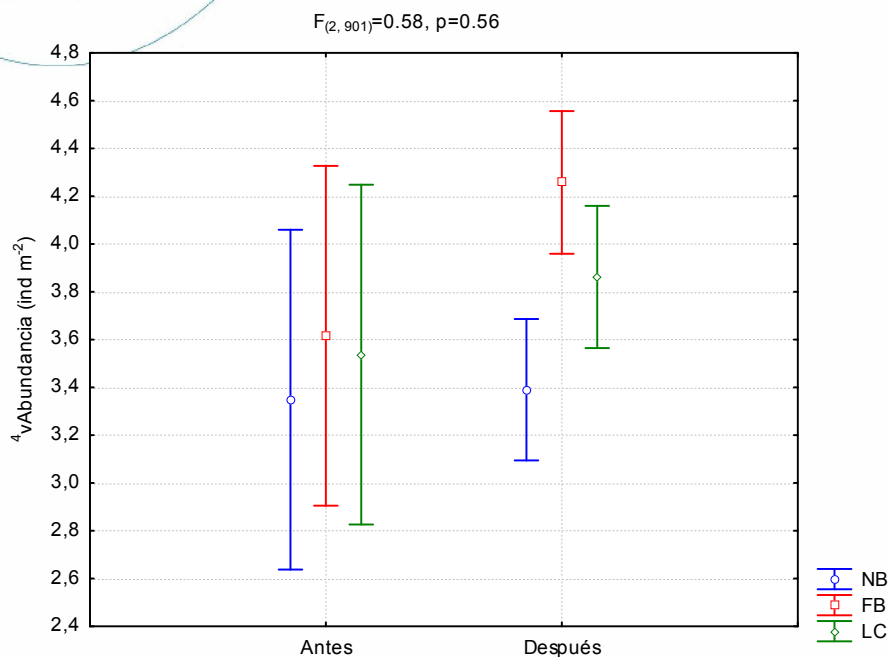


Figura 4.5.5. Resultado del ANOVA de dos vías, para la abundancia de organismos (raíz cuarta) en los tres sitios en el período de estudio julio 2006 a noviembre 2014.

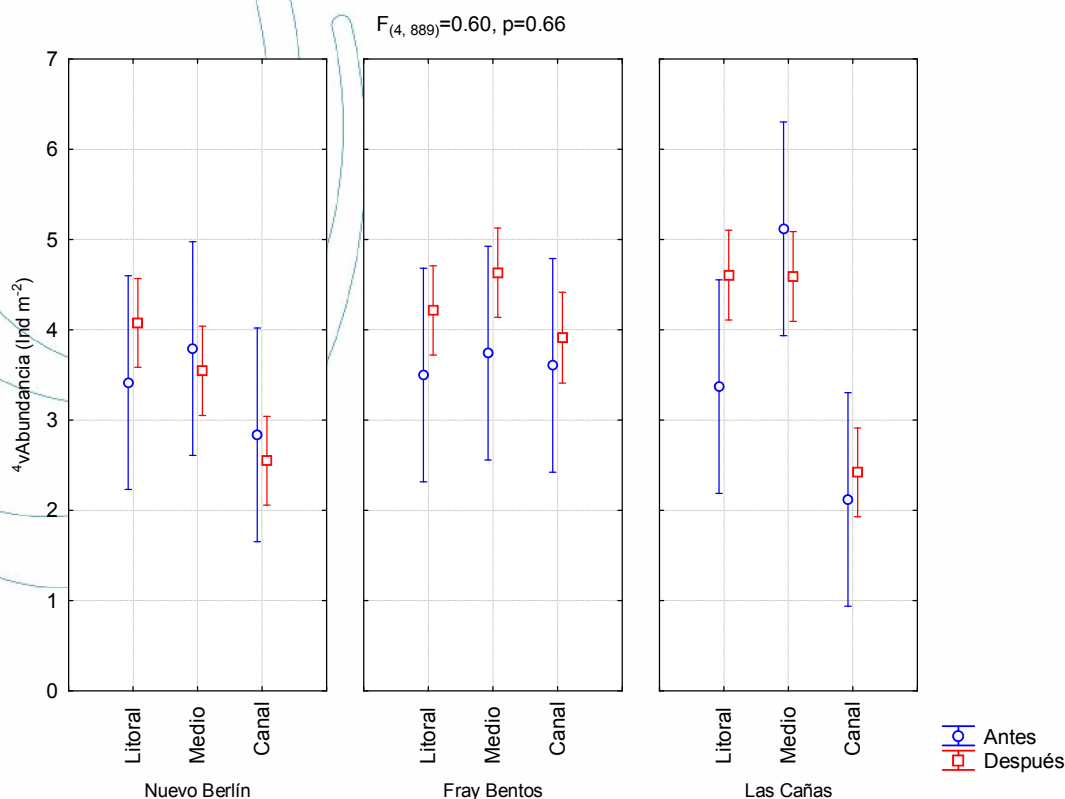


Figura 4.5.6. Resultado del ANOVA de tres vías, para la abundancia de organismos (raíz cuarta) en los tres sitios de estudio en las distintas zonas (litoral, medio y canal) en el período de estudio julio 2006 a noviembre 2014.

Los promedios de la **riqueza de familias** fueron menores en el período post funcionamiento en Fray Bentos y Las Cañas, no así en Nuevo Berlín donde la riqueza fue similar. Para este descriptor comunitario no se observaron diferencias en el tiempo, entre los sitios, ni en la interacción de los factores (Figura 4.5.7).

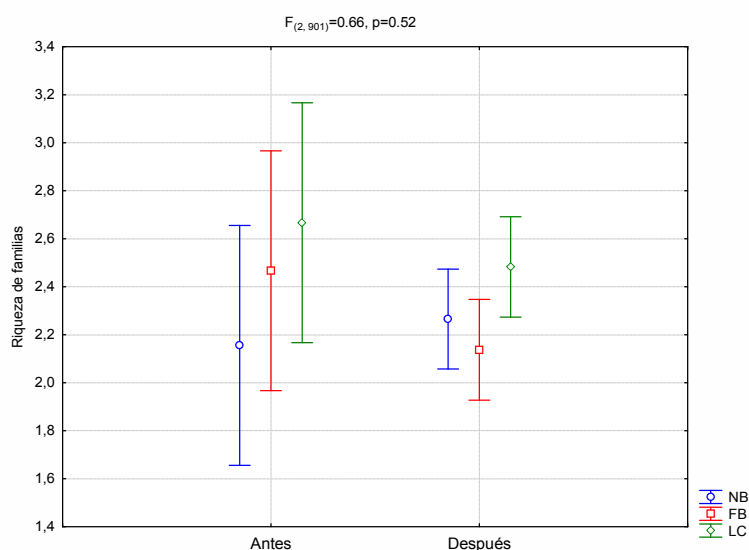


Figura 4.5.7. Resultado del ANOVA de dos vías, para la riqueza de familias (Log (x + 1)) en los tres sitios en el período de estudio julio 2006 a noviembre 2014.

En líneas generales las zonas de canal fueron las que presentaron el menor número de taxa. Al realizar los ANOVAS no se encontraron diferencias en el tiempo, ni entre los sitios, si se observaron diferencias entre las zonas ( $F_{(2,889)} = 34.25$ ,  $p < 0.01$ ), no observándose diferencias en la interacción de los factores (Figura 4.5.8).

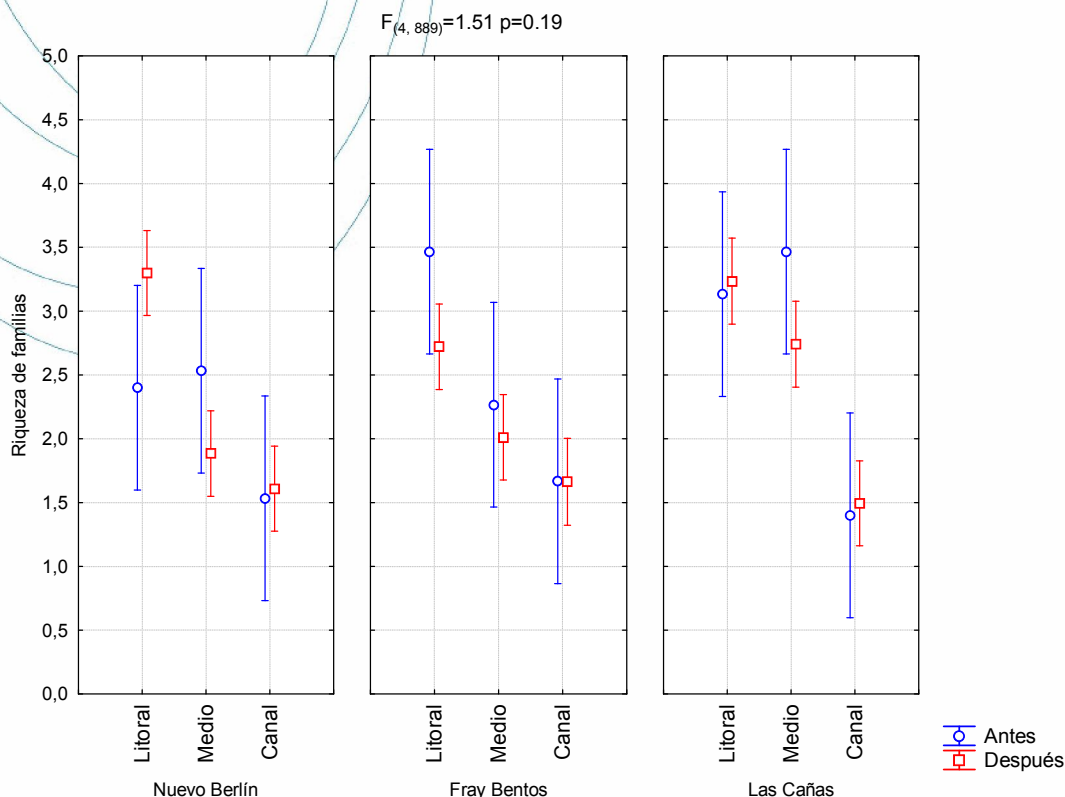


Figura 4.5.8. Resultado del ANOVA de tres vías, para la riqueza de familias (Log (x + 1)) en los tres sitios en las distintas zonas (litoral, medio y canal) en el período de estudio julio 2006 a noviembre 2014.

La **diversidad de Shannon** presentó un mayor valor post funcionamiento en Nuevo Berlín, mientras que en Fray Bentos y Las Cañas se observó una tendencia a la disminución de los mismos, al igual que en el año anterior. La diversidad de Shannon ( $H'$ ) no mostró diferencias entre los sitios, ni en el tiempo, presentando una diferencia en la interacción de los factores (Figura 4.5.9).

Para la diversidad de Shannon se encontraron diferencias marginalmente entre sitios ( $F_{(2,889)} = 2.59$ ,  $p = 0.07$ ) y diferencias significativas entre las zonas ( $F_{(2,889)} = 27.79$ ,  $p < 0.01$ ), no observándose diferencias en el tiempo ni en la interacción de los factores (Figura 4.5.10).

En las zonas litorales de Fray Bentos se observaron diferencias en el tiempo ( $F_{(1,95)} = 4.44$ ,  $p = 0.04$ ), no así entre las transectas, y marginalmente significativa en la interacción de los factores (Figura 4.5.11), según post-hoc test Unequal N HSD, las diferencias no fueron significativas.

Los análisis de varianza realizados para las variables biológicas mostraron que la abundancia de organismos, la riqueza de familias y la diversidad de Shannon no mostraron diferencia significativas entre antes y después de puesta en funcionamiento la planta.

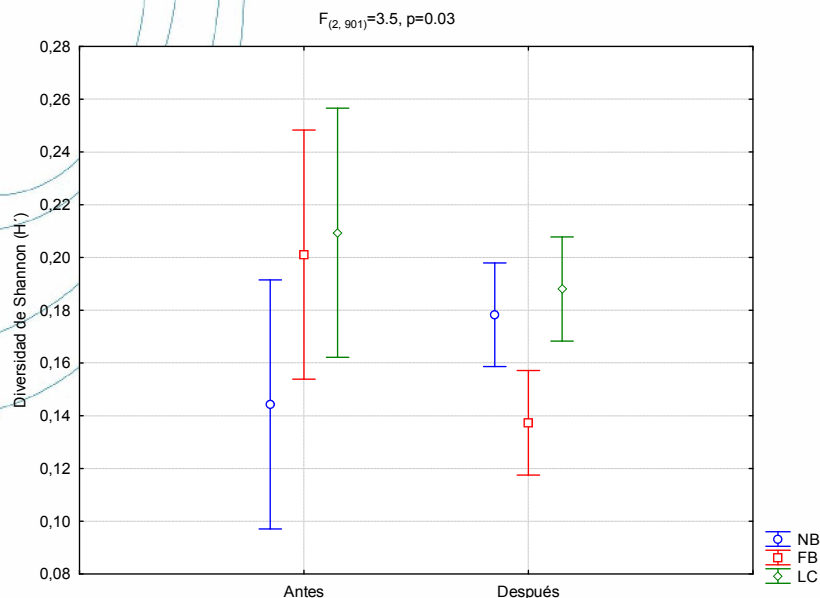


Figura 4.5.9. Resultado del ANOVA de dos vías, para la diversidad de Shannon ( $H'$ ) ( $\log(x+1)$ ) en los tres sitios en el período de estudio julio 2006 a noviembre 2014.



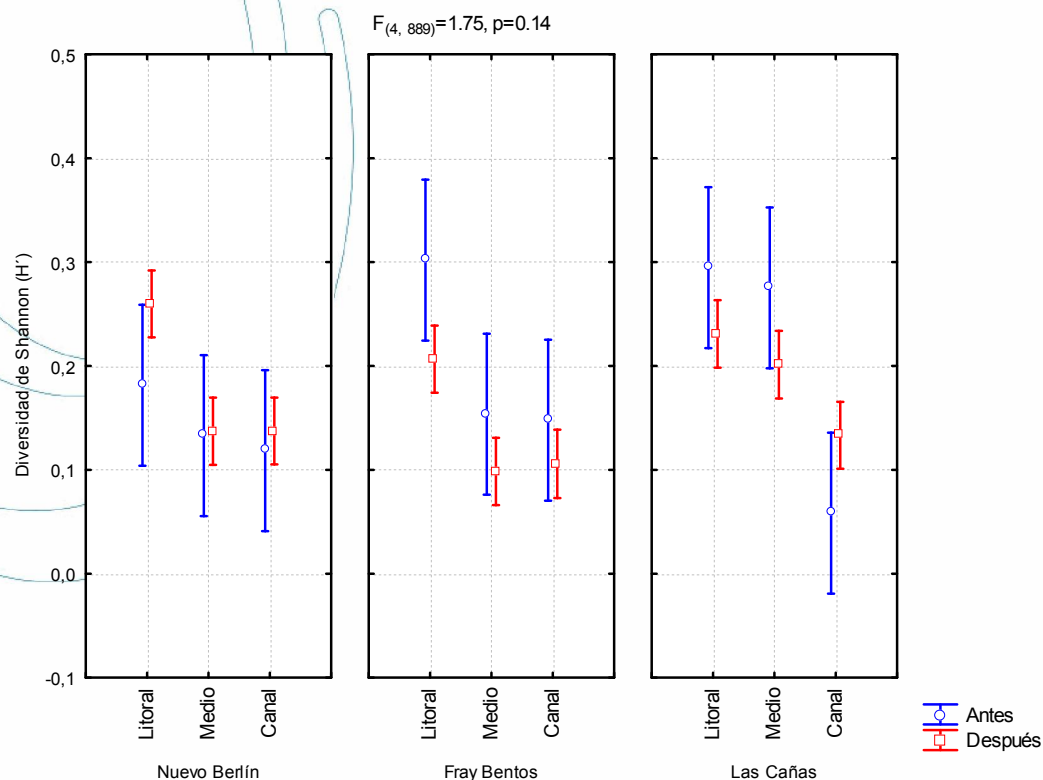


Figura 4.5.10. Resultado del ANOVA de tres vías, para la diversidad de familias ( $\text{Log}(x + 1)$ ) en los tres sitios (litoral, medio y canal) en el período de estudio julio 2006 a noviembre 2014.

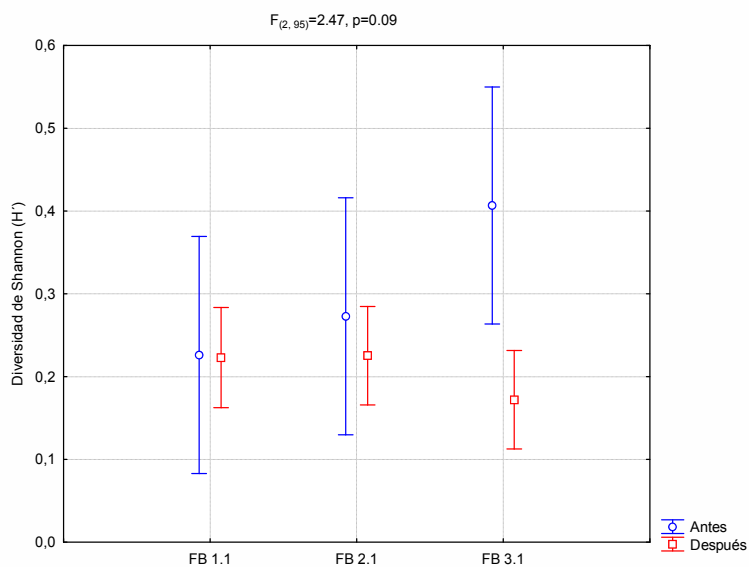


Figura 4.5.11. Resultado del ANOVA de dos vías, para la diversidad de familias ( $\text{Log}(x + 1)$ ) en las tres transectas litorales de Fray Bentos durante el período de estudio julio 2006 a noviembre 2014.



**Años**  
1965 Abril 2015

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Ensayo N° 1447272**

## 5. CONCLUSIONES

En este último año se observó un leve aumento de fósforo soluble y total en agua y las máximas concentraciones en sedimento de fósforo total, Nitrógeno, Materia Orgánica y limo fueron en Fray Bentos.

Al igual que los reportes anteriores, los parámetros de calidad de agua variaron en los tres sitios en forma conjunta, durante todo el periodo (2006-2014), no existiendo diferencias estadísticas significativas antes y después de puesta en funcionamiento la planta. A nivel temporal si presentaron diferencias significativas entre los muestreos.

Las concentraciones de fósforo total y nitrógeno en sedimentos presentaron diferencias entre las distintas zonas de muestreo, entre los sitios y en el tiempo, no así en la interacción de los factores. La materia orgánica mostró diferencias entre las zonas y los sitios, no observándose diferencias en el tiempo ni en la interacción de los factores. Las variaciones de limo no presentaron diferencias entre las zonas, si entre los sitios y el tiempo, no así en la interacción de los factores.

Los niveles de los contaminantes analizados se mantuvieron prácticamente en todo momento por debajo de los ISQGs, exigentes niveles máximos recomendados por la Guía Canadiense de Calidad de sedimentos para Protección de la Vida Acuática (CSeQGs, Canadian Sediment Quality Guidelines 1999, updated 2002), salvo algunos picos de PAHs los cuales no alcanzaron los valores de Niveles de Efecto Probable (PEL). El bioensayo de toxicidad con *Daphnia magna* sobre el elutriado de los sedimentos mostró como resultado "no tóxico" (LC50, 48 h > 100%) en todos los casos.

Las variaciones de densidad y biomasa fitoplanctónica durante todo el período siguieron los patrones estacionales. Se observa una disminución de la densidad y biomasa desde 2012 con respecto a los años anteriores, donde estos tres últimos años la comunidad estuvo dominada por cryptomonas.

La comunidad de zooplancton presentó un comportamiento estacional típico de la región, con densidades mayores en meses más cálidos y menores en los meses fríos, siendo la temperatura del agua el principal factor regulador de la comunidad. Se destaca la baja densidad de organismos en el muestreo de mayo en comparación con años anteriores y los valores máximos de riqueza y diversidad en el mes de agosto.

Las comunidades de plancton no presentaron diferencias significativas en el análisis antes y después de la puesta en funcionamiento de la planta de celulosa, en ninguno de los parámetros analizados (abundancia, biomasa, diversidad y riqueza).

La comunidad de zoobentos, al igual que el año anterior, Fray Bentos fue la zona que registró la mayor abundancia total de organismos, *Limnoperna fortunei* continua siendo el organismo más abundante en área de estudio. Los análisis de varianza no mostraron diferencias entre antes y después de puesta en funcionamiento la planta, las variables biológicas analizadas fueron la abundancia de organismos, la riqueza de familias y la diversidad de Shannon.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ASTM International (United State) D3976 – 92 2005. Standard Practice for Preparation of Sediment Samples for Chemical Analysis. West Conshohocken
- Beylea, L. R. and Lancaster, J. 1999. Assembly rules within a contingent ecology. *Oikos* 86: 402-416.
- Biggs BJF, RA Smith & MJ Duncan 1999. Velocity and sediment disturbance of periphyton in headwater streams: biomass and metabolism. *Journal of the North American Benthological Society*, 18: 222–241.
- Boltovskoy D & Cataldo D 1999. Population dynamics of *Limnoperna fortunei*, an invasive fouling mollusc, in the Lower Paraná River (Argentina). *Biofouling*, 14: 255-263
- Boltovskoy D, N Correa D Cataldo & F Silvestre 2006. Dispersion and ecological impact of the invasive freshwater bivalve *Limnoperna fortunei* in the Río de la Plata watershed and beyond. *Biol. Invas.*, 8: 947-963
- Bonetto AA & MA Corrales de Jacobo 1985. Zooplankton del río Paraná Medio: Variaciones temporales y distribucionales en el área de confluencia con el río Paraguay. *Ecosur*, 5: 1-23
- Bottrell HH, Duncan A, Gliwicz ZM, Grygierek E, Herzig A, Hillbricht-Ilkows A 1976. A review of some problems in zooplankton production studies. *Norw. J. Zool.*, 24: 419-456.
- Borjas A., Dauer DM 2008. Assessing the environmental quality status in stuarine and coastal systems: comparing methodologies and indices. *Ecological Indicators* 8: 331-337.
- Bremner, JM & CS Mulvaney. 1982. The determination of Nitrogen according to al. Pp 595-624, En: *Methods of soil analysis*. AL Page RH Miller Keeney DR (Eds). Chemical and microbiological properties, 2nd ed. Agronomy series N° 9ASA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Brugnoli E Clemente J Riestra G Boccardi L & Borthagaray A 2006. Pp 351-362, En: *Especies acuáticas exóticas en Uruguay: situación, problemática y gestión*. En: Menafrá R Rodríguez L Scarabino F & D Conde (Eds.). Bases para la conservación y manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay.
- Brugnoli E Conde D De León L Clemente J Gorga J & H Rodó 2007. Estudio para el Control de Moluscos en los embalses del Río Negro. Informe Final-Período Octubre 2005-Diciembre 2006, 52 p
- Burt R 2004. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations Report No. 42. Burt R (ed). Versión 4.0: 700 p
- Cataldo D & D Boltovskoy 2000. Yearly reproductive activity of *Limnoperna fortunei*, as inferred from the occurrence of its larvae in the plankton of the lower Paraná river and the Río de la Plata estuary (Argentina), *Aquat Ecol* 34: 307-317
- Centros de Estudios Limnológicos Aplicados (CELA) 2005. Establecimiento de una línea de base de las comunidades de fitoplancton, zooplancton y bentos en el Río Uruguay (desde Nuevo Berlín a Las Cañas), Dpto Río Negro-Uruguay

Centros de Estudios Limnológicos Aplicados (CELA) 2006. Establecimiento de una línea de base de las comunidades de fitoplancton, zooplancton y bentos en el Río Uruguay (desde Nuevo Berlín a Las Cañas), Dpto Río Negro-Uruguay, 92 p

Clarke KR & RM Warwick 2001 Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, 2<sup>nd</sup> Edition. 144p

Clarke KR & RN Gorley 2006 PRIMER v6: User Manual/Tutorial. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth (Ed.), 190 p

Darrigran G & Damborenea C 2006. Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano. 1a ed. - La Plata: Univ. Nacional de La Plata, 226 p

Darrigran G & Ezcurra de Drago I 2000. Invasion of the exotic freshwater mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilidae) in South America. The Nautilus 114: 69-73

Darrigran G & G Pastorino 1995. The recent introduction of asiatic bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) in to South America, The Veliger (Eds.), 38: 183-187

Darrigran G 2002. Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. Biol. Inv., 4: 145-156

Dauer DM 1993. Biological criteria, environmental health and estuarine macrobenthic community structure. Marine Pollution Bulletin 26:249-257.

Dumont, H. J., van De Velde & S. Dumont, 1975. The dry weight estimate of biomass in a selection of Cladocera, Copepoda and Rotifera from the plankton, periphyton and benthos of continental waters. Oec-ologin, 19:75-97.

EPA 3051 A. United States Environmental Protection Agency, Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils. Washington: USEPA, 1ra. rev., 2007. [Consulta: 29 de abril de 2009]. Disponible en: <http://www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3051a.pdf>

EPA 8270D. Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (Gc/Ms).

Fisher SG IJ Gray NB Grimm & DE Busch 1982. Temporal succession in a desert stream ecosystem following flash flooding. Ecological Monographs 52: 93-110

Frutos SM 1998. Densidad y diversidad del zooplancton en los ríos Salado y Negro. Planicie del río Paraná. Argentina. Rev.Brasil Biol., 58: 431-444

Frutos SM, AS Poi de Neiff & JJ Neiff 2006. Zooplankton of the Paraguay River: a comparison between sections and hydrological phases. Ann. Limnol. Int. J. Lim. 42: 277-288

Gavin, M., Brooke, D.N., Howe, P.D. and Dobson, S. 1996. Environmental hazard assessment: Naphthalene. Prepared for the Chemicals and Biotechnology Division, Environment and International Directorate, Department of the Environment, by the Building Research Establishment and Institute of Terrestrial Ecology. TSD/27, 1996.

- Grimm NB & SG Fisher 1989. Stability of periphyton and macroinvertebrates to disturbance by flash floods in a desert stream. *Journal of the North American Benthological Society* 8: 293–307
- Gulyas, P. 2002. Zooplankton. Technical Report of the International Commission for the Protection of the Danube River. Viena. Pp 123-137, En: Joint Danube Survey. Literáthy, P. Koller-Kreimel V & Liska I (eds).
- Hairston, N. G. et al. 1960. Community structure, population control and competition. *Am. Nat.* 94: 421-425.
- Hillebrand H CD Dürselen D Kirschtel U Pollinger & T Zohary 1999 Biovolumen calculation for pelagic and benthic microalgae. *Journal of Phycology*, 35: 403-424
- Hillbricht-Ilkowska A & A Stanczykowska 1969. The production and standing crop of planktonic larvae of *Dreissena polymorpha* (Pall.) in two Mazurian lakes. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 16: 193-203
- International Organization for Standardization (Suiza) ISO 5666: 1999 Water quality. Determination of mercury
- International Organization for Standardization (Suiza) ISO 5667-3: 2003 Water quality Sampling. Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples
- International Organization for Standardization (Suiza) ISO 6778:1984. Water quality -- Determination of ammonium -- Potentiometric method
- International Organization for Standardization (Suiza) ISO 6878: 2004 Water quality. Determination of phosphorus, Ammonium molybdate spectrometric method
- International Organization for Standardization (Suiza) ISO 10260: 1992 Water quality. Measurement of biochemical parameters. Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration.
- International Organization for Standardization (Suiza) ISO/TR 11905-2:1997. Water quality -- Determination of nitrogen -- Part 2: Determination of bound nitrogen, after combustion and oxidation to nitrogen dioxide, chemiluminescence detection.
- International Organization for Standardization (Suiza) ISO 13395:1996. Water quality . Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
- Ituarte CF 2000. Evaluación de la presencia y pre-diagnóstico de situación futura en especies de *Corbicula* sp. y *Limnoperna* sp. en el embalse de Salto Grande e instalaciones de la central hidroeléctrica. Pre-diseño de un programa de prevención y control. Informe técnico. Servicio a Terceros de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP y Museo de la Plata, Departamento de Zoología Invertebrados, 33p
- Karatayev AY Padilla D Minchin D Boltovskoy D & LB Burlakova 2007. Changes in global economies and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves. *Biol. Inv.* 9: 161-180
- Lanzac Tôha FA L Bonecker CC Velho & LF Machado Velho 2004. Composition, species richness and abundance of the zooplankton community. Pp 145-190, En: The Upper Paraná and its floodplain. Fisical aspects, ecology and conservation. Thomaz SM Agostinho AA & NS Hahn (eds.) Backhuys Publishers, Leinden





LATU 2007. Estudio de las comunidades de fitoplancton, zooplancton y macrozoobentos en el tramo inferior del Río Uruguay (Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas). Informe de asesoramiento N° 952512, Montevideo, 118 p

LATU 2009. Segundo año de estudio de las comunidades biológicas y variables abióticas en el tramo inferior del Río Uruguay. Informe de asesoramiento N° 1004375, 140 p.

LATU 2010. Tercer año de estudio de las comunidades biológicas y variables abióticas en el tramo inferior del Río Uruguay. Informe de asesoramiento N° 1135493, 129p.

LATU 2011. Estudio de las comunidades biológicas y variables abióticas en el tramo inferior del Río Uruguay, agosto 2009 – noviembre 2010. N°1203146, 197p.

LATU 2012. Informe sobre caracterización biológica en el tramo inferior del Río Uruguay, febrero – noviembre 2011. N°1263520, 126p.

LATU 2013. Informe sobre caracterización biológica en el tramo inferior del Río Uruguay, febrero – noviembre 2012. N°1366124, 169p.

LATU 2014. Informe sobre caracterización biológica en el tramo inferior del Río Uruguay, febrero – noviembre 2013. N°1397116, 144p.

Leibold, M. A. et al. 2004. The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. Ecol. Lett. 7: 601-613.

Lewin, R. 1986. Supply-side ecology: existing models of population structure and dynamics of ecological communities have tended to ignore the effect of the influx of new members into the communities. Science 234: 25-27.

Lopretto EC & G Tell 1995. Ecosistemas de Aguas Continentales. Metodología para su Estudio, Ediciones Sur

Lund JWG Kipling C & ED Le Cren 1958 The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. Hydrobiologia Den Haag, 2: 143-170

Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. Gen. Syst. 3:36-7 1. Transl. from Mem. R. Acad. Cienc. Artes. Barc. 32:373-449, 1957.

Menden-Deuer S & EJ Lessard 2000 Carbon to volume relationships for dinoflagellates, diatoms, and other protist plankton. Limnology and Oceanography, 45: 569-579

Merritt RW & KW Cummins 1984. An introduction to the aquatic insects of North America. 2 nd ed., Kendall/Hunt, Dubuque, 722 p

Morin, P. J. 1995. Functional redundancy, non-additive interactions and supply-side dynamics. Ecology 76: 133-149.

O'Farrell I & I Izaguirre 1994. Phytoplankton ecology and limnology of a River Uruguay Lower Basin (Argentina). Arch. Hydrobiol./Suppl., 99 (Monographische Beiträge) (1/2): 155-179



- Pielou EC 1977. Mathematical ecology. John Wiley & Sons, Inc., New York, 385 p
- Polis, G. A. et al. 1997. Toward an integration of landscape and food web ecology: the dynamics of spatially subsidized food webs. \_ Annu. Rev. Ecol. Syst. 28: 289\_316.
- Polis, G. A. and Strong, D. R. 1996. Food web complexity and community dynamics. Am. Nat. 147: 813-846.
- Pourriot R Benest D Champ P & C Rougier 1982. Influence de quelques facteurs des milieux sur la composition et dynamique saisonniere du zooplancton de la Loire. Acta Oecol. Gener., 3: 353-371.
- Resetarits, W. J. 2005. Habitat selection behaviour links local and regional scales in aquatic systems. Ecol. Lett. 8: 480-486.
- Reynolds CS 2000. Hydroecology of river plankton: the role of variability in channel flow. Hydrological Processes. 14: 3119-3132.
- Roughgarden, J. et al. 1987. Supply side ecology: the role of physical transport processes. In: Gee, J. H. R. and Giller, P. S. (eds), Organization of communities, past and present. 27th Symp. Brit. Ecol. Soc., Blackwell, pp. 491.
- Ruttner-Kolisko A 1977. Suggestions for biomass calculations of plankton rotifers. Arch. Hydrobiol. 8: 71-76.
- Salomons, W. & U Förstner 1984. Metals in the hydrocycle. Published by Springer-Verlag in Berlin, New York.
- Shannon CE & W Weaver 1949. The Matematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana, 125 pp.
- Shurin, J. B. and Allen, E. G. 2001. Effects of competition, predation, and dispersal on species richness at local and regional scales. Am. Nat. 158: 624-637.
- Sibley P.K., Dixon D.G., Barton D.R. 1998. Environmental assessment of benthic impacts associated with pulp mill discharges. II. Distribution of sediment EOX in relation of environmental factors. Archives of environmental contmination and toxicology, vol. 34:2, pp. 158-166.
- Smock, LA 1980. Relationships between body size and biomass of aquatic insects. Freshwater Biology 10, 375-383.
- Sournia A 1978 Phytoplankton Manual. Monographs on Oceanographie Methodology, 6. París, UNESCO
- Stevenson RJ 1997. Resource thresholds and stream ecosystem sustainability. Journal of the North American Benthological Society 16: 410-424
- Stewart-Oaten A, Murdoch WM & Parker KR 1996. Environmental impact assessment: pseudoreplication in time? Ecology 67:929-940.
- Tam N, Ke L, Wang X & Wong Y, 2001. Contamination of polycyclic aromatic hydrocarbons in surface sediments of mangrove swamps. Environmental Pollutions 114:255-263.



## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Ensayo N° 1447272

Tana J, Ferrari G, Dabiezies M, Boccardi L, Clemente J, Teixeira de Mello F & Gonzalez I 2013. Effects of Pulp Mill effluents in Río Uruguay: a review of monitoring studies in the receiving waters of UPM PULP Mill during 2008-2011. 60p.

U.S. EPA 1995. Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP): Laboratory Methods Manual – Estuaries. United States Environmental Protection Agency, Office of research and Development, Narragansett, RI. EPA/620/R-95/008.

U.S.EPA 1996. Environmental Indicators of water quality in the United States Environmental Protection Agency, Office of water criteria and standards division (4503F) Washington, D.C. USA.

Utermöhl H – 1958. Zur Vervollkommenung der quantitativen Phytoplankton Methodik. Mitteilungen der internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, Stuttgart, 9: 1-38

Underwood AJ 1994 On Beyond BACI: sampling desing that might reliably detect environmental disturbances. Ecological Applications 4 : 3-15.

Wiley MJ SL Kohler & DPW Seelbach 1997. Reconciling landscape and local views of aquatic communities: lessons from Michigan trout streams. Freshwater Biology 37: 133–148.

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 en Montevideo, a los veintidos días del mes de mayo de dos mil quince.

Lic. Elina Ordoqui, MBA  
Directora de Medio Ambiente y Unidad Fray Bentos  
LATU

## 7. ANEXOS

### Anexo 7.1: Parámetros medidos *in situ*

Tabla 7.1.1. Datos de las estaciones de muestreo (Febrero 2014).

| Estación     | Rótulo | Fecha      | Hora  | Profundidad (m) | Latitud       | Longitud      |
|--------------|--------|------------|-------|-----------------|---------------|---------------|
| Nuevo Berlín | NB 1.1 | 07/02/2013 | 17:00 | 0,9             | 32° 58' 48,2" | 58° 5' 3,8"   |
|              | NB 1.2 |            | 16:32 | 6,6             | 32° 58' 50,6" | 58° 5' 11,9"  |
|              | NB 1.3 |            | 16:15 | 8,2             | 32° 58' 51,9" | 58° 5' 21,0"  |
|              | NB 2.1 |            | 17:20 | 1,2             | 32° 59' 11,3" | 58° 4' 53,6"  |
|              | NB 2.2 |            | 18:05 | 3,9             | 32° 59' 18,2" | 58° 5' 2,2"   |
|              | NB 2.3 |            | 15:45 | 7,8             | 32° 59' 18,8" | 58° 5' 12,3"  |
|              | NB 3.1 |            | 18:55 | 2,3             | 32° 59' 28,9" | 58° 4' 49,3"  |
|              | NB 3.2 |            | 18:35 | 3,9             | 32° 59' 34,6" | 58° 4' 53,9"  |
|              | NB 3.3 |            | 14:15 | 7,3             | 32° 59' 39,5" | 58° 5' 8,0"   |
| Fray Bentos  | FB 1.1 | 06/02/2013 | 11:02 | 1,5             | 33° 6' 30,3"  | 58° 15' 33,4" |
|              | FB 1.2 |            | 10:30 | 10,5            | 33° 6' 24,7"  | 58° 15' 33,3" |
|              | FB 1.3 |            | 10:08 | 15,5            | 33° 6' 17,7"  | 58° 15' 34,7" |
|              | FB 2.1 |            | 11:57 | 1,1             | 33° 6' 35,8"  | 58° 15' 51,4" |
|              | FB 2.2 |            | 11:19 | 10              | 33° 6' 29,2"  | 58° 15' 51,6" |
|              | FB 2.3 |            | 09:25 | 15,5            | 33° 6' 19,3"  | 58° 15' 48,1" |
|              | FB 3.1 |            | 12:31 | 1,6             | 33° 6' 40,5"  | 58° 15' 58,9" |
|              | FB 3.2 |            | 12:53 | 8,4             | 33° 6' 32,4"  | 56° 16' 0,2"  |
|              | FB 3.3 |            | 09:10 | 15,5            | 33° 6' 20,7"  | 58° 16' 3,2"  |
| Las Cañas    | LC 1.1 | 05/02/2013 | 13:38 | 2,4             | 33° 9' 24,7"  | 58° 21' 39,9" |
|              | LC 1.2 |            | 14:15 | 2,5             | 33° 9' 20,9"  | 58° 21' 53,9" |
|              | LC 1.3 |            | 10:02 | 8,5             | 33° 9' 22,9"  | 58° 22' 57,7" |
|              | LC 2.1 |            | 13:15 | 1,8             | 33° 9' 50,3"  | 58° 21' 39,3" |
|              | LC 2.2 |            | 12:47 | 2,8             | 33° 9' 50,3"  | 58° 21' 49,4" |
|              | LC 2.3 |            | 10:19 | 7,5             | 33° 9' 46,7"  | 58° 23' 2,3"  |
|              | LC 3.1 |            | 11:43 | 2,1             | 33° 10' 2,5"  | 58° 21' 40,3" |
|              | LC 3.2 |            | 12:22 | 2,5             | 33° 10' 1,5"  | 58° 21' 50,8" |
|              | LC 3.3 |            | 10:55 | 5,5             | 33° 10' 8,3"  | 58° 23' 16,0" |

Tabla 7.1.2. Datos de las estaciones de muestreo (Mayo, 2014).

| Estación            | Rótulo | Fecha  | Hora  | Profundidad (m) | Latitud       | Longitud      |
|---------------------|--------|--------|-------|-----------------|---------------|---------------|
| <b>Nuevo Berlín</b> | NB 1.1 | 8/5/14 | 11:42 | 2               | 32° 58' 47,0" | 58° 5' 4,4"   |
|                     | NB 1.2 |        | 11:22 | 7               | 32° 58' 50,3" | 58° 5' 10,9"  |
|                     | NB 1.3 |        | 11:00 | 6               | 32° 58' 53,1" | 58° 5' 20,2"  |
|                     | NB 2.1 |        | 12:06 | 4,5             | 32° 59' 13,9" | 58° 4' 53,3"  |
|                     | NB 2.2 |        | 12:39 | 5               | 32° 59' 19,2" | 58° 5' 0,0"   |
|                     | NB 2.3 |        | 10:29 | 8,5             | 32° 59' 20,1" | 58° 5' 11,4"  |
|                     | NB 3.1 |        | 13:26 | 5               | 32° 59' 28,2" | 58° 4' 47,8"  |
|                     | NB 3.2 |        | 13:10 | 5               | 32° 59' 34,4" | 58° 4' 53,9"  |
|                     | NB 3.3 |        | 10:07 | 8,5             | 32° 59' 40,7" | 58° 5' 6,5"   |
| <b>Fray Bentos</b>  | FB 1.1 | 6/5/14 | 11:58 | 1,5             | 33° 6' 31,0"  | 58° 15' 35,1" |
|                     | FB 1.2 |        | 11:35 | 10,5            | 33° 6' 25,6"  | 58° 15' 34,8" |
|                     | FB 1.3 |        | 11:09 | 18,5            | 33° 6' 10,4"  | 58° 15' 31,1" |
|                     | FB 2.1 |        | 12:50 | 1,3             | 33° 6' 34,6"  | 58° 15' 48,8" |
|                     | FB 2.2 |        | 12:21 | 10,5            | 33° 6' 29,5"  | 58° 15' 53,2" |
|                     | FB 2.3 |        | 10:39 | 17,5            | 33° 6' 10,3"  | 58° 15' 42,9" |
|                     | FB 3.1 |        | 16:43 | 1,5             | 33° 7' 4,1"   | 58° 16' 7,7"  |
|                     | FB 3.2 |        | 13:53 | 2               | 33° 6' 42,6"  | 58° 16' 33,6" |
|                     | FB 3.3 |        | 10:12 | 13,5            | 33° 6' 13,4"  | 58° 16' 13,8" |
| <b>Las Cañas</b>    | LC 1.1 | 7/5/14 | 13:16 | 3               | 33° 9' 25,6"  | 58° 21' 40,1" |
|                     | LC 1.2 |        | 13:35 | 2,5             | 33° 9' 21,9"  | 58° 21' 56,6" |
|                     | LC 1.3 |        | 10:03 | 9               | 33° 9' 22,3"  | 58° 23' 0,5"  |
|                     | LC 2.1 |        | 00:00 | 1,5             | 33° 9' 51,1"  | 58° 21' 38,7" |
|                     | LC 2.2 |        | 13:50 | 3,1             | 33° 9' 51,3"  | 58° 21' 49,5" |
|                     | LC 2.3 |        | 10:50 | 8               | 33° 9' 48,4"  | 58° 23' 1,6"  |
|                     | LC 3.1 |        | 12:03 | 2,5             | 33° 10' 2,4"  | 58° 21' 37,9" |
|                     | LC 3.2 |        | 11:45 | 3,2             | 33° 10' 2,2"  | 58° 21' 48,7" |
|                     | LC 3.3 |        | 11:19 | 6,6             | 33° 10' 9,8"  | 58° 23' 15,0" |

Tabla

7.1.3 Datos de las estaciones de muestreo (Agosto, 2014).

| Estación            | Rótulo | Fecha   | Hora  | Profundidad (m) | Latitud       | Longitud      |
|---------------------|--------|---------|-------|-----------------|---------------|---------------|
| <b>Nuevo Berlín</b> | NB 1.1 | 13/8/14 | 12:30 | 1,5             | 32° 58' 47,5" | 58° 5' 4,3"   |
|                     | NB 1.2 |         | 12:13 | 7,8             | 32° 58' 50,7" | 58° 5' 11,4"  |
|                     | NB 1.3 |         | 11:55 | 9,5             | 32° 58' 53,1" | 58° 5' 19,5"  |
|                     | NB 2.1 |         | 13:01 | 4,5             | 32° 59' 12,4" | 58° 4' 53,5"  |
|                     | NB 2.2 |         | 14:05 | 4,5             | 32° 59' 19,3" | 58° 5' 0,6"   |
|                     | NB 2.3 |         | 11:25 | 8,5             | 32° 59' 20,0" | 58° 5' 12,0"  |
|                     | NB 3.1 |         | 14:31 | 1,2             | 32° 59' 30,6" | 58° 4' 47,0"  |
|                     | NB 3.2 |         | 15:00 | 5               | 32° 59' 33,8" | 58° 4' 53,2"  |
|                     | NB 3.3 |         | 11:05 | 8,5             | 32° 59' 39,5" | 58° 5' 7,4"   |
| <b>Fray Bentos</b>  | FB 1.1 | 12/8/14 | 12:50 | 2               | 33° 6' 31,0"  | 58° 15' 34,2" |
|                     | FB 1.2 |         | 12:05 | 10,5            | 33° 6' 25,1"  | 58° 15' 33,3" |
|                     | FB 1.3 |         | 11:35 | 16,5            | 33° 6' 17,3"  | 58° 15' 33,4" |
|                     | FB 2.1 |         | 14:40 | 2               | 33° 6' 35,3"  | 58° 15' 49,7" |
|                     | FB 2.2 |         | 12:35 | 11,5            | 33° 6' 28,1"  | 58° 15' 51,1" |
|                     | FB 2.3 |         | 11:00 | 16,5            | 33° 6' 18,7"  | 58° 15' 49,7" |
|                     | FB 3.1 |         | 15:10 | 2,5             | 33° 6' 43,7"  | 58° 15' 59,9" |
|                     | FB 3.2 |         | 15:40 | 11,5            | 33° 6' 31,3"  | 58° 16' 2,8"  |
|                     | FB 3.3 |         | 10:30 | 16              | 33° 6' 20,6"  | 58° 16' 4,8"  |
| <b>Las Cañas</b>    | LC 1.1 | 14/8/14 | 13:47 | 3               | 33° 9' 24,9"  | 58° 21' 39,1" |
|                     | LC 1.2 |         | 14:10 | 3               | 33° 9' 20,8"  | 58° 21' 54,6" |
|                     | LC 1.3 |         | 10:35 | 9,5             | 33° 9' 23,7"  | 58° 22' 56,0" |
|                     | LC 2.1 |         | 13:10 | 2               | 33° 9' 51,0"  | 58° 21' 39,0" |
|                     | LC 2.2 |         | 11:55 | 2,3             | 33° 9' 52,3"  | 58° 21' 51,1" |
|                     | LC 2.3 |         | 10:55 | 7,5             | 33° 9' 47,1"  | 58° 22' 58,2" |
|                     | LC 3.1 |         | 12:46 | 3               | 33° 10' 2,6"  | 58° 21' 37,6" |
|                     | LC 3.2 |         | 11:25 | 3,5             | 33° 10' 2,5"  | 58° 21' 49,4" |
|                     | LC 3.3 |         | 11:20 | 6,5             | 33° 10' 8,3"  | 58° 23' 18,1" |

Tabla 7.1.4 Datos de las estaciones de muestreo (Noviembre, 2014).

| Estación            | Rótulo | Fecha    | Hora  | Profundidad (m) | Latitud       | Longitud      |
|---------------------|--------|----------|-------|-----------------|---------------|---------------|
| <b>Nuevo Berlín</b> | NB 1.1 | 12/11/14 | 11:17 | 2,2             | 32° 58' 47,5" | 58° 5' 4,2"   |
|                     | NB 1.2 |          | 10:58 | 8,5             | 32° 58' 50,5" | 58° 5' 12,3"  |
|                     | NB 1.3 |          | 10:45 | 9,5             | 32° 58' 52,6" | 58° 5' 19,7"  |
|                     | NB 2.1 |          | 11:45 | 6,8             | 32° 59' 12,7" | 58° 4' 53,0"  |
|                     | NB 2.2 |          | 12:17 | 4,5             | 32° 59' 17,0" | 58° 5' 0,5"   |
|                     | NB 2.3 |          | 10:15 | 9               | 32° 59' 19,4" | 58° 5' 12,0"  |
|                     | NB 3.1 |          | 13:00 | 1,5             | 32° 59' 29,8" | 58° 4' 48,0"  |
|                     | NB 3.2 |          | 13:05 | 5,5             | 32° 59' 33,9" | 58° 4' 52,9"  |
|                     | NB 3.3 |          | 10:00 | 8,5             | 32° 59' 39,6" | 58° 5' 5,7"   |
| <b>Fray Bentos</b>  | FB 1.1 | 13/11/14 | 10:05 | 2,5             | 33° 6' 31,5"  | 58° 15' 35,1" |
|                     | FB 1.2 |          | 10:19 | 10,5            | 33° 6' 25,8"  | 58° 15' 34,7" |
|                     | FB 1.3 |          | 09:19 | 16,5            | 33° 6' 19,1"  | 58° 15' 33,1" |
|                     | FB 2.1 |          | 10:22 | 2,5             | 33° 6' 35,9"  | 58° 15' 50,1" |
|                     | FB 2.2 |          | 10:49 | 12,5            | 33° 6' 27,5"  | 58° 15' 50,6" |
|                     | FB 2.3 |          | 08:57 | 17,5            | 33° 6' 19,6"  | 58° 15' 49,1" |
|                     | FB 3.1 |          | 11:37 | 3               | 33° 6' 40,6"  | 58° 15' 57,6" |
|                     | FB 3.2 |          | 11:23 | 8,2             | 33° 6' 34,2"  | 58° 16' 4,6"  |
|                     | FB 3.3 |          | 08:40 | 16,5            | 33° 6' 20,7"  | 58° 16' 3,3"  |
| <b>Las Cañas</b>    | LC 1.1 | 11/11/14 | 14:14 | 3,5             | 33° 9' 24,5"  | 58° 21' 39,8" |
|                     | LC 1.2 |          | 14:30 | 3               | 33° 9' 23,6"  | 58° 21' 57,6" |
|                     | LC 1.3 |          | 10:45 | 9,6             | 33° 9' 22,5"  | 58° 22' 59,7" |
|                     | LC 2.1 |          | 12:55 | 2               | 33° 9' 50,9"  | 58° 21' 38,7" |
|                     | LC 2.2 |          | 12:25 | 3,5             | 33° 9' 51,7"  | 58° 21' 50,9" |
|                     | LC 2.3 |          | 11:00 | 8,5             | 33° 9' 48,3"  | 58° 23' 1,2"  |
|                     | LC 3.1 |          | 12:07 | 3               | 33° 10' 2,0"  | 58° 21' 38,1" |
|                     | LC 3.2 |          | 11:56 | 3,5             | 33° 10' 1,9"  | 58° 21' 48,8" |
|                     | LC 3.3 |          | 11:30 | 7,3             | 33° 10' 9,0"  | 58° 23' 14,3" |



Tabla 7.1.5. Resultados de los valores tomados *in situ* y caudales erogado en Salto Grande el día del muestreo (Febrero 2014).

| Estación        | Punto  | Temperatura (°C) | Conductividad (μS/cm) | Oxígeno Disuelto (mg/l) | pH  | Disco Secchi (cm) | Turbiedad (NTU) | Caudal (m³/s) |
|-----------------|--------|------------------|-----------------------|-------------------------|-----|-------------------|-----------------|---------------|
| Nuevo<br>Berlín | NB 1.1 | 24,9             | 74                    | 7,3                     | 7,3 | 60                | 25              | 2574          |
|                 | NB 1.2 | 24,9             | 74                    | 7,3                     | 7,3 | 60                | 25              |               |
|                 | NB 1.3 | 24,9             | 74                    | 7,4                     | 7,3 | 50                | 25              |               |
|                 | NB 2.1 | 24,9             | 74                    | 7,3                     | 7,3 | 50                | 25              |               |
|                 | NB 2.2 | 24,9             | 74                    | 7,4                     | 7,3 | 50                | 26              |               |
|                 | NB 2.3 | 24,9             | 74                    | 7,3                     | 7,3 | 50                | 25              |               |
|                 | NB 3.1 | 25,0             | 74                    | 7,4                     | 7,3 | 60                | 25              |               |
|                 | NB 3.2 | 25,0             | 74                    | 7,4                     | 7,3 | 60                | 25              |               |
|                 | NB 3.3 | 24,9             | 74                    | 7,4                     | 7,3 | 60                | 25              |               |
| Fray<br>Bentos  | FB 1.1 | 26,3             | 75                    | 7,2                     | 7,2 | 70                | 26              | 2017          |
|                 | FB 1.2 | 26,4             | 75                    | 7,1                     | 7,2 | 60                | 27              |               |
|                 | FB 1.3 | 26,5             | 74                    | 7,1                     | 7,3 | 60                | 28              |               |
|                 | FB 2.1 | 26,2             | 75                    | 7,2                     | 7,2 | 60                | 26              |               |
|                 | FB 2.2 | 26,2             | 75                    | 7,2                     | 7,2 | 70                | 26              |               |
|                 | FB 2.3 | 26,5             | 73                    | 7,1                     | 7,3 | 60                | 28              |               |
|                 | FB 3.1 | 26,1             | 75                    | 7,4                     | 7,2 | 70                | 26              |               |
|                 | FB 3.2 | 26,0             | 75                    | 7,4                     | 7,3 | 60                | 26              |               |
|                 | FB 3.3 | 26,5             | 73                    | 7,0                     | 7,3 | 60                | 27              |               |
| Las<br>Cañas    | LC 1.1 | 24,7             | 77                    | 7,7                     | 7,4 | 50                | 29              | 2296          |
|                 | LC 1.2 | 25,0             | 76                    | 7,7                     | 7,4 | 60                | 31              |               |
|                 | LC 1.3 | 25,2             | 78                    | 7,6                     | 7,4 | 60                | 28              |               |
|                 | LC 2.1 | 24,7             | 77                    | 7,7                     | 7,4 | 60                | 27              |               |
|                 | LC 2.2 | 25,1             | 76                    | 7,7                     | 7,4 | 60                | 27              |               |
|                 | LC 2.3 | 24,8             | 70                    | 7,4                     | 7,2 | 60                | 22              |               |
|                 | LC 3.1 | 24,1             | 81                    | 7,9                     | 7,5 | 50                | 29              |               |
|                 | LC 3.2 | 25,0             | 76                    | 7,7                     | 7,5 | 50                | 30              |               |
|                 | LC 3.3 | 24,7             | 72                    | 7,4                     | 7,3 | 70                | 23              |               |

Tabla 7.1.6. Resultados de los valores tomados *in situ* y caudales erogados en Salto Grande (Mayo 2014).

| Estación     | Punto  | Temperatura (°C) | Conductividad (µS/cm) | Oxígeno Disuelto (mg/l) | pH  | Disco Secchi (cm) | Turbiedad (NTU) | Caudal (m³/s) |
|--------------|--------|------------------|-----------------------|-------------------------|-----|-------------------|-----------------|---------------|
| Nuevo Berlín | NB 1.1 | 19,9             | 62                    | 8,1                     | 7,1 | 40                | 35              | 12930         |
|              | NB 1.2 | 20,0             | 62                    | 8,3                     | 7,1 | 40                | 33              |               |
|              | NB 1.3 | 20,0             | 62                    | 8,4                     | 7,1 | 50                | 34              |               |
|              | NB 2.1 | 19,9             | 63                    | 8,3                     | 7,2 | 40                | 38              |               |
|              | NB 2.2 | 20,0             | 62                    | 8,4                     | 7,1 | 50                | 33              |               |
|              | NB 2.3 | 20,0             | 62                    | 8,3                     | 7,1 | 40                | 34              |               |
|              | NB 3.1 | 19,9             | 63                    | 8,3                     | 7,1 | 40                | 35              |               |
|              | NB 3.2 | 19,9             | 62                    | 8,4                     | 7,1 | 50                | 33              |               |
|              | NB 3.3 | 20,0             | 62                    | 8,3                     | 7,1 | 40                | 34              |               |
| Fray Bentos  | FB 1.1 | 20,1             | 75                    | 8,2                     | 7,2 | 50                | 30              | 10526         |
|              | FB 1.2 | 20,0             | 76                    | 8,3                     | 7,2 | 50                | 31              |               |
|              | FB 1.3 | 20,1             | 65                    | 8,3                     | 7,1 | 40                | 35              |               |
|              | FB 2.1 | 20,1             | 74                    | 8,3                     | 7,2 | 50                | 31              |               |
|              | FB 2.2 | 20,1             | 76                    | 8,3                     | 7,2 | 50                | 31              |               |
|              | FB 2.3 | 20,1             | 66                    | 8,3                     | 7,1 | 40                | 35              |               |
|              | FB 3.1 | 20,1             | 73                    | 8,3                     | 7,2 | 50                | 29              |               |
|              | FB 3.2 | 20,0             | 76                    | 8,3                     | 7,2 | 50                | 31              |               |
|              | FB 3.3 | 20,1             | 64                    | 8,3                     | 6,9 | 40                | 36              |               |
| Las Cañas    | LC 1.1 | 20,3             | 78                    | 8,3                     | 7,1 | 50                | 32              | 12835         |
|              | LC 1.2 | 20,2             | 79                    | 8,3                     | 7,2 | 50                | 34              |               |
|              | LC 1.3 | 20,0             | 69                    | 8,3                     | 7,1 | 40                | 35              |               |
|              | LC 2.1 | 20,0             | 78                    | 8,3                     | 7,2 | 50                | 28              |               |
|              | LC 2.2 | 20,3             | 79                    | 8,3                     | 7,2 | 60                | 32              |               |
|              | LC 2.3 | 20,1             | 72                    | 8,3                     | 7,1 | 50                | 35              |               |
|              | LC 3.1 | 19,7             | 77                    | 8,4                     | 7,2 | 60                | 25              |               |
|              | LC 3.2 | 20,1             | 79                    | 8,3                     | 7,1 | 50                | 33              |               |
|              | LC 3.3 | 20,0             | 69                    | 8,3                     | 7,1 | 50                | 36              |               |

Tabla 7.1.7. Resultados de los valores tomados *in situ* y caudales erogados en Salto Grande (Agosto 2014).

| Estación     | Punto  | Temperatura (°C) | Conductividad (μS/cm) | Oxígeno Disuelto (mg/l) | pH  | Disco Secchi (cm) | Turbiedad (NTU) | Caudal (m³/s) |
|--------------|--------|------------------|-----------------------|-------------------------|-----|-------------------|-----------------|---------------|
| Nuevo Berlín | NB 1.1 | 15,6             | 65                    | 9,3                     | 7,1 | 40                | 21              | 5338          |
|              | NB 1.2 | 15,6             | 65                    | 9,4                     | 7,1 | 30                | 20              |               |
|              | NB 1.3 | 15,6             | 62                    | 9,4                     | 7,1 | 40                | 20              |               |
|              | NB 2.1 | 15,6             | 68                    | 9,3                     | 7,1 | 30                | 19              |               |
|              | NB 2.2 | 15,6             | 65                    | 9,3                     | 7,1 | 30                | 21              |               |
|              | NB 2.3 | 15,6             | 63                    | 9,3                     | 7,0 | 40                | 21              |               |
|              | NB 3.1 | 15,8             | 66                    | 9,3                     | 7,1 | 40                | 19              |               |
|              | NB 3.2 | 15,8             | 65                    | 9,3                     | 7,1 | 40                | 20              |               |
|              | NB 3.3 | 15,6             | 64                    | 9,3                     | 7,0 | 40                | 20              |               |
| Fray Bentos  | FB 1.1 | 15,8             | 65                    | 9,2                     | 7,3 | 40                | 20              | 5713          |
|              | FB 1.2 | 15,8             | 64                    | 9,2                     | 7,1 | 50                | 19              |               |
|              | FB 1.3 | 15,8             | 64                    | 9,2                     | 7,0 | 40                | 20              |               |
|              | FB 2.1 | 15,3             | 71                    | 9,4                     | 7,1 | 35                | 24              |               |
|              | FB 2.2 | 15,8             | 65                    | 9,2                     | 7,0 | 40                | 20              |               |
|              | FB 2.3 | 15,8             | 62                    | 9,2                     | 7,0 | 40                | 21              |               |
|              | FB 3.1 | 15,4             | 81                    | 9,4                     | 7,2 | 40                | 18              |               |
|              | FB 3.2 | 15,8             | 65                    | 9,2                     | 7,0 | 30                | 20              |               |
|              | FB 3.3 | 15,8             | 62                    | 9,2                     | 7,0 | 40                | 20              |               |
| Las Cañas    | LC 1.1 | 15,1             | 77                    | 9,6                     | 7,3 | 40                | 18              | 4950          |
|              | LC 1.2 | 15,4             | 76                    | 9,4                     | 7,2 | 40                | 17              |               |
|              | LC 1.3 | 15,2             | 70                    | 9,4                     | 7,2 | 40                | 17              |               |
|              | LC 2.1 | 14,7             | 76                    | 9,7                     | 7,3 | 40                | 18              |               |
|              | LC 2.2 | 15,2             | 75                    | 9,5                     | 7,3 | 40                | 16              |               |
|              | LC 2.3 | 15,2             | 70                    | 9,4                     | 7,2 | 40                | 18              |               |
|              | LC 3.1 | 14,2             | 74                    | 10,0                    | 7,4 | 40                | 16              |               |
|              | LC 3.2 | 15,3             | 75                    | 9,5                     | 7,2 | 40                | 17              |               |
|              | LC 3.3 | 15,2             | 67                    | 9,4                     | 7,2 | 30                | 18              |               |

Tabla 7.1.8. Resultados de los valores tomados *in situ* y caudales erogados en Salto Grande (Noviembre 2014).

| Estación        | Punto  | Temperatura (°C) | Conductividad (μS/cm) | Oxígeno Disuelto (mg/l) | pH  | Disco Secchi (cm) | Turbiedad (NTU) | Caudal (m³/s) |
|-----------------|--------|------------------|-----------------------|-------------------------|-----|-------------------|-----------------|---------------|
| Nuevo<br>Berlín | NB 1.1 | 24,7             | 58                    | 7,5                     | 7,0 | 50                | 38              | 9044          |
|                 | NB 1.2 | 24,6             | 58                    | 7,5                     | 7,1 | 50                | 35              |               |
|                 | NB 1.3 | 24,6             | 57                    | 7,6                     | 7,0 | 40                | 35              |               |
|                 | NB 2.1 | 24,7             | 58                    | 7,6                     | 7,1 | 40                | 34              |               |
|                 | NB 2.2 | 24,7             | 58                    | 7,6                     | 7,1 | 40                | 34              |               |
|                 | NB 2.3 | 24,6             | 57                    | 7,6                     | 7,1 | 40                | 34              |               |
|                 | NB 3.1 | 24,8             | 59                    | 7,5                     | 7,1 | 40                | 35              |               |
|                 | NB 3.2 | 24,7             | 57                    | 7,6                     | 7,1 | 40                | 35              |               |
|                 | NB 3.3 | 24,6             | 58                    | 7,5                     | 7,0 | 40                | 35              |               |
| Fray<br>Bentos  | FB 1.1 | 23,8             | 63                    | 7,5                     | 7,1 | 50                | 31              | 9555          |
|                 | FB 1.2 | 24,0             | 61                    | 7,6                     | 7,1 | 50                | 29              |               |
|                 | FB 1.3 | 24,0             | 59                    | 7,7                     | 7,2 | 50                | 31              |               |
|                 | FB 2.1 | 23,9             | 63                    | 7,6                     | 7,1 | 60                | 29              |               |
|                 | FB 2.2 | 24,0             | 62                    | 7,6                     | 7,1 | 60                | 29              |               |
|                 | FB 2.3 | 24,0             | 60                    | 7,7                     | 7,1 | 50                | 30              |               |
|                 | FB 3.1 | 24,1             | 62                    | 7,5                     | 7,1 | 50                | 29              |               |
|                 | FB 3.2 | 24,0             | 62                    | 7,6                     | 7,1 | 50                | 29              |               |
|                 | FB 3.3 | 24,1             | 58                    | 7,8                     | 7,1 | 50                | 31              |               |
| Las<br>Cañas    | LC 1.1 | 24,9             | 75                    | 7,3                     | 7,0 | 50                | 31              | 8076          |
|                 | LC 1.2 | 24,8             | 71                    | 7,3                     | 7,0 | 60                | 34              |               |
|                 | LC 1.3 | 24,5             | 61                    | 7,4                     | 6,6 | 60                | 33              |               |
|                 | LC 2.1 | 24,5             | 72                    | 7,3                     | 7,0 | 60                | 28              |               |
|                 | LC 2.2 | 24,7             | 68                    | 7,3                     | 7,0 | 60                | 31              |               |
|                 | LC 2.3 | 24,5             | 62                    | 7,4                     | 6,7 | 50                | 33              |               |
|                 | LC 3.1 | 24,3             | 74                    | 7,3                     | 7,1 | 60                | 27              |               |
|                 | LC 3.2 | 24,7             | 68                    | 7,3                     | 7,0 | 60                | 31              |               |
|                 | LC 3.3 | 24,5             | 61                    | 7,4                     | 6,9 | 50                | 33              |               |

Tabla 7.1.9. Resultados del perfil PAR tomados *in situ*. (Febrero 2014). S.R- Sin Registro

| PERFIL PAR   |        |        |            |         |                  |                 |
|--------------|--------|--------|------------|---------|------------------|-----------------|
| Estación     | Punto  | Aire   | Superficie | 1 metro | MEDIDAS DE FONDO |                 |
|              |        |        |            |         | Fondo            | Profundidad (m) |
| Nuevo Berlín | NB 1.1 | 3681,4 | 1611,7     | 589,8   | 0,0              | 1,0             |
|              | NB 1.2 | 3611,2 | 1621,8     | 586,3   | 42,6             | 6,0             |
|              | NB 1.3 | 3362,4 | 1632,4     | 636,1   | SR               | SR              |
|              | NB 2.1 | 3312,8 | 1761,4     | 832,6   | 611,4            | 2,0             |
|              | NB 2.2 | 3731,4 | 1681,3     | 711,8   | 48,9             | 3,5             |
|              | NB 2.3 | 3372,3 | 1608,4     | 622,3   | 49,8             | 7,0             |
|              | NB 3.1 | 3384,1 | 1611,8     | 524,3   | 486,2            | 1,5             |
|              | NB 3.2 | 3618,2 | 1426,3     | 543,1   | 78,1             | 4,0             |
|              | NB 3.3 | 3362,1 | 1505,5     | 506,8   | 53,2             | 8,0             |
| Fray Bentos  | FB 1.1 | 4270,4 | 780,1      | 36,2    | 28,8             | 0,0             |
|              | FB 1.2 | 1007,8 | 188,8      | 26,2    | 0,1              | 0,0             |
|              | FB 1.3 | 1880,7 | 183,4      | 15,4    | SR               | SR              |
|              | FB 2.1 | 1793,5 | 491,6      | 23,9    | 19,1             | 1,5             |
|              | FB 2.2 | 1305,2 | 193,3      | 10,4    | 1,4              | 11,0            |
|              | FB 2.3 | 2537,8 | 32,7       | 62,8    | 11,3             | 15,0            |
|              | FB 3.1 | 1472,2 | 376        | 11,9    | 6,5              | 2,0             |
|              | FB 3.2 | 13,16  | 341,3      | 34,2    | SR               | 0,0             |
|              | FB 3.3 | 1660,6 | 396,7      | 30,1    | SR               | SR              |
| Las Cañas    | LC 1.1 | 1494,2 | 448,1      | 21,3    | 1,7              | 0,0             |
|              | LC 1.2 | 2601,2 | 754,2      | 116,7   | 2,5              | 0,0             |
|              | LC 1.3 | SR     | SR         | SR      | SR               | SR              |
|              | LC 2.1 | SR     | SR         | SR      | SR               | SR              |
|              | LC 2.2 | 2611,2 | 611,2      | 75,3    | 15,3             | 3,0             |
|              | LC 2.3 | SR     | SR         | SR      | SR               | SR              |
|              | LC 3.1 | 0      | 0          | 0       | 0,0              | 0,0             |
|              | LC 3.2 | 1926,2 | 370,2      | 7       | 1,0              | 3,0             |
|              | LC 3.3 | 9999,9 | 698,2      | 45,6    | 5,2              | 6,0             |

Tabla 7.1.10. Resultados del perfil PAR tomados *in situ*. (Mayo 2014). SR- Sin Registro

| PERFIL PAR   |        |        |            |         |                  |                 |
|--------------|--------|--------|------------|---------|------------------|-----------------|
| Estación     | Punto  | Aire   | Superficie | 1 metro | MEDIDAS DE FONDO |                 |
|              |        |        |            |         | Fondo            | Profundidad (m) |
| Nuevo Berlín | NB 1.1 | 920,3  | 254,7      | 28,6    | 0,0              | 0,0             |
|              | NB 1.2 | 1171,6 | 295,3      | 116,4   | 0,0              | 3,5             |
|              | NB 1.3 | 620,8  | 341,6      | 40      | 0,0              | 4,0             |
|              | NB 2.1 | 1365   | 304,2      | 76,1    | 0,1              | 4,0             |
|              | NB 2.2 | 3109,2 | 798,1      | 72,8    | 0,0              | 4,1             |
|              | NB 2.3 | 666,9  | 204,6      | 70,7    | 0,0              | 4,0             |
|              | NB 3.1 | SR     | SR         | SR      | SR               | SR              |
|              | NB 3.2 | 1156,4 | 637,1      | 12,9    | 0,0              | 5,0             |
|              | NB 3.3 | 560,9  | 212,2      | 45,7    | 0,0              | 4,0             |
| Fray Bentos  | FB 1.1 | 5414   | 787,9      | 14,5    | 14,5             | 1,0             |
|              | FB 1.2 | 871,2  | 184,7      | 25,1    | 7,0              | 9,5             |
|              | FB 1.3 | 932,2  | 162,3      | 18,7    | -0,4             | 16,0            |
|              | FB 2.1 | 1196   | 128,5      | 14,1    | 14,1             | 1,0             |
|              | FB 2.2 | 1826,3 | 293,4      | 62,4    | 2,5              | 9,5             |
|              | FB 2.3 | 767,8  | 128        | 111,3   | 9,0              | 16,5            |
|              | FB 3.1 | 1419,2 | 121,3      | 11,2    | 11,2             | 1,5             |
|              | FB 3.2 | 1485,3 | 420,7      | 40,3    | 15,4             | 1,5             |
|              | FB 3.3 | 601,8  | 168,2      | 6,9     | -0,5             | 13,0            |
| Las Cañas    | LC 1.1 | 3026,3 | 668,1      | 2,34    | 11,0             | 2,5             |
|              | LC 1.2 | 3252,6 | 852,6      | 221,9   | 27,5             | 2,0             |
|              | LC 1.3 | 2578   | 833,5      | 260,4   | 0,0              | 7,5             |
|              | LC 2.1 | 4279,6 | 1508,6     | 87,6    | 15,4             | 1,2             |
|              | LC 2.2 | 3296,1 | 668,3      | 139,8   | 35,1             | 2,0             |
|              | LC 2.3 | 3253,4 | 1449,6     | 322,1   | 0,0              | 7,0             |
|              | LC 3.1 | 3704,9 | 998,4      | 196,3   | 75,1             | 2,0             |
|              | LC 3.2 | 2770,3 | 849,2      | 105     | 2,9              | 3,0             |
|              | LC 3.3 | 2243,5 | 514,8      | 253,6   | 5,8              | 2,1             |



Tabla 7.1.11. Resultados del perfil PAR tomados *in situ*. (Agosto 2014). SR- Sin Registro.

| PERFIL PAR   |        |        |            |         |       |                 |
|--------------|--------|--------|------------|---------|-------|-----------------|
| Estación     | Punto  | Aire   | Superficie | 1 metro | Fondo | Profundidad (m) |
| Nuevo Berlín | NB 1.1 | 4552   | 818,7      | 143,6   | 120,7 | 1,3             |
|              | NB 1.2 | 4106,7 | 723,4      | 56,9    | 8,2   | 2,2             |
|              | NB 1.3 | 3888,1 | 1464,2     | 58,2    | 147,0 | 1,0             |
|              | NB 2.1 | 4018,9 | 1015,2     | 86,4    | 10,7  | 3,4             |
|              | NB 2.2 | 3364   | 554,7      | 220     | 5,5   | 1,7             |
|              | NB 2.3 | 3907   | 734,8      | 75,8    | 70,2  | 1,2             |
|              | NB 3.1 | 3269,5 | 477,2      | 74      | 13,7  | 1,5             |
|              | NB 3.2 | 3491,4 | 528,3      | 2,6     | 5,3   | 1,5             |
|              | NB 3.3 | SR     | SR         | SR      | SR    | SR              |
| Fray Bentos  | FB 1.1 | SR     | SR         | SR      | SR    | SR              |
|              | FB 1.2 | SR     | SR         | SR      | SR    | SR              |
|              | FB 1.3 | SR     | SR         | SR      | SR    | SR              |
|              | FB 2.1 | 2818   | 209,7      | 3,1     | 2,1   | 1,3             |
|              | FB 2.2 | 2827,1 | 239,7      | 28,1    | 2,3   | 2,4             |
|              | FB 2.3 | 2782   | 106,8      | 13,9    | 0,0   | 3,0             |
|              | FB 3.1 | SR     | SR         | SR      | SR    | SR              |
|              | FB 3.2 | SR     | SR         | SR      | SR    | SR              |
|              | FB 3.3 | SR     | SR         | SR      | SR    | SR              |
| Las Cañas    | LC 1.1 | 3672,2 | 1182,4     | 273     | 12,0  | 1,6             |
|              | LC 1.2 | 4380,2 | 1786,3     | 48,2    | 17,6  | 2,2             |
|              | LC 1.3 | 3660,2 | 511,8      | 310,4   | 5,2   | 2,0             |
|              | LC 2.1 | 3518,3 | 1150,6     | 321,6   | 8,2   | 1,8             |
|              | LC 2.2 | 3665,3 | 1075,3     | 101,6   | 9,6   | 2,6             |
|              | LC 2.3 | 3804,3 | 793,2      | 239,8   | 6,8   | 2,1             |
|              | LC 3.1 | 3418,6 | 1346,2     | 13,5    | 13,5  | 1,0             |
|              | LC 3.2 | 3359,8 | 7,44,8     | 102,8   | 7,6   | 1,8             |
|              | LC 3.3 | 3540,1 | 9,19,2     | 198,3   | 9,0   | 1,3             |

Tabla 7.1.12. Resultados del perfil PAR tomados *in situ*. (Noviembre 2014).

| Estación            | Punto         | Aire   | Superficie | 1 metro | MEDIDAS DE FONDO |                 |
|---------------------|---------------|--------|------------|---------|------------------|-----------------|
|                     |               |        |            |         | Fondo            | Profundidad (m) |
| <b>Nuevo Berlín</b> | <b>NB 2.1</b> | 4307,8 | 1451,6     | 628,2   | 85,0             | 2,9             |
|                     | <b>NB 2.2</b> | 2748   | 2095,1     | 524,6   | 27,0             | 4,6             |
|                     | <b>NB 2.3</b> | 3558   | 1068,4     | 367,3   | 35,0             | 2,0             |
| <b>Fray Bentos</b>  | <b>FB 2.1</b> | 3353,5 | 1216,8     | 367,2   | 33,0             | 2,1             |
|                     | <b>FB 2.2</b> | 3488,3 | 1481,2     | 138,4   | 35,0             | 1,6             |
|                     | <b>FB 2.3</b> | 3931,6 | 854,7      | 338,6   | 39,0             | 1,8             |
| <b>Las Cañas</b>    | <b>LC 2.1</b> | 3456,2 | 830,2      | 107,2   | 34,7             | 1,7             |
|                     | <b>LC 2.2</b> | 3867,4 | 920,1      | 246,7   | 38,1             | 2,1             |
|                     | <b>LC 2.3</b> | 2551   | 658,5      | 185,9   | 25,6             | 1,5             |

**Anexo 7.2: Análisis químicos en agua**

Tabla 7.2.1. Resultados de análisis químicos en agua en los puntos de la transecta central en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Febrero 2014).

| Sitio  | Amonio<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,01 | Nitrato<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,0061 | Nitrito<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,011 | Fósforo<br>Soluble<br>(como P)<br>(µg/l)<br>L.D=13,0 | Nitrógeno<br>total<br>(como N)<br>(mg/l) | Fósforo total<br>(como P)<br>(µg/l)<br>L.D= 22 µg/l | Clorofila a<br>(µg/l) |
|--------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| NB2.1  | 0,042                                   | 0,64                                       | <0,040                                    | 54,5                                                 | 0,73                                     | 72,9                                                | <0,1                  |
| NB2.2  | 0,038                                   | 0,63                                       | <0,040                                    | 52,8                                                 | 0,75                                     | 69,6                                                | 1,5                   |
| NB2.3  | 0,042                                   | 0,63                                       | <0,040                                    | 57,9                                                 | 0,76                                     | 60,1                                                | 1,5                   |
| FB 2.1 | 0,10                                    | 0,60                                       | <0,040                                    | 49,5                                                 | 0,87                                     | 60,0                                                | <0,1                  |
| FB2.2  | 0,040                                   | 0,60                                       | <0,040                                    | 47,8                                                 | 0,87                                     | 52,6                                                | <0,1                  |
| FB2.3  | 0,11                                    | 0,60                                       | <0,040                                    | 42,7                                                 | 0,76                                     | <43,0                                               | <0,1                  |
| LC2.1  | 0,057                                   | 0,59                                       | <0,040                                    | 51,2                                                 | 0,84                                     | 61,2                                                | <0,1                  |
| LC2.2  | 0,070                                   | 0,60                                       | <0,040                                    | 56,2                                                 | 0,75                                     | 59,8                                                | <0,1                  |
| LC2.3  | 0,069                                   | 0,59                                       | <0,040                                    | 46,1                                                 | 0,99                                     | 49,8                                                | 1,5                   |

Ref.: Planilla de Datos N° MAFB140353

Ref.: Planilla de Datos PQAR140737

LD= Límite de Detección

Tabla 7.2.2. Resultados de análisis químicos en agua en los puntos de la transecta central en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Mayo 2014).

| Sitio  | Amonio<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,006 | Nitrato<br>(como N) (mg/l)<br>LD:0,0061 | Nitrito<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,011 | Fósforo<br>Soluble<br>(como P)<br>(µg/l)<br>L.D=13,0 | Nitrógeno total<br>(Como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,12 | Fósforo total<br>(como P) (µg/l)<br>L.D= 23 µg/l | Clorofila<br>a (*)<br>(µg/l) |
|--------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| NB2.1  | 0,02                                     | 0,85                                    | ND                                        | 54,5                                                 | 1,09                                             | 130                                              | <0,1                         |
| NB2.2  | 0,03                                     | 0,80                                    | <0,027                                    | 52,8                                                 | 1,19                                             | <56,0                                            | <0,1                         |
| NB2.3  | <0,02                                    | 0,85                                    | ND                                        | 57,9                                                 | 1,03                                             | 74,7                                             | <0,1                         |
| FB 2.1 | 0,02                                     | 0,82                                    | <0,027                                    | 49,5                                                 | 1,07                                             | <56,0                                            | <0,1                         |
| FB2.2  | <0,02                                    | 0,84                                    | ND                                        | 47,8                                                 | 1,13                                             | 114                                              | <0,1                         |
| FB2.3  | 0,02                                     | 0,85                                    | <0,027                                    | 42,7                                                 | 1,30                                             | 97,8                                             | <0,1                         |
| LC2.1  | 0,02                                     | 0,82                                    | <0,027                                    | 51,2                                                 | 1,12                                             | 95,7                                             | <0,1                         |
| LC2.2  | 0,02                                     | 0,82                                    | <0,027                                    | 56,2                                                 | 1,24                                             | 69,6                                             | 3,0                          |

|       |       |      |       |      |      |      |      |
|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| LC2.3 | <0,02 | 0,84 | 0,029 | 46,1 | 1,20 | 56,8 | <0,1 |
|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|

Ref.: Planilla de Datos N° MAFB140703  
Ref.: Planilla de Datos PQAR141091  
LD= Límite de Detección

Tabla 7.2.3. Resultados de análisis químicos en agua en los puntos de la transecta central en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Agosto 2014).

| Sitio  | Amonio<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,006 | Nitrato<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,0061 | Nitrito<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,011 | Fósforo<br>Soluble<br>(como P) (µg/l)<br>L.D=13,0 | Nitrógeno<br>total<br>(Como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,12 | Fósforo total<br>(como P) (µg/l)<br>L.D= 22 µg/l | Clorofila<br>a (*)<br>(µg/l) |
|--------|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| NB2.1  | 0,02                                     | 0,63                                       | <0,027                                    | <32,0                                             | 1,31                                                | 68,1                                             | <0,1                         |
| NB2.2  | 0,16                                     | 0,64                                       | <0,027                                    | 34,2                                              | 1,65                                                | 72,9                                             | <0,1                         |
| NB2.3  | 0,03                                     | 0,67                                       | ND                                        | 37,6                                              | 1,28                                                | 72,6                                             | 0,666                        |
| FB 2.1 | ND                                       | 0,65                                       | <0,027                                    | <32,0                                             | 1,08                                                | 80,1                                             | <0,1                         |
| FB2.2  | ND                                       | 0,62                                       | <0,027                                    | <32,0                                             | 1,05                                                | 88,5                                             | <0,1                         |
| FB2.3  | ND                                       | 0,63                                       | <0,027                                    | 39,3                                              | 1,16                                                | 52,6                                             | 1,5                          |
| LC2.1  | 0,02                                     | 0,64                                       | <0,027                                    | 35,9                                              | 1,38                                                | 223                                              | <0,1                         |
| LC2.2  | 0,02                                     | 0,64                                       | 0,028                                     | 42,7                                              | 1,68                                                | 202                                              | <0,1                         |
| LC2.3  | ND                                       | 0,63                                       | <0,027                                    | 35,9                                              | 1,44                                                | 67,2                                             | 1,5                          |

Ref.: Planilla de Datos N° MAFB141150  
Ref.: Planilla de Datos PQAR141672  
LD= Límite de Detección

Tabla 7.2.4. Resultados de análisis químicos en agua en los puntos de la transecta central en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Noviembre 2014).

| Sitio  | Amonio<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,006 | Nitrato<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,0061 | Nitrito<br>(como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,011 | Fósforo<br>Soluble (como<br>P) (µg/l)<br>L.D=13,0 | Nitrógeno<br>total<br>(Como N)<br>(mg/l)<br>LD:0,12 | Fósforo total<br>(como P) (µg/l)<br>L.D= 22 µg/l | Clorofila<br>a (*)<br>(µg/l) |
|--------|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| NB2.1  | 0,02                                     | 0,34                                       | <0,027                                    | <32,0                                             | 0,79                                                | 90,3                                             | <0,1                         |
| NB2.2  | 0,02                                     | 0,34                                       | <0,027                                    | <32,0                                             | 0,90                                                | 112                                              | <0,1                         |
| NB2.3  | 0,03                                     | 0,34                                       | <0,027                                    | <32,0                                             | 1,06                                                | 87,5                                             | <0,1                         |
| FB 2.1 | 0,02                                     | 0,35                                       | <0,027                                    | 34,2                                              | 0,88                                                | 72,9                                             | <0,1                         |
| FB2.2  | 0,02                                     | 0,35                                       | <0,027                                    | <32,0                                             | 0,99                                                | 82,4                                             | <0,1                         |
| FB2.3  | 0,03                                     | 0,34                                       | <0,027                                    | <32,0                                             | 0,89                                                | 90,0                                             | <0,1                         |
| LC2.1  | 0,03                                     | 0,37                                       | <0,027                                    | 44,4                                              | 0,87                                                | 104                                              | <0,1                         |
| LC2.2  | 0,02                                     | 0,36                                       | <0,027                                    | 46,1                                              | 0,94                                                | 98,0                                             | <0,1                         |
| LC2.3  | 0,02                                     | 0,39                                       | <0,027                                    | 42,7                                              | 0,88                                                | 93,2                                             | <0,1                         |

Ref.: Planilla de Datos MAFB141574  
Ref.: Planilla de Datos PQAR150173  
LD= Límite de Detección

**Anexo 7.3: Análisis granulométricos en sedimentos**

Tabla 7.3.1. Resultados de los análisis de nutrientes de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Febrero 2014).

| Sitio  | Fósforo total<br>Base húmeda<br>(mg P/kg) | Fósforo total<br>Base seca<br>(mg P/kg) | Nitrógeno<br>Base húmeda<br>(mgN/kg) | Nitrógeno<br>Base seca<br>(mgN/kg) | Materia Orgánica<br>Base húmeda<br>(g/100g) | Materia Orgánica<br>Base seca<br>(g/100g) |
|--------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| NB 1.1 | 179                                       | 249                                     | 228                                  | 317                                | 0,5                                         | 0,7                                       |
| NB 1.2 | 142                                       | 179                                     | 72                                   | 91                                 | 0,1                                         | 0,2                                       |
| NB 1.3 | 51                                        | 65                                      | 84                                   | 107                                | 0,2                                         | 0,2                                       |
| NB 2.1 | 251                                       | 405                                     | 405                                  | 654                                | 2,3                                         | 4,5                                       |
| NB 2.2 | 27                                        | 35                                      | 29                                   | 37                                 | 0,1                                         | 0,2                                       |
| NB 2.3 | 114                                       | 154                                     | 205                                  | 276                                | 0,6                                         | 0,9                                       |
| NB 3.1 | 49                                        | 65                                      | 113                                  | 151                                | 0,3                                         | 0,4                                       |
| NB 3.2 | 320                                       | 378                                     | 358                                  | 424                                | 0,9                                         | 1,2                                       |
| NB 3.3 | 32                                        | 42                                      | 145                                  | 192                                | 0,2                                         | 0,3                                       |
| FB 1.1 | 421                                       | 679                                     | 449                                  | 725                                | 0,4                                         | 0,5                                       |
| FB 1.2 | 608                                       | 863                                     | 824                                  | 1170                               | 2,3                                         | 2,4                                       |
| FB 1.3 | 33                                        | 44                                      | 34                                   | 46                                 | 0,1                                         | 0,2                                       |
| FB 2.1 | 227                                       | 494                                     | 577                                  | 1258                               | 1,6                                         | 3,4                                       |
| FB 2.2 | 201                                       | 333                                     | 487                                  | 808                                | 1,3                                         | 2,5                                       |
| FB 2.3 | 59                                        | 74                                      | <5                                   | <6                                 | 0,1                                         | 0,2                                       |
| FB 3.1 | 1230                                      | 1735                                    | 318                                  | 449                                | 1,8                                         | 2,8                                       |
| FB 3.2 | 231                                       | 907                                     | 610                                  | 2395                               | 1,5                                         | 5,5                                       |
| FB 3.3 | 375                                       | 569                                     | 306                                  | 464                                | 1,7                                         | 3,8                                       |
| LC 1.1 | 106                                       | 138                                     | <5                                   | <6                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| LC 1.2 | 162                                       | 212                                     | 85                                   | 112                                | 0,2                                         | 0,3                                       |
| LC 1.3 | 77                                        | 98                                      | 70                                   | 89                                 | 0,3                                         | 0,3                                       |
| LC 2.1 | 34                                        | 43                                      | 116                                  | 149                                | 1,5                                         | 2,4                                       |
| LC 2.2 | 83                                        | 112                                     | 270                                  | 367                                | 1,1                                         | 1,5                                       |
| LC 2.3 | 44                                        | 60                                      | 119                                  | 163                                | 0,3                                         | 0,4                                       |
| LC 3.1 | 35                                        | 45                                      | 117                                  | 150                                | 0,3                                         | 0,3                                       |
| LC 3.2 | 173                                       | 220                                     | 175                                  | 223                                | 0,6                                         | 0,8                                       |
| LC 3.3 | 242                                       | 344                                     | 639                                  | 910                                | 0,9                                         | 1,4                                       |

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR140737

Tabla 7.3.2. Resultados de los análisis de granulometría de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Febrero 2014).

| Sitio  | Grava(*)<br>(g/100g) | Arena muy<br>Gruesa (*)<br>(g/100g) | Arena<br>gruesa (*)<br>(g/100g) | Arena<br>Mediana (*)<br>(g/100g) | Arena<br>Fina (*)<br>(g/100g) | Arena<br>muy fina (*)<br>(g/100g) | Limo (*)<br>(g/100g) | Arcilla (*)<br>(g/100g) |
|--------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| NB 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 1,9                             | 33,7                             | 51,5                          | 6,4                               | 6,5                  | <0,1                    |
| NB 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 12,7                            | 79,3                             | 8,0                           | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | 1,3                             | 42,2                             | 56,4                          | 0,1                               | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 19,0                             | 53,1                          | 9,1                               | 18,4                 | <0,1                    |
| NB 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | 12,5                            | 79,7                             | 7,8                           | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 2,1                             | 43,0                             | 42,3                          | 2,9                               | 9,7                  | <0,1                    |
| NB 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 21,0                             | 76,9                          | 2,2                               | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 10,2                            | 41,1                             | 29,1                          | 4,7                               | 14,9                 | <0,1                    |
| NB 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 2,0                             | 62,0                             | 36,0                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| FB 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | 4,3                           | 20,3                              | 75,5                 | <0,1                    |
| FB 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 6,2                             | 44,8                             | 29,4                          | 7,6                               | 12,1                 | <0,1                    |
| FB 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | 7,4                             | 66,7                             | 12,4                          | 1,5                               | 12,0                 | <0,1                    |
| FB 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | <0,1                          | 15,1                              | 84,9                 | <0,1                    |
| FB 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | <0,1                          | 3,4                               | 96,6                 | <0,1                    |
| FB 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 6,4                             | 86,5                             | 7,0                           | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| FB 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | <0,1                          | 6,8                               | 93,2                 | <0,1                    |
| FB 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | <0,1                          | 2,0                               | 98,0                 | <0,1                    |
| FB 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 5,4                             | 19,6                             | 15,6                          | 12,9                              | 46,5                 | <0,1                    |
| LC 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 11,7                            | 82,3                             | 6,0                           | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 1,9                             | 54,7                             | 43,1                          | 0,4                               | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | 1,1                             | 54,2                             | 44,7                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | 3,0                             | 29,8                             | 55,6                          | 10,4                              | 1,3                  | <0,1                    |
| LC 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 13,6                             | 52,8                          | 15,0                              | 18,2                 | <0,1                    |
| LC 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | 1,8                           | 15,0                              | 83,1                 | <0,1                    |
| LC 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | 3,9                             | 75,3                             | 20,8                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 5,7                             | 49,7                             | 34,8                          | 4,1                               | 5,7                  | <0,1                    |
| LC 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,6                             | 17,0                             | 37,2                          | 6,3                               | 39,0                 | <0,1                    |

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR140737



Tabla 7.3.3. . Resultados de los análisis de nutrientes de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Mayo 2014).

| Sitio  | Fósforo total<br>Base húmeda<br>(mg P/kg) | Fósforo total<br>Base seca<br>(mg P/kg) | Nitrógeno<br>Base húmeda<br>(mgN/kg) | Nitrógeno<br>Base seca<br>(mgN/kg) | Materia Orgánica<br>Base húmeda<br>(g/100g) | Materia Orgánica<br>Base seca<br>(g/100g) |
|--------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| NB 1.1 | 109                                       | 154                                     | 273                                  | 387                                | 1,4                                         | 2,1                                       |
| NB 1.2 | 18                                        | 23                                      | 7                                    | 8                                  | 0,1                                         | 0,1                                       |
| NB 1.3 | 209                                       | 359                                     | 512                                  | 882                                | 2,2                                         | 3,8                                       |
| NB 2.1 | 100                                       | 150                                     | 522                                  | 781                                | 2,0                                         | 3,1                                       |
| NB 2.2 | 24                                        | 31                                      | 59                                   | 76                                 | 0,3                                         | 0,3                                       |
| NB 2.3 | 11                                        | 14                                      | 14                                   | 18                                 | 0,1                                         | 0,2                                       |
| NB 3.1 | 83                                        | 116                                     | 100                                  | 140                                | 0,6                                         | 0,8                                       |
| NB 3.2 | 70                                        | 91                                      | 80                                   | 105                                | 0,7                                         | 0,9                                       |
| NB 3.3 | <1                                        | <2                                      | 7                                    | 8                                  | 0,1                                         | 0,1                                       |
| FB 1.1 | 151                                       | 311                                     | 541                                  | 1117                               | 2,2                                         | 4,6                                       |
| FB 1.2 | 339                                       | 735                                     | 317                                  | 688                                | 3,0                                         | 5,2                                       |
| FB 1.3 | 408                                       | 862                                     | 706                                  | 1491                               | 2,8                                         | 7,1                                       |
| FB 2.1 | 153                                       | 315                                     | 590                                  | 1219                               | 2,1                                         | 4,4                                       |
| FB 2.2 | 297                                       | 499                                     | 486                                  | 815                                | 2,2                                         | 4,3                                       |
| FB 2.3 | 9                                         | 11                                      | 14                                   | 17                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| FB 3.1 | 116                                       | 164                                     | 225                                  | 318                                | 1,2                                         | 1,8                                       |
| FB 3.2 | 96                                        | 178                                     | 493                                  | 919                                | 1,6                                         | 2,9                                       |
| FB 3.3 | 5                                         | 6                                       | 21                                   | 26                                 | 0,2                                         | 0,2                                       |
| LC 1.1 | 89                                        | 120                                     | 177                                  | 238                                | 0,9                                         | 1,2                                       |
| LC 1.2 | 47                                        | 61                                      | 68                                   | 88                                 | 0,4                                         | 0,5                                       |
| LC 1.3 | 302                                       | 590                                     | 657                                  | 1285                               | 2,8                                         | 5,8                                       |
| LC 2.1 | 5                                         | 6                                       | 43                                   | 54                                 | 0,2                                         | 0,2                                       |
| LC 2.2 | 27                                        | 36                                      | 152                                  | 203                                | 1,2                                         | 1,7                                       |
| LC 2.3 | 19                                        | 25                                      | 40                                   | 51                                 | 0,2                                         | 0,3                                       |
| LC 3.1 | 161                                       | 240                                     | 615                                  | 917                                | 2,0                                         | 3,1                                       |
| LC 3.2 | 96                                        | 198                                     | 471                                  | 969                                | 2,2                                         | 4,5                                       |
| LC 3.3 | 8                                         | 11                                      | 33                                   | 42                                 | 0,2                                         | 0,3                                       |

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR141091

Tabla 7.3.4. Resultados de los análisis de granulometría de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Mayo 2014).

| Sitio  | Grava(*)<br>(g/100g) | Arena muy<br>Gruesa (*)<br>(g/100g) | Arena<br>gruesa (*)<br>(g/100g) | Arena<br>Mediana (*)<br>(g/100g) | Arena<br>Fina (*)<br>(g/100g) | Arena<br>muy fina (*)<br>(g/100g) | Limo (*)<br>(g/100g) | Arcilla (*)<br>(g/100g) |
|--------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| NB 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 1,5                             | 26,4                             | 42,6                          | 13,8                              | 15,8                 | <0,1                    |
| NB 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 3,5                             | 88,9                             | 7,7                           | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 2,0                              | 31,3                          | 19,0                              | 47,4                 | 0,3                     |
| NB 2.1 | <0,1                 | 1,2                                 | 5,0                             | 23,3                             | 50,5                          | 7,6                               | 12,4                 | <0,1                    |
| NB 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | 2,7                             | 79,3                             | 17,9                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 45,4                             | 54,2                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | 0,1                             | 12,1                             | 80,9                          | 6,5                               | 0,4                  | <0,1                    |
| NB 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 4,6                             | 46,2                             | 28,6                          | 4,3                               | 16,2                 | <0,1                    |
| NB 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | 0,5                           | 7,3                               | 92,2                 | <0,1                    |
| FB 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 0,2                             | 3,5                              | 18,6                          | 22,9                              | 54,7                 | <0,1                    |
| FB 1.2 | 84,1                 | 15,9                                | <0,1                            | <0,1                             | <0,1                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| FB 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,8                             | 8,1                              | 19,3                          | 14,1                              | 57,7                 | <0,1                    |
| FB 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | 1,1                             | 5,5                              | 14,1                          | 14,2                              | 65,2                 | <0,1                    |
| FB 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | 2,8                           | 11,5                              | 85,3                 | 0,3                     |
| FB 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | 0,9                           | 14,2                              | 84,9                 | <0,1                    |
| FB 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 5,3                              | 50,0                          | 25,1                              | 19,6                 | <0,1                    |
| FB 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,8                             | 5,5                              | 17,1                          | 13,9                              | 62,6                 | 0,2                     |
| FB 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 5,0                             | 83,5                             | 11,5                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 3,1                             | 70,1                             | 20,6                          | 2,5                               | 3,8                  | <0,1                    |
| LC 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,5                             | 32,0                             | 66,1                          | 1,4                               | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,1                             | 5,6                              | 28,4                          | 19,7                              | 46,3                 | <0,1                    |
| LC 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | 2,1                             | 75,0                             | 22,9                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 2.2 | <0,1                 | 0,1                                 | 8,0                             | 28,2                             | 29,6                          | 14,4                              | 19,6                 | <0,1                    |
| LC 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,5                             | 34,4                             | 64,7                          | 0,4                               | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 3.1 | <0,1                 | 0,8                                 | 5,2                             | 11,1                             | 34,3                          | 32,8                              | 15,9                 | <0,1                    |
| LC 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 1,4                             | 6,5                              | 14,6                          | 18,9                              | 58,6                 | <0,1                    |
| LC 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,6                             | 36,7                             | 62,3                          | 0,5                               | <0,1                 | <0,1                    |

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR141091

Tabla 7.3.5. . Resultados de los análisis de nutrientes de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Agosto 2014).

| Sitio  | Fósforo total<br>Base húmeda<br>(mg P/kg) | Fósforo total<br>Base seca<br>(mg P/kg) | Nitrógeno<br>Base húmeda<br>(mgN/kg) | Nitrógeno<br>Base seca<br>(mgN/kg) | Materia Orgánica<br>Base húmeda<br>(g/100g) | Materia Orgánica<br>Base seca<br>(g/100g) |
|--------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| NB 1.1 | 152                                       | 233                                     | 313                                  | 480                                | 1,0                                         | 1,4                                       |
| NB 1.2 | 30                                        | 38                                      | 9                                    | 11                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| NB 1.3 | 99                                        | 154                                     | 231                                  | 357                                | 1,3                                         | 2,0                                       |
| NB 2.1 | 149                                       | 198                                     | 256                                  | 340                                | 1,6                                         | 2,7                                       |
| NB 2.2 | 52                                        | 66                                      | 20                                   | 26                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| NB 2.3 | 47,7                                      | 62                                      | 11                                   | 15                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| NB 3.1 | 88                                        | 114                                     | 36                                   | 47                                 | 0,3                                         | 0,3                                       |
| NB 3.2 | 106                                       | 130                                     | 31                                   | 38                                 | 0,3                                         | 0,4                                       |
| NB 3.3 | 41                                        | 53                                      | ND                                   | ND                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| FB 1.1 | 293                                       | 454                                     | 516                                  | 800                                | 2,0                                         | 3,3                                       |
| FB 1.2 | 537                                       | 725                                     | 213                                  | 288                                | 1,7                                         | 2,3                                       |
| FB 1.3 | 315                                       | 508                                     | 333                                  | 538                                | 2,3                                         | 4,2                                       |
| FB 2.1 | 287                                       | 438                                     | 386                                  | 589                                | 1,3                                         | 1,9                                       |
| FB 2.2 | 185                                       | 234                                     | 94                                   | 119                                | 0,5                                         | 0,6                                       |
| FB 2.3 | 92                                        | 132                                     | 104                                  | 149                                | 0,6                                         | 0,9                                       |
| FB 3.1 | 464                                       | 792                                     | 634                                  | 1081                               | 2,3                                         | 3,7                                       |
| FB 3.2 | 276                                       | 511                                     | 369                                  | 685                                | 1,7                                         | 3,4                                       |
| FB 3.3 | 216                                       | 448                                     | 414                                  | 859                                | 1,5                                         | 3,4                                       |
| LC 1.1 | 109                                       | 134                                     | 67                                   | 83                                 | 0,6                                         | 0,7                                       |
| LC 1.2 | 117                                       | 146                                     | 143                                  | 179                                | 0,6                                         | 0,8                                       |
| LC 1.3 | 51                                        | 63                                      | 25                                   | 30                                 | 0,8                                         | 1,0                                       |
| LC 2.1 | 54                                        | 67                                      | 56                                   | 69                                 | 0,2                                         | 0,2                                       |
| LC 2.2 | 82                                        | 112                                     | 374                                  | 516                                | 1,4                                         | 1,9                                       |
| LC 2.3 | 40                                        | 49                                      | 15                                   | 19                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| LC 3.1 | 198                                       | 304                                     | 499                                  | 768                                | 1,7                                         | 2,7                                       |
| LC 3.2 | 135                                       | 272                                     | 374                                  | 752                                | 1,7                                         | 3,5                                       |
| LC 3.3 | 38                                        | 46                                      | 23                                   | 28                                 | 0,2                                         | 0,3                                       |

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR141672

Tabla 7.3.6. Resultados de los análisis de granulometría de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Agosto 2014).

| Sitio  | Grava(*)<br>(g/100g) | Arena muy<br>Gruesa (*)<br>(g/100g) | Arena<br>gruesa (*)<br>(g/100g) | Arena<br>Mediana (*)<br>(g/100g) | Arena<br>Fina (*)<br>(g/100g) | Arena<br>muy fina (*)<br>(g/100g) | Limo (*)<br>(g/100g) | Arcilla (*)<br>(g/100g) |
|--------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| NB 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 1,3                             | 22,8                             | 43,9                          | 8,4                               | 23,7                 | <0,1                    |
| NB 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 2,2                             | 80,3                             | 17,5                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 8,3                              | 48,9                          | 11,8                              | 30,9                 | <0,1                    |
| NB 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | 1,6                             | 15,9                             | 28,2                          | 8,0                               | 45,4                 | 0,8                     |
| NB 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | 3,3                             | 84,8                             | 11,9                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 40,4                             | 59,2                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 32,7                             | 66,4                          | 0,5                               | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | <0,1                          | 3,7                               | 95,0                 | 1,3                     |
| NB 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,7                             | 59,2                             | 40,2                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| FB 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 1,4                              | 7,6                           | 7,4                               | 81,7                 | 1,9                     |
| FB 1.2 | 57,2                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | <0,1                          | <0,1                              | 42,71                | 0,09                    |
| FB 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 1,6                              | 5,5                           | 12,9                              | 79,5                 | 0,4                     |
| FB 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 0,1                              | 0,3                           | <0,1                              | 97,4                 | 2,2                     |
| FB 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | <0,1                             | <0,1                          | <0,1                              | 97,9                 | 2,2                     |
| FB 2.3 | <0,1                 | 0,3                                 | 15,0                            | 50,8                             | 9,8                           | 5,1                               | 19,1                 | <0,1                    |
| FB 3.1 | 75,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 0,3                              | 1,4                           | 2,9                               | 20,2                 | 0,1                     |
| FB 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 6,8                              | 31,3                          | 15,8                              | 45,7                 | <0,1                    |
| FB 3.3 | <0,1                 | 0,9                                 | 5,4                             | 10,1                             | 24,2                          | 14,9                              | 44,5                 | <0,1                    |
| LC 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 0,1                              | 4,9                           | 12,2                              | 80,9                 | 1,9                     |
| LC 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,6                             | 33,8                             | 56,1                          | 2,8                               | 6,7                  | <0,1                    |
| LC 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,7                             | 45,3                             | 53,1                          | 0,9                               | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | 2,7                             | 69,7                             | 27,2                          | 0,5                               | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,8                             | 12,4                             | 33,8                          | 17,0                              | 36,0                 | <0,1                    |
| LC 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,7                             | 52,8                             | 46,5                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | 1,0                             | 7,8                              | 37,4                          | 32,7                              | 21,2                 | <0,1                    |
| LC 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,7                             | 5,2                              | 14,0                          | 19,7                              | 60,5                 | <0,1                    |
| LC 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,2                             | 33,3                             | 66,1                          | 0,4                               | <0,1                 | <0,1                    |

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR141672

Tabla 7.3.7. Resultados de los análisis de nutrientes de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Noviembre 2014).

| Sitio  | Fósforo total<br>Base húmeda<br>(mg P/kg) | Fósforo total<br>Base seca<br>(mg P/kg) | Nitrógeno<br>Base húmeda<br>(mgN/kg) | Nitrógeno<br>Base seca<br>(mgN/kg) | Materia Orgánica<br>Base húmeda<br>(g/100g) | Materia Orgánica<br>Base seca<br>(g/100g) |
|--------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| NB 1.1 | 92                                        | 126                                     | 312                                  | 428                                | 1,2                                         | 1,5                                       |
| NB 1.2 | 73                                        | 90                                      | 17                                   | 21                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| NB 1.3 | 127                                       | 200                                     | 462                                  | 728                                | 1,6                                         | 2,3                                       |
| NB 2.1 | 261                                       | 390                                     | 348                                  | 520                                | 1,8                                         | 2,6                                       |
| NB 2.2 | 142                                       | 170                                     | 18                                   | 21                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| NB 2.3 | 42,0                                      | 52                                      | 15                                   | 19                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| NB 3.1 | 119                                       | 148                                     | 51                                   | 64                                 | 0,2                                         | 0,3                                       |
| NB 3.2 | 106                                       | 131                                     | 32                                   | 40                                 | 0,2                                         | 0,2                                       |
| NB 3.3 | 133                                       | 169                                     | ND                                   | ND                                 | 0,2                                         | 0,2                                       |
| FB 1.1 | 209                                       | 425                                     | 577                                  | 1173                               | 2,1                                         | 3,8                                       |
| FB 1.2 | 155                                       | 216                                     | 367                                  | 510                                | 1,5                                         | 1,9                                       |
| FB 1.3 | 347                                       | 681                                     | 613                                  | 1201                               | 2,0                                         | 3,6                                       |
| FB 2.1 | 224                                       | 329                                     | 394                                  | 578                                | 1,4                                         | 2,0                                       |
| FB 2.2 | 244                                       | 369                                     | 307                                  | 465                                | 1,9                                         | 3,0                                       |
| FB 2.3 | 36                                        | 42                                      | 30                                   | 35                                 | 0,1                                         | 0,2                                       |
| FB 3.1 | 73                                        | 96                                      | 129                                  | 169                                | 0,3                                         | 0,4                                       |
| FB 3.2 | 344                                       | 1000                                    | 709                                  | 2062                               | 2,6                                         | 6,3                                       |
| FB 3.3 | 129                                       | 164                                     | 322                                  | 409                                | 0,6                                         | 0,9                                       |
| LC 1.1 | 45                                        | 157                                     | 45                                   | 57                                 | 0,2                                         | 0,2                                       |
| LC 1.2 | 80                                        | 107                                     | 67                                   | 90                                 | 0,3                                         | 0,4                                       |
| LC 1.3 | 62                                        | 80                                      | 32                                   | 42                                 | 0,2                                         | 0,2                                       |
| LC 2.1 | 52                                        | 64                                      | 48                                   | 59                                 | 0,1                                         | 0,1                                       |
| LC 2.2 | 124                                       | 160                                     | 309                                  | 398                                | 1,0                                         | 1,3                                       |
| LC 2.3 | 50                                        | 60                                      | 34                                   | 41                                 | 0,2                                         | 0,2                                       |
| LC 3.1 | 245                                       | 373                                     | 694                                  | 1058                               | 2,4                                         | 3,5                                       |
| LC 3.2 | 103                                       | 196                                     | 364                                  | 692                                | 0,7                                         | 1,3                                       |
| LC 3.3 | 76                                        | 106                                     | 40                                   | 56                                 | 0,3                                         | 0,4                                       |

Ref.: Planillas de Datos PQAR150173

Tabla 7.3.8. Resultados de los análisis de granulometría de sedimentos en todos los puntos de muestreo (Noviembre 2014).

| Sitio  | Grava(*)<br>(g/100g) | Arena muy<br>Gruesa (*)<br>(g/100g) | Arena<br>gruesa (*)<br>(g/100g) | Arena<br>Mediana (*)<br>(g/100g) | Arena<br>Fina (*)<br>(g/100g) | Arena<br>muy fina (*)<br>(g/100g) | Limo (*)<br>(g/100g) | Arcilla (*)<br>(g/100g) |
|--------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| NB 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 0,9                             | 18,8                             | 59,1                          | 13,7                              | 7,5                  | <0,1                    |
| NB 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 1,3                             | 71,0                             | 27,7                          | 0,0                               | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 7,2                              | 70,4                          | 10,6                              | 11,8                 | <0,1                    |
| NB 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 8,3                              | 71,7                          | 11,5                              | 8,6                  | <0,1                    |
| NB 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | 2,3                             | 77,7                             | 20,0                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,9                             | 38,1                             | 61,1                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | 0,2                             | 20,0                             | 78,2                          | 1,6                               | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 3.2 | <0,1                 | 0,1                                 | 6,3                             | 71,9                             | 21,6                          | 0,1                               | <0,1                 | <0,1                    |
| NB 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 2,2                             | 71,4                             | 26,4                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| FB 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 1,2                             | 17,2                             | 34,4                          | 13,7                              | 33,6                 | <0,1                    |
| FB 1.2 | 59,09                | <0,1                                | 1,25                            | 15,46                            | 14,37                         | 4,21                              | 5,63                 | <0,1                    |
| FB 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | 2,3                             | 20,2                             | 35,2                          | 24,1                              | 18,2                 | <0,1                    |
| FB 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 19,4                             | 66,6                          | 10,2                              | 3,3                  | <0,1                    |
| FB 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | <0,1                            | 3,8                              | 30,3                          | 32,8                              | 33,1                 | <0,1                    |
| FB 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,8                             | 60,5                             | 38,7                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| FB 3.1 | <0,1                 | <0,1                                | 1,7                             | 49,8                             | 45,7                          | 2,8                               | <0,1                 | <0,1                    |
| FB 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,5                             | 10,6                             | 45,2                          | 15,1                              | 28,6                 | <0,1                    |
| FB 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,6                             | 30,6                             | 56,6                          | 3,2                               | 9,1                  | <0,1                    |
| LC 1.1 | <0,1                 | <0,1                                | 2,3                             | 77,9                             | 19,7                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 1.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 28,6                             | 69,9                          | 1,2                               | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 1.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 37,1                             | 62,2                          | 0,3                               | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 2.1 | <0,1                 | <0,1                                | 2,5                             | 77,5                             | 20,0                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 2.2 | <0,1                 | <0,1                                | 4,3                             | 31,7                             | 39,0                          | 13,9                              | 11,2                 | <0,1                    |
| LC 2.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,9                             | 57,5                             | 41,7                          | <0,1                              | <0,1                 | <0,1                    |
| LC 3.1 | <0,1                 | 0,3                                 | 1,9                             | 9,4                              | 50,2                          | 34,7                              | 3,5                  | <0,1                    |
| LC 3.2 | <0,1                 | <0,1                                | 0,4                             | 6,3                              | 51,9                          | 30,5                              | 10,9                 | <0,1                    |
| LC 3.3 | <0,1                 | <0,1                                | 0,5                             | 32,1                             | 67,0                          | 0,5                               | <0,1                 | <0,1                    |

Ref.: Planillas de Datos PQAR150173



#### 7.4. Análisis de dioxinas y furanos en sedimentos

Tabla 7.4.1. . Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Nuevo Berlín (Febrero 2014).

| 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   | 73                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | 0.65  | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3   | 82                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 90                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 123                  | 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   | 114                  | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | 1.8   | 1     | 117                  | 0.0018 | 0.0018  | 0.00018  | 0.00018 |
| Total Dioxin TEQ    |       |       |                      | 0.0018 | 0.51    | 0.0002   | 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   | 45                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 76                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 80                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 53                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 62                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 43                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 39                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 52                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 40                   | 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 |  |  |  | 0.0018 | 0.91 | 0.0002 | 1.06 |
|----------------------------------|--|--|--|--------|------|--------|------|

ND - none detected

Tabla 7.4.2. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Fray Bentos (Febrero 2014).

| <b>DIOXINS</b>          |       |       |                      | <b>I-TEQs</b> |             | <b>WHO-TEQs</b> |             |
|-------------------------|-------|-------|----------------------|---------------|-------------|-----------------|-------------|
|                         | 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   | 76                   | ND            | 0.2         | ND              | 0.2         |
| Total TCDD              | ND    | 0.2   |                      |               |             |                 |             |
| 1,2,3,7,8-PeCDD         | ND    | 0.3   | 117                  | ND            | 0.15        | ND              | 0.3         |
| Total PeCDD             | ND    | 0.3   |                      |               |             |                 |             |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD       | ND    | 0.5   | 103                  | ND            | 0.05        | ND              | 0.05        |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD       | ND    | 0.5   | 93                   | 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   | 64                   | ND            | 0.007       | ND              | 0.007       |
| Total HpCDD             | ND    | 0.7   |                      |               |             |                 |             |
| OCDD                    | 9     | 1     | 130                  | 0.009         | 0.009       | 0.0009          | 0.0009      |
| <b>Total Dioxin TEQ</b> |       |       |                      | <b>0.0090</b> | <b>0.52</b> | <b>0.0009</b>   | <b>0.66</b> |

| <b>FURANS</b>          |       |       |                      | <b>I-TEQs</b> |             | <b>WHO-TEQs</b> |             |
|------------------------|-------|-------|----------------------|---------------|-------------|-----------------|-------------|
|                        | 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   | 33                   | ND            | 0.02        | ND              | 0.02        |
| Total TCDF             | ND    | 0.2   |                      |               |             |                 |             |
| 1,2,3,7,8-PeCDF        | ND    | 0.3   | 103                  | ND            | 0.015       | ND              | 0.015       |
| 2,3,4,7,8-PeCDF        | ND    | 0.3   | 104                  | ND            | 0.15        | ND              | 0.15        |
| Total PeCDF            | ND    | 0.3   |                      |               |             |                 |             |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF      | ND    | 0.5   | 41                   | ND            | 0.05        | ND              | 0.05        |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF      | ND    | 0.5   | 38                   | ND            | 0.05        | ND              | 0.05        |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF      | ND    | 0.5   | 37                   | ND            | 0.05        | ND              | 0.05        |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF      | ND    | 0.5   | 49                   | ND            | 0.05        | ND              | 0.05        |
| Total HxCDF            | ND    | 0.5   |                      |               |             |                 |             |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF    | ND    | 0.7   | 35                   | ND            | 0.007       | ND              | 0.007       |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF    | ND    | 0.7   | 36                   | ND            | 0.007       | ND              | 0.007       |
| Total HpCDF            | ND    | 0.7   |                      |               |             |                 |             |
| OCDF                   | ND    | 1     | -                    | ND            | 0.001       | ND              | 0.0001      |
| <b>Total Furan TEQ</b> |       |       |                      | <b>0.00</b>   | <b>0.40</b> | <b>0.00</b>     | <b>0.40</b> |

|                                         |  |  |  |               |             |               |             |
|-----------------------------------------|--|--|--|---------------|-------------|---------------|-------------|
| <b>Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent</b> |  |  |  | <b>0.0090</b> | <b>0.92</b> | <b>0.0009</b> | <b>1.06</b> |
|-----------------------------------------|--|--|--|---------------|-------------|---------------|-------------|

ND - none detected

Tabla 7.4.3. . Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Las Cañas (Febrero 2014).

| <b>DIOXINS</b>          |                |             |                              | <b>I-TEQs</b>   |                  | <b>WHO-TEQs</b> |                  |
|-------------------------|----------------|-------------|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Congeners               | Conc.<br>ng/kg | DL<br>ng/kg | Surrogate<br>Recoveries<br>% | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg |
| 2,3,7,8-TCDD            | ND             | 0.2         | 72                           | ND              | 0.2              | ND              | 0.2              |
| Total TCDD              | ND             | 0.2         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,7,8-PeCDD         | ND             | 0.3         | 125                          | ND              | 0.15             | ND              | 0.3              |
| Total PeCDD             | ND             | 0.3         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD       | ND             | 0.5         | 56                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD       | ND             | 0.5         | 62                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD       | ND             | 0.5         | -                            | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| Total HxCDD             | ND             | 0.5         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD     | ND             | 0.7         | 72                           | ND              | 0.007            | ND              | 0.007            |
| Total HpCDD             | ND             | 0.7         |                              |                 |                  |                 |                  |
| OCDD                    | ND             | 1           | 129                          | ND              | 0.001            | ND              | 0.0001           |
| <b>Total Dioxin TEQ</b> |                |             |                              | <b>0.00</b>     | <b>0.51</b>      | <b>0.00</b>     | <b>0.66</b>      |

| <b>FURANS</b>          |       |             |                              | <b>I-TEQs</b>   |                  | <b>WHO-TEQs</b> |                  |
|------------------------|-------|-------------|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Congeners              | ng/kg | DL<br>ng/kg | Surrogate<br>Recoveries<br>% | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg |
| 2,3,7,8-TCDF           | ND    | 0.2         | 30                           | ND              | 0.02             | ND              | 0.02             |
| Total TCDF             | ND    | 0.2         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,7,8-PeCDF        | ND    | 0.3         | 127                          | ND              | 0.015            | ND              | 0.015            |
| 2,3,4,7,8-PeCDF        | ND    | 0.3         | 122                          | ND              | 0.15             | ND              | 0.15             |
| Total PeCDF            | ND    | 0.3         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF      | ND    | 0.5         | 49                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF      | ND    | 0.5         | 45                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF      | ND    | 0.5         | 48                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF      | ND    | 0.5         | 30                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| Total HxCDF            | ND    | 0.5         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF    | ND    | 0.7         | 32                           | ND              | 0.007            | ND              | 0.007            |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF    | ND    | 0.7         | 34                           | ND              | 0.007            | ND              | 0.007            |
| Total HpCDF            | ND    | 0.7         |                              |                 |                  |                 |                  |
| OCDF                   | ND    | 1           | *                            | ND              | 0.001            | ND              | 0.0001           |
| <b>Total Furan TEQ</b> |       |             |                              | <b>0.00</b>     | <b>0.40</b>      | <b>0.00</b>     | <b>0.40</b>      |

|                                         |  |  |  |             |             |             |             |
|-----------------------------------------|--|--|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent</b> |  |  |  | <b>0.00</b> | <b>0.91</b> | <b>0.00</b> | <b>1.06</b> |
|-----------------------------------------|--|--|--|-------------|-------------|-------------|-------------|

ND - none detected

Tabla 7.4.4 Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en el blanco (Febrero 2014).

| DIOXINS             |                |             |                              | I-TEQs          |                  | WHO-TEQs        |                  |
|---------------------|----------------|-------------|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Congeners           | Conc.<br>ng/kg | DL<br>ng/kg | Surrogate<br>Recoveries<br>% | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg |
| 2,3,7,8-TCDD        | ND             | 0.2         | 41                           | ND              | 0.2              | ND              | 0.2              |
| Total TCDD          | ND             | 0.2         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND             | 0.3         | 47                           | ND              | 0.15             | ND              | 0.3              |
| Total PeCDD         | ND             | 0.3         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND             | 0.5         | 70                           | 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         | 58                           | ND              | 0.007            | ND              | 0.007            |
| Total HpCDD         | ND             | 0.7         |                              |                 |                  |                 |                  |
| OCDD                | ND             | 1           | 81                           | ND              | 0.001            | ND              | 0.0001           |
| Total Dioxin TEQ    |                |             |                              | 0.00            | 0.51             | 0.00            | 0.66             |

| FURANS              |       |             |                              | I-TEQs          |                  | WHO-TEQs        |                  |
|---------------------|-------|-------------|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Congeners           | ng/kg | DL<br>ng/kg | Surrogate<br>Recoveries<br>% | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg |
| 2,3,7,8-TCDF        | ND    | 0.2         | 39                           | ND              | 0.02             | ND              | 0.02             |
| Total TCDF          | ND    | 0.2         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3         | 43                           | ND              | 0.015            | ND              | 0.015            |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3         | 51                           | ND              | 0.15             | ND              | 0.15             |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5         | 57                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5         | 58                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5         | 29                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5         | 58                           | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5         |                              |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7         | 28                           | ND              | 0.007            | ND              | 0.007            |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7         | 32                           | 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

Tabla 7.4.5. . Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Nuevo Berlín (Mayo 2014).

| 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   | 58                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | ND    | 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   | 78                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 94                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD   | ND    | 0.5   | -                    | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDD         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | ND    | 0.7   | 78                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | ND    | 1     | 80                   | 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   | 50                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 74                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 74                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 68                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 78                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 58                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 70                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 64                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 58                   | 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     | 0.48    |

|                                   |  |  |  |      |      |      |      |
|-----------------------------------|--|--|--|------|------|------|------|
| Total PCDD/F-CDF Toxic Equivalent |  |  |  | 0.00 | 0.91 | 0.00 | 1.08 |
|-----------------------------------|--|--|--|------|------|------|------|

ND - none detected



Tabla 7.4.6. . Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Fray Bentos (Mayo 2014).

| 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   | 50                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | 0.56  | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3   | 66                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 72                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 74                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD   | ND    | 0.5   | -                    | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDD         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | ND    | 0.7   | 72                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | 2.2   | 1     | 74                   | 0.0022 | 0.0022  | 0.00022  | 0.00022 |
| Total Dioxin TEQ    |       |       |                      | 0.00   | 0.51    | 0.00     | 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   | 48                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 66                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 62                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 64                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 76                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 54                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 64                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 62                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 54                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDF         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDF                | ND    | 1     | -                    | ND     | 0.001   | ND       | 0.0001  |
| Total Furan TEQ     |       |       |                      | 0.00   | 0.40    | 0.00     | 0.40    |

|                                  |  |  |  |      |      |      |      |
|----------------------------------|--|--|--|------|------|------|------|
| Total PCDD/FCDF Toxic Equivalent |  |  |  | 0.00 | 0.91 | 0.00 | 1.06 |
|----------------------------------|--|--|--|------|------|------|------|

ND - none detected



Tabla 7.4.7. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Las Cañas (Mayo 2014).

| DIOXINS             |       |       |                      | I-TEQs |         | WHO-TEQs |         |
|---------------------|-------|-------|----------------------|--------|---------|----------|---------|
|                     | Conc. | DL    | Surrogate Recoveries | (ND=0) | (ND=DL) | (ND=0)   | (ND=DL) |
|                     | ng/kg | ng/kg | %                    | ng/kg  | ng/kg   | ng/kg    | ng/kg   |
| Congenera           | ND    | 0.2   | 62                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| 2,3,7,8-TCDD        | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| Total TCDD          | 0.39  | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3   | 84                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 76                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 88                   | 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   | 76                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | ND    | 1     | 76                   | ND     | 0.001   | ND       | 0.0001  |
| Total Dioxin TEQ    |       |       |                      | 0.00   | 0.51    | 0.00     | 0.66    |

| FURANS              |       |       |                      | I-TEQs |         | WHO-TEQs |         |
|---------------------|-------|-------|----------------------|--------|---------|----------|---------|
|                     |       | DL    | Surrogate Recoveries | (ND=0) | (ND=DL) | (ND=0)   | (ND=DL) |
|                     | ng/kg | ng/kg | %                    | ng/kg  | ng/kg   | ng/kg    | ng/kg   |
| Congenera           | ND    | 0.2   | 56                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| 2,3,7,8-TCDF        | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| Total TCDF          | 0.22  | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 82                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 76                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 68                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 84                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 56                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 70                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 64                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 54                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDF         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDF                | ND    | 1     | -                    | ND     | 0.001   | ND       | 0.0001  |
| Total Furan TEQ     |       |       |                      | 0.00   | 0.40    | 0.00     | 0.48    |

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

ND - none detected

Tabla 7.4.8. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en el blanco (Mayo 2014).

| DIOXINS             |       |       |                      | I-TEQs |         | WHO-TEQs |         |
|---------------------|-------|-------|----------------------|--------|---------|----------|---------|
| Congenera           | Conc. | DL    | Surrogate Recoveries | (ND=0) | (ND=DL) | (ND=0)   | (ND=DL) |
|                     | ng/kg | ng/kg | %                    | ng/kg  | ng/kg   | ng/kg    | ng/kg   |
| 2,3,7,8-TCDD        | ND    | 0.2   | 71                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3   | 98                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 82                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 98                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD   | ND    | 0.5   | -                    | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDD         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | ND    | 0.7   | 83                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | ND    | 1     | 75                   | ND     | 0.001   | ND       | 0.0001  |
| Total Dioxin TEQ    |       |       |                      | 0.00   | 0.51    | 0.00     | 0.06    |

| FURANS              |       |       |                      | I-TEQs |         | WHO-TEQs |         |
|---------------------|-------|-------|----------------------|--------|---------|----------|---------|
| Congenera           | Conc. | DL    | Surrogate Recoveries | (ND=0) | (ND=DL) | (ND=0)   | (ND=DL) |
|                     | ng/kg | ng/kg | %                    | ng/kg  | ng/kg   | ng/kg    | ng/kg   |
| 2,3,7,8-TCDF        | ND    | 0.2   | 68                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 93                   | 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   | 76                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 85                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 65                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 76                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 73                   | 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       | 0.0001  |
| Total Furan TEQ     |       |       |                      | 0.00   | 0.40    | 0.00     | 0.40    |

|                                |  |  |  |      |      |      |      |
|--------------------------------|--|--|--|------|------|------|------|
| Total PCDD/Fs Toxic Equivalent |  |  |  | 0.00 | 0.91 | 0.00 | 1.06 |
|--------------------------------|--|--|--|------|------|------|------|

ND - none detected

Tabla 7.4.8. 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 (%) |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,7,8-TCDD        | 25       | 164     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8-PeCDD     | 25       | 181     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8-HxCDD   | 32       | 141     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,6,7,8-HxCDD   | 28       | 130     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 23       | 140     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -OCDD                | 17       | 157     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,7,8-TCDF        | 24       | 169     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8-PeCDF     | 24       | 185     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,4,7,8-PeCDF     | 21       | 178     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8-HxCDF   | 26       | 152     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,6,7,8-HxCDF   | 26       | 123     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8,9-HxCDF   | 29       | 147     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,4,6,7,8-HxCDF   | 28       | 136     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 28       | 143     |
| <sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 26       | 138     |

Tabla 7.4.9. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Nuevo Berlín (Agosto 2014).

| 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   | 66                   | 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   | 56                   | 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 | ND    | 0.7   | 64                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | 5     | 1     | 38                   | 0.005  | 0.005   | 0.0005   | 0.0005  |
| Total Dioxin TEQ    |       |       |                      | 0.0050 | 0.51    | 0.00050  | 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   | 70                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 72                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 72                   | 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   | 72                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 68                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 70                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 70                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 64                   | 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 |  |  |  | 0.0050 | 0.91 | 0.00050 | 1.06 |
|----------------------------------|--|--|--|--------|------|---------|------|

ND - none detected

Tabla 7.4.9. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Fray Bentos (Agosto 2014).

| 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   | 74                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3   | 58                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 58                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 84                   | 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 | 4.9   | 0.7   | 78                   | 0.049  | 0.049   | 0.049    | 0.049   |
| Total HpCDD         | 12    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | 55    | 1     | 46                   | 0.055  | 0.055   | 0.0055   | 0.0055  |
| Total Dioxin TEQ    |       |       |                      | 0.10   | 0.60    | 0.055    | 0.70    |

| 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   | 86                   | 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       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 80                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 82                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 84                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 84                   | 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 | 0.93  | 0.7   | 86                   | 0.0093 | 0.0093  | 0.0093   | 0.0093  |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 82                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDF         | 2.0   | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDF                | ND    | 1     | -                    | ND     | 0.001   | ND       | 0.0001  |
| Total Furan TEQ     |       |       |                      | 0.0093 | 0.40    | 0.0093   | 0.40    |

|                                  |  |  |  |      |      |       |      |
|----------------------------------|--|--|--|------|------|-------|------|
| Total PCDD/PCDF Toxic Equivalent |  |  |  | 0.11 | 1.01 | 0.064 | 1.11 |
|----------------------------------|--|--|--|------|------|-------|------|

ND - none detected

Tabla 7.4.10. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Las Cañas (Agosto 2014).

| 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   | 84                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3   | 102                  | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 82                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 98                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD   | ND    | 0.5   | -                    | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDD         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | ND    | 0.7   | 94                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | 2.3   | 1     | 58                   | 0.0023 | 0.0023  | 0.00023  | 0.00023 |
| Total Dioxin TEQ    |       |       |                      | 0.0023 | 0.51    | 0.00023  | 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   | 82                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 90                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 92                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 94                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 92                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 88                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 94                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 96                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 92                   | 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 |  |  |  | 0.0023 | 0.91 | 0.00023 | 1.06 |
|----------------------------------|--|--|--|--------|------|---------|------|

ND = none detected



Tabla 7.4.11. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en el blanco (Agosto 2014).

| 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                       | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD                  | ND    | 0.3   | 72                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD                      | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD                | ND    | 0.5   | 66                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD                | ND    | 0.5   | 87                   | 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   | 88                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD                      | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                             | 4     | 1     | 56                   | 0.004  | 0.004   | 0.0004   | 0.0004  |
| Total Dioxin TEQ                 |       |       |                      | 0.004  | 0.51    | 0.000    | 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   | 81                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF                       | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF                  | ND    | 0.3   | 91                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF                  | ND    | 0.3   | 88                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF                      | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF                | ND    | 0.5   | 90                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF                | ND    | 0.5   | 92                   | 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   | 89                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF                      | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF              | ND    | 0.7   | 94                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF              | ND    | 0.7   | 88                   | 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

Tabla 7.4.12. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Nuevo Berlín (Noviembre 2014).

| DIOXINS             |                |             |                           | I-TEQs          |                  | WHO-TEQs        |                  |
|---------------------|----------------|-------------|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Congeners           | Conc.<br>ng/kg | DL<br>ng/kg | Surrogate Recoveries<br>% | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg |
| 2,3,7,8-TCDD        | ND             | 0.2         | 56                        | ND              | 0.2              | ND              | 0.2              |
| Total TCDD          | ND             | 0.2         |                           |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND             | 0.3         | 64                        | ND              | 0.15             | ND              | 0.3              |
| Total PeCDD         | ND             | 0.3         |                           |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND             | 0.5         | 64                        | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND             | 0.5         | 60                        | 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         | 68                        | ND              | 0.007            | ND              | 0.007            |
| Total HpCDD         | ND             | 0.7         |                           |                 |                  |                 |                  |
| OCDD                | ND             | 1           | 68                        | ND              | 0.001            | ND              | 0.0001           |
| Total Dioxin TEQ    |                |             |                           | 0.00            | 0.51             | 0.00            | 0.66             |

| FURANS              |       |             |                           | I-TEQs          |                  | WHO-TEQs        |                  |
|---------------------|-------|-------------|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Congeners           | ng/kg | DL<br>ng/kg | Surrogate Recoveries<br>% | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>ng/kg | (ND=0)<br>ng/kg | (ND=DL)<br>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         | 52                        | ND              | 0.015            | ND              | 0.015            |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3         | 56                        | ND              | 0.15             | ND              | 0.15             |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3         |                           |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5         | 52                        | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5         | 60                        | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5         | 60                        | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5         | 60                        | ND              | 0.05             | ND              | 0.05             |
| Total HxCDF         | 0.59  | 0.5         |                           |                 |                  |                 |                  |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7         | 60                        | 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              | 0.0001           |
| 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

Tabla 7.4.13. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Fray Bentos (Noviembre 2014).

| DIOXINS             |       |       |                      | I-TEQs |         | WHO-TEQs |         |
|---------------------|-------|-------|----------------------|--------|---------|----------|---------|
|                     | Conc. | DL    | Surrogate Recoveries | (ND=0) | (ND=DL) | (ND=0)   | (ND=DL) |
|                     | ng/kg | ng/kg | %                    | ng/kg  | ng/kg   | ng/kg    | ng/kg   |
| Congeners           |       |       |                      |        |         |          |         |
| 2,3,7,8-TCDD        | ND    | 0.2   | 56                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3   | 100                  | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 72                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 68                   | 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   | 76                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | ND    | 1     | 128                  | 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) |
|                     | ng/kg | ng/kg | %                    | ng/kg  | ng/kg   | ng/kg    | ng/kg   |
| Congeners           |       |       |                      |        |         |          |         |
| 2,3,7,8-TCDF        | ND    | 0.2   | 60                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 80                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 80                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 60                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 60                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 60                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 60                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 56                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 64                   | 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

Tabla 7.4.14. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en Las Cañas (Noviembre 2014).

| 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   | 52                   | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3   | 96                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 80                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5   | 84                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD   | ND    | 0.5   | -                    | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDD         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | ND    | 0.7   | 72                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDD                | ND    | 1     | 104                  | ND     | 0.001   | ND       | 0.0001  |
| Total Dioxin TEQ    |       |       |                      | 0.00   | 0.51    | 0.00     | 0.56    |

| 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   | 52                   | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 72                   | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3   | 76                   | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 52                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 68                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5   | 60                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5   | 68                   | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | ND    | 0.5   |                      |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7   | 60                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7   | 56                   | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDF         | ND    | 0.7   |                      |        |         |          |         |
| OCDF                | ND    | 1     | -                    | ND     | 0.001   | ND       | 0.0001  |
| 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

Tabla 7.4.15. Resultados de los análisis de dioxinas y furanos en el blanco (Noviembre 2014).

| DIOXINS             |       |                      |     | I-TEQs |         | WHO-TEQs |         |
|---------------------|-------|----------------------|-----|--------|---------|----------|---------|
| Conc.               | DL    | Surrogate Recoveries |     | (ND=0) | (ND=DL) | (ND=0)   | (ND=DL) |
| ng/kg               | ng/kg | %                    |     | ng/kg  | ng/kg   | ng/kg    | ng/kg   |
| 2,3,7,8-TCDD        | ND    | 0.2                  | 98  | ND     | 0.2     | ND       | 0.2     |
| Total TCDD          | ND    | 0.2                  |     |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | ND    | 0.3                  | 148 | ND     | 0.15    | ND       | 0.3     |
| Total PeCDD         | ND    | 0.3                  |     |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5                  | 42  | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | ND    | 0.5                  | 130 | 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                  | 138 | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| Total HpCDD         | ND    | 0.7                  |     |        |         |          |         |
| OCDD                | ND    | 1                    | 174 | 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) |
| ng/kg               | ng/kg | %                    |     | ng/kg  | ng/kg   | ng/kg    | ng/kg   |
| 2,3,7,8-TCDF        | ND    | 0.2                  | 122 | ND     | 0.02    | ND       | 0.02    |
| Total TCDF          | ND    | 0.2                  |     |        |         |          |         |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3                  | 126 | ND     | 0.015   | ND       | 0.015   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | ND    | 0.3                  | 50  | ND     | 0.15    | ND       | 0.15    |
| Total PeCDF         | ND    | 0.3                  |     |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5                  | 38  | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5                  | 138 | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | ND    | 0.5                  | 40  | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | ND    | 0.5                  | 44  | ND     | 0.05    | ND       | 0.05    |
| Total HxCDF         | 0.96  | 0.5                  |     |        |         |          |         |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ND    | 0.7                  | 136 | ND     | 0.007   | ND       | 0.007   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ND    | 0.7                  | 52  | 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

Tabla 7.4.16. 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 (%)**

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



## 7.5. Análisis de PAHs en sedimentos.

Tabla 7.5.1 Resultados de los análisis de PAHs en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo y del blanco (Febrero 2014).

| Client ID:                |            | Integrada NB<br>Biologico UPM<br>febrero 2014 | Integrada FB<br>Biologico UPM<br>febrero 2014 | Integrada LC<br>Biologico UPM<br>febrero 2014 |  |  | BLANK     |
|---------------------------|------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--|--|-----------|
| PRL ID:                   |            | PR140581                                      | PR140582                                      | PR140583                                      |  |  | PH140192B |
| Compound                  | DL<br>µg/g | µg/g                                          | µg/g                                          | µg/g                                          |  |  | µg/g      |
| Naphthalene               | 0.001      | 0.007                                         | 0.010                                         | 0.051                                         |  |  | 0.002     |
| Acenaphthylene            | 0.001      | ND                                            | ND                                            | ND                                            |  |  | ND        |
| Acenaphthene              | 0.001      | 0.004                                         | 0.007                                         | 0.011                                         |  |  | 0.001     |
| Fluorene                  | 0.001      | 0.020                                         | 0.052                                         | 0.065                                         |  |  | 0.004     |
| Phenanthrene              | 0.001      | 0.010                                         | 0.014                                         | 0.073                                         |  |  | 0.006     |
| Anthracene                | 0.001      | 0.005                                         | 0.004                                         | ND                                            |  |  | ND        |
| Fluoranthene              | 0.001      | ND                                            | 0.007                                         | 0.003                                         |  |  | ND        |
| Pyrene                    | 0.001      | ND                                            | 0.006                                         | 0.002                                         |  |  | ND        |
| Benzo(a)anthracene        | 0.001      | 0.003                                         | 0.005                                         | 0.021                                         |  |  | 0.001     |
| Chrysene                  | 0.001      | ND                                            | 0.003                                         | ND                                            |  |  | ND        |
| Benzo(b+j)fluoranthene    | 0.001      | 0.001                                         | 0.014                                         | ND                                            |  |  | ND        |
| Benzo(k)fluoranthene      | 0.001      | ND                                            | 0.004                                         | ND                                            |  |  | ND        |
| Benzo(a)pyrene            | 0.001      | ND                                            | 0.002                                         | ND                                            |  |  | ND        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene    | 0.001      | ND                                            | ND                                            | ND                                            |  |  | ND        |
| Dibenz(a,h)anthracene     | 0.001      | ND                                            | ND                                            | ND                                            |  |  | ND        |
| Benzo(ghi)perylene        | 0.001      | ND                                            | ND                                            | ND                                            |  |  | ND        |
| Surrogate Recoveries (%)  |            |                                               |                                               |                                               |  |  |           |
| d8-Naphthalene            |            | 56                                            | 70                                            | 56                                            |  |  | 60        |
| d8-Acenaphthylene         |            | 44                                            | 44                                            | 48                                            |  |  | 46        |
| d10-Acenaphthene          |            | 58                                            | 66                                            | 74                                            |  |  | 68        |
| d10-Fluorene              |            | 94                                            | 100                                           | 82                                            |  |  | 82        |
| d10-Phenanthrene          |            | 98                                            | 90                                            | 82                                            |  |  | 78        |
| d10-Fluoranthene          |            | 90                                            | 92                                            | 72                                            |  |  | 66        |
| d10-Pyrene                |            | 74                                            | 70                                            | 66                                            |  |  | 62        |
| d12-Chrysene              |            | 60                                            | 34                                            | 34                                            |  |  | 82        |
| d12-Benzo(b)fluoranthene  |            | 34                                            | INT                                           | 32                                            |  |  | 68        |
| d12-Benzo(a)pyrene        |            | 26                                            | 32                                            | INT                                           |  |  | 56        |
| d14-Dibenz(a,h)anthracene |            | INT                                           | INT                                           | 106                                           |  |  | 56        |

Tabla 7.5.2. Resultados de los análisis de PAHs en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo y del blanco (Mayo 2014).

| Client ID:                |       | LC         | FB         | ND         |  |  | BLANK     |
|---------------------------|-------|------------|------------|------------|--|--|-----------|
|                           |       | Integrada  | Integrada  | Integrada  |  |  |           |
|                           |       | 07/05/2014 | 06/05/2014 | 08/05/2014 |  |  |           |
| PRL ID:                   |       | PR141054   | PR141055   | PR141056   |  |  | PH140285B |
| Compound                  | DL    |            |            |            |  |  |           |
|                           | µg/g  | µg/g       | µg/g       | µg/g       |  |  | µg/g      |
| Naphthalene               | 0.001 | 0.003      | 0.003      | 0.005      |  |  | 0.004     |
| Acenaphthylene            | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Acenaphthene              | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Fluorene                  | 0.001 | 0.001      | 0.002      | 0.019      |  |  | 0.006     |
| Phenanthrene              | 0.001 | 0.002      | 0.005      | 0.002      |  |  | ND        |
| Anthracene                | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Fluoranthene              | 0.001 | ND         | 0.002      | ND         |  |  | ND        |
| Pyrene                    | 0.001 | ND         | 0.001      | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(a)anthracene        | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Chrysene                  | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(b+g)fluoranthene    | 0.001 | 0.001      | 0.002      | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(k)fluoranthene      | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(a)pyrene            | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene    | 0.001 | ND         | 0.002      | ND         |  |  | ND        |
| Dibenz(a,h)anthracene     | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(ghi)perylene        | 0.001 | ND         | 0.001      | ND         |  |  | ND        |
|                           |       |            |            |            |  |  |           |
| Surrogate Recoveries (%)  |       |            |            |            |  |  |           |
| d8-Naphthalene            |       | 16         | 18         | 8          |  |  | 40        |
| d8-Acenaphthylene         |       | 56         | 40         | 32         |  |  | 36        |
| d10-Acenaphthene          |       | 66         | 46         | 46         |  |  | 62        |
| d10-Fluorene              |       | 56         | 38         | 46         |  |  | 48        |
| d10-Phenanthrene          |       | 50         | 42         | 48         |  |  | 52        |
| d10-Fluoranthene          |       | 56         | 46         | 52         |  |  | 58        |
| d10-Pyrene                |       | 58         | 44         | 52         |  |  | 58        |
| d12-Chrysene              |       | 56         | 38         | 58         |  |  | 56        |
| d12-Benzo(b)fluoranthene  |       | 68         | 42         | 66         |  |  | 62        |
| d12-Benzo(a)pyrene        |       | 56         | 34         | 34         |  |  | 48        |
| d14-Dibenz(a,h)anthracene |       | 78         | 46         | 74         |  |  | 64        |

ND - none detected

Tabla 7.5.3 Resultados de los análisis de PAHs en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo y del blanco (Agosto 2014).

| Client ID:                |       | FB         | NB         | LC         |  |  | BLANK     |
|---------------------------|-------|------------|------------|------------|--|--|-----------|
|                           |       | Integrada  | Integrada  | Integrada  |  |  |           |
| PRL ID:                   |       | 12/08/2014 | 13/08/2014 | 14/08/2014 |  |  | PH140809B |
|                           |       | PR142088   | PR142089   | PR142090   |  |  |           |
| Compound                  | DL    |            |            |            |  |  |           |
|                           | µg/g  | µg/g       | µg/g       | µg/g       |  |  | µg/g      |
| Naphthalene               | 0.001 | 0.030      | 0.010      | 0.020      |  |  | 0.002     |
| Acenaphthylene            | 0.001 | 0.001      | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Acenaphthene              | 0.001 | 0.002      | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Fluorene                  | 0.001 | 0.014      | 0.002      | 0.001      |  |  | 0.001     |
| Phenanthrene              | 0.001 | 0.005      | 0.002      | 0.001      |  |  | ND        |
| Anthracene                | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Fluoranthene              | 0.001 | 0.005      | 0.002      | ND         |  |  | ND        |
| Pyrene                    | 0.001 | 0.004      | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Benz(a)anthracene         | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Chrysene                  | 0.001 | 0.002      | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(b+j)fluoranthene    | 0.001 | 0.002      | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(k)fluoranthene      | 0.001 | 0.001      | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(a)pyrene            | 0.001 | 0.002      | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene    | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Dibenz(a,h)anthracene     | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Benzo(ghi)perylene        | 0.001 | ND         | ND         | ND         |  |  | ND        |
| Surrogate Recoveries (%)  |       |            |            |            |  |  |           |
| d8-Naphthalene            |       | 6          | 6          | 2          |  |  | 52        |
| d8-Acenaphthylene         |       | 28         | 44         | 24         |  |  | 72        |
| d10-Acenaphthene          |       | 28         | 46         | 24         |  |  | 78        |
| d10-Fluorene              |       | 42         | 66         | 52         |  |  | 54        |
| d10-Phenanthrene          |       | 50         | 74         | 58         |  |  | 54        |
| d10-Fluoranthene          |       | 46         | 72         | 68         |  |  | 64        |
| d10-Pyrene                |       | 46         | 72         | 68         |  |  | 66        |
| d12-Chrysene              |       | 112        | 76         | 66         |  |  | 54        |
| d12-Benzo(b)fluoranthene  |       | 82         | 64         | 76         |  |  | 72        |
| d12-Benzo(a)pyrene        |       | 30         | 34         | 32         |  |  | 32        |
| d14-Dibenz(a,h)anthracene |       | 100        | 72         | 72         |  |  | 70        |

Tabla 7.5.4. . Resultados de los análisis de PAHs en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo y del blanco (Noviembre 2014).

| Compound                        | Client ID: |  | Fray Bentos Integrada Noviembre 2014 UPM |       | Nuevo Berlín Integrada Noviembre 2014 UPM |      | Las Cañas Integrada Noviembre 2014 UPM |      | BLANK      |       |
|---------------------------------|------------|--|------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|------|----------------------------------------|------|------------|-------|
|                                 | PRL ID:    |  | PR142951                                 |       | PR142952                                  |      | PR142953                               |      | PH1401017B |       |
|                                 | DL         |  | µg/g                                     | µg/g  | µg/g                                      | µg/g | µg/g                                   | µg/g | µg/g       | µg/g  |
| Naphthalene                     | 0.001      |  | 0.024                                    | 0.042 | <0.030                                    |      |                                        |      |            | 0.006 |
| Acenaphthylene                  | 0.001      |  | ND                                       | ND    | 0.003                                     |      |                                        |      |            | 0.002 |
| Acenaphthene                    | 0.001      |  | ND                                       | 0.001 | 0.015                                     |      |                                        |      |            | 0.004 |
| Fluorene                        | 0.001      |  | ND                                       | 0.002 | 0.031                                     |      |                                        |      |            | 0.005 |
| Phenanthrene                    | 0.001      |  | 0.004                                    | 0.005 | 0.004                                     |      |                                        |      |            | 0.005 |
| Anthracene                      | 0.001      |  | ND                                       | ND    | 0.001                                     |      |                                        |      |            | ND    |
| Fluoranthene                    | 0.001      |  | ND                                       | 0.001 | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Pyrene                          | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Benz(a)anthracene               | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Chrysene                        | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Benzo(b+g)fluoranthene          | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Benzo(k)fluoranthene            | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Benzo(a)pyrene                  | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene          | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Dibenz(a,h)anthracene           | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| Benzo(ghi)perylene              | 0.001      |  | ND                                       | ND    | ND                                        |      |                                        |      |            | ND    |
| <b>Surrogate Recoveries (%)</b> |            |  |                                          |       |                                           |      |                                        |      |            |       |
| d8-Naphthalene                  |            |  | 4                                        | 4     | 0                                         |      |                                        |      |            | 68    |
| d8-Acenaphthylene               |            |  | 30                                       | 22    | 16                                        |      |                                        |      |            | 40    |
| d10-Acenaphthene                |            |  | 30                                       | 24    | 16                                        |      |                                        |      |            | 52    |
| d10-Fluorene                    |            |  | 62                                       | 56    | 40                                        |      |                                        |      |            | 86    |
| d10-Phenanthrene                |            |  | 78                                       | 66    | 66                                        |      |                                        |      |            | 96    |
| d10-Fluoranthene                |            |  | 64                                       | 52    | 58                                        |      |                                        |      |            | 66    |
| d10-Pyrene                      |            |  | 66                                       | 52    | 64                                        |      |                                        |      |            | 68    |
| d12-Chrysene                    |            |  | 56                                       | 42    | 84                                        |      |                                        |      |            | 60    |
| d12-Benzo(b)fluoranthene        |            |  | 64                                       | 38    | 78                                        |      |                                        |      |            | 66    |
| d12-Benzo(a)pyrene              |            |  | 40                                       | 24    | 30                                        |      |                                        |      |            | 38    |
| d14-Dibenz(a,h)anthracene       |            |  | 50                                       | 26    | 50                                        |      |                                        |      |            | 54    |

ND - none detected

## 7.6. Análisis de EOX en sedimentos.

Tabla 7.6.1 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 2014).

| Zona         | EOX (*) (como Cl) (µg/g)<br>(LD= 24 µg/g) |
|--------------|-------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | No detectable                             |
| Fray Bentos  | No detectable                             |
| Las Cañas    | No detectable                             |

Ref.: Planillas de Datos N°PQAR140737

Tabla 7.6.2. Resultados de los análisis de EOX en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo: Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Mayo 2014).

| Zona         | EOX (*) (como Cl) (µg/g)<br>(LD= 27 µg/g) |
|--------------|-------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | No detectable                             |
| Fray Bentos  | No detectable                             |
| Las Cañas    | No detectable                             |

Ref.: Planillas de Datos N°PQAR141091

Tabla 7.6.3. 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 2014).

| Zona         | EOX (*) (como Cl) (µg/g)<br>(LD= 14 µg/g) |
|--------------|-------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | No detectable                             |
| Fray Bentos  | No detectable                             |
| Las Cañas    | No detectable                             |

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR141091

Tabla 7.6.4 Resultados de los análisis de EOX en sedimentos, en los puntos litorales de cada zona de muestreo: Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas (Noviembre 2014).

| Zona         | EOX (*) (como Cl) (µg/g)<br>(LD= 15 µg/g) |
|--------------|-------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | No detectable                             |
| Fray Bentos  | No detectable                             |
| Las Cañas    | No detectable                             |

Ref.: Planillas de Datos N°PQAR 150173

## 7.7. Análisis de toxicidad aguda en sedimentos

Tabla 7.7.1 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 2014).

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

Ref.: Planillas de Datos N°PQAR140737

Tabla 7.7.2. 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 (Mayo 2014).

| Bioensayo de toxicidad aguda con <i>Daphnia magna</i><br>(LC <sub>50</sub> , 48 h) (%) |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Nuevo Berlín                                                                           | > 100 % (No tóxico) |
| Fray Bentos                                                                            | > 100 % (No tóxico) |
| Las Cañas                                                                              | > 100 % (No tóxico) |

Ref.: Planillas de Datos N°PQAR141091

Tabla 7.7.3. 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 2014).

| Bioensayo de toxicidad aguda con <i>Daphnia magna</i><br>(LC <sub>50</sub> , 48 h) (%) |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Nuevo Berlín                                                                           | > 100% (No tóxico)  |
| Fray Bentos                                                                            | > 100 % (No tóxico) |
| Las Cañas                                                                              | > 100 % (No tóxico) |

Ref.: Planillas de Datos N° PQAR141672

Tabla 7.7.4. . 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 (Noviembre 2014).

| Zona         | Bioensayo de toxicidad aguda con <i>Daphnia magna</i><br>(LC <sub>50</sub> , 48 h) (%) |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | > 100 % (No tóxico)                                                                    |
| Fray Bentos  | > 100 % (No tóxico)                                                                    |
| Las Cañas    | > 100 % (No tóxico)                                                                    |

Ref.: Planillas de Datos N°PQAR150173



## 7.8. Análisis de metales en sedimentos

Tabla 7.8.1. 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 2014).

|              | <b>Cromo (mg/Kg base seca,<br/>fracción menor a 2 mm)</b><br>L.C. : 5,0 L.D.: 10,0 | <b>Mercurio (mg/Kg base seca,<br/>fracción menor a 2 mm)</b><br>L.C. : 0,10 L.D.: 0,05 |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | 15                                                                                 | ND                                                                                     |
| Fray Bentos  | 16                                                                                 | ND                                                                                     |
| Las Cañas    | < 5,0                                                                              | ND                                                                                     |

Ref.: Planilla Final N°140862

Tabla 7.8.2. 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 (Mayo 2014).

|              | <b>Cromo (mg/Kg base seca,<br/>fracción menor a 2 mm)</b><br>L.C. : 5,0 L.D.: 2,5 | <b>Mercurio (mg/Kg base seca,<br/>fracción menor a 2 mm)</b><br>L.C. : 0,30 L.D.: 0,10 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | 10                                                                                | ND                                                                                     |
| Fray Bentos  | 19                                                                                | ND                                                                                     |
| Las Cañas    | 6,8                                                                               | ND                                                                                     |

Ref.: Planilla Final N° 140861

Tabla 7.8.3. 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 2014).

|              | <b>Cromo (mg/Kg base seca,<br/>fracción menor a 2 mm)</b><br>L.C. : 5,0 L.D.: 2,5 | <b>Mercurio (mg/Kg base seca,<br/>fracción menor a 2 mm)</b><br>L.C. : 0,30 L.D.: 0,10 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | < 5,0                                                                             | ND                                                                                     |
| Fray Bentos  | 9,7                                                                               | ND                                                                                     |
| Las Cañas    | < 5,0                                                                             | ND                                                                                     |

Ref.: Planilla Final N° 142704

Tabla 7.8.4. 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 (Noviembre 2014).

|              | <b>Cromo (mg/Kg base seca,<br/>fracción menor a 2 mm)</b> | <b>Mercurio (mg/Kg base seca,<br/>fracción menor a 2 mm)</b> |
|--------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Nuevo Berlín | 7,2                                                       | < 0,10                                                       |
| Fray Bentos  | 8                                                         | < 0,10                                                       |
| Las Cañas    | < 5.0                                                     | < 0.10                                                       |

Ref.: Planilla Final N° 150181

### 7.9. Determinación de PCBs en sedimento

Tabla 7.9.1. Resultado de la determinación de PCBs por Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa en sedimentos de los puntos litorales de cada zona de muestreo (Febrero 2014).

| PCB | Fray Bentos<br>integrado | Nuevo Berlín<br>Integrado | Las Cañas<br>Integrado | Límite de<br>detección |
|-----|--------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
|     |                          |                           |                        |                        |
|     |                          |                           |                        |                        |
|     |                          |                           |                        |                        |
|     |                          |                           |                        |                        |
|     |                          |                           |                        |                        |
|     |                          |                           |                        |                        |
|     |                          |                           |                        |                        |
|     |                          |                           |                        |                        |
|     |                          |                           |                        |                        |

ND: no detectado  
Ref.: Planilla Final N° 14091

Tabla 7.9.2. Resultado de la determinación de PCBs por Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa en sedimentos de los puntos litorales de cada zona de muestreo (Mayo 2014).

| PCB | Fray Bentos<br>integrado | Nuevo Berlín<br>Integrado | Las Cañas<br>Integrado | Límite de detección<br>(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° 14100



**Anexo 7.10. Análisis de Fitoplancton**

Tabla 7.10.1. Resultados de los análisis de fitoplancton (Febrero 2014). 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  |
|-------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|
| <b>CYANOPHYCEAE</b>                                   |       |      |      |      |      |      |       |       |      |
| <i>Dolichospermum circinale</i>                       |       |      | 4,2  |      |      |      |       |       |      |
| <i>Merismopedia glauca</i>                            |       |      |      |      |      |      | 1,7   |       |      |
| <i>Phormidium</i> sp.                                 |       |      | 0,1  |      |      |      |       |       |      |
| <i>Planktothrix</i> sp.                               |       |      |      |      |      |      |       |       | 3,4  |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>                                  |       |      |      |      |      |      |       |       |      |
| <i>Actinastrum hantzschii</i>                         | 0,1   |      | 1,9  |      |      |      | 0,1   | 0,1   |      |
| <i>Closterium acutum</i>                              |       |      |      |      | 0,2  |      | 0,1   |       | 0,1  |
| <i>Desmodesmus quadricauda</i>                        |       |      | 0,1  |      |      |      |       |       |      |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i>                         | 0,3   | 0,2  | 0,4  |      | 0,4  |      | 0,3   | 0,6   | 0,3  |
| <i>Monoraphidium</i> cf. <i>irregulare</i>            |       |      | 0,1  |      |      |      |       |       |      |
| <i>Monoraphidium griffithii</i>                       | 0,2   | 0,1  |      |      |      |      |       |       |      |
| <i>Pediastrum duplex</i>                              |       |      | 1,3  |      |      |      |       |       |      |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i>                         | 0,1   |      | 0,1  |      |      |      |       |       |      |
| <i>Sphaerocystis Schroeteri</i>                       |       |      | 0,3  |      |      |      |       |       |      |
| <i>Tetraselmis cordiformis</i>                        | 1,9   |      |      | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,2   |       |      |
| <i>Tetrastrum</i> cf. <i>minutum</i>                  | 0,1   |      |      |      | 0,1  | 0,1  | 0,1   |       |      |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>                              |       |      |      |      |      |      |       |       |      |
| <i>Amphipleura pellucida</i>                          |       |      |      | 0,1  |      |      |       |       |      |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>distans</i>                 |       |      | 14,8 |      |      |      | 0,3   |       |      |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>muzzanensis</i>             | 0,2   | 0,8  | 14,8 |      |      | 1,6  | 2,1   | 1,3   |      |
| <i>Aulacoseira granulata</i>                          |       |      | 0,5  | 5,8  | 5,1  | 22,2 | 0,6   | 3,8   | 3,4  |
| <i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> | 10,7  | 8,6  | 11,1 | 51,8 | 0,6  | 8,0  | 10,1  | 17,4  | 5,0  |
| <i>Aulacoseira herzogii</i>                           |       |      |      |      |      |      | 0,2   | 0,3   |      |
| <i>Cocconeis</i> cf. <i>placentula</i>                |       | 0,2  |      |      |      |      |       |       |      |
| <i>Diploneis</i> sp.                                  |       |      |      |      |      |      | 0,1   |       |      |
| <i>Encyonema jetlamdicum</i>                          |       | 0,1  |      |      |      |      |       |       |      |
| <i>Fragilaria gouldardi</i>                           |       |      |      |      |      | 0,1  |       |       | 0,1  |
| <i>Gomphonema/ Gomphoneis</i> sp.                     |       |      | 0,1  |      |      |      |       |       |      |
| <i>Navicula</i> cf. <i>kuseliana</i>                  | 0,1   |      | 0,1  |      |      | 0,1  | 0,1   |       | 0,2  |
| <i>Nitzschia</i> cf. <i>acicularis</i>                |       |      |      |      |      |      |       | 0,1   |      |
| <i>Nitzschia</i> cf. <i>palea</i>                     |       |      | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 0,2  | 0,4   |       |      |
| <i>Pinnularia</i> sp.                                 |       |      |      |      |      |      |       |       | 0,1  |
| <i>Placoneis serena</i>                               |       |      |      |      |      |      | 0,1   |       |      |
| <i>Skeletonema potamos</i>                            | 22,2  | 3,5  | 11,5 | 12,3 | 7,7  | 22,2 | 18,5  | 25,9  | 40,7 |
| <i>Surirella apiculata</i>                            |       |      |      |      |      |      |       | 0,1   | 0,1  |
| <i>Surirella guatimalensis</i>                        |       |      |      |      |      |      | 0,1   |       |      |
| <i>Ulnaria ulna</i>                                   |       |      |      |      |      |      |       |       | 0,1  |
| céntrica <15µ                                         | 0,1   |      |      |      |      | 0,1  | 0,1   |       |      |
| céntrica 10µ                                          | 0,2   | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,9  | 0,1  | 0,4   | 0,3   |      |
| <i>Pennada</i> sp.4                                   |       |      | 0,2  | 0,2  | 0,2  | 1,9  |       | 0,2   | 0,1  |
| <b>CRYPTOPHYCEAE</b>                                  |       |      |      |      |      |      |       |       |      |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>erosa</i>                   | 112,9 | 46,3 | 29,6 | 75,9 | 79,6 | 56,0 | 109,2 | 220,2 | 46,3 |
| <i>Chroomonas</i> sp.                                 |       |      |      |      |      |      | 0,2   |       |      |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>marssonii</i>               | 24,0  | 17,0 | 5,6  | 3,5  | 2,2  | 9,3  | 16,7  | 48,1  | 9,3  |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>ovata</i>                   |       |      | 0,2  | 0,1  |      |      | 0,4   | 0,2   | 0,9  |

Continuación Tabla 7.10.1. Resultados de los análisis de fitoplancton (Febrero 2014). 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         |
|---------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Cryptomonas cf. reflexa</i>              |             | 0,1         | 1,9         | 0,6         | 0,4         | 3,7         | 0,4         | 1,6         | 0,7         |
| <i>Plagioselmis cf. nanoplanctonica</i>     | 325,6       | 164,6       | 173,9       | 371,9       | 621,6       | 590,2       | 386,7       | 334,8       | 377,4       |
| <b>CRYSOPHYCEAE</b>                         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Goniochloris cf. sculpta</i>             | 0,1         |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Stylococcus loricatus</i>                | 0,2         | 0,2         | 11,1        | 1,9         |             | 1,9         |             |             | 1,9         |
| <b>EUGLENOPHYCEAE</b>                       |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Euglena cf. gaumei</i>                   | 0,2         |             | 0,2         | 0,1         | 0,2         | 0,8         | 3,7         | 0,2         | 3,7         |
| <i>Lepocinclis oxyuris</i>                  | 0,2         |             |             |             |             |             | 0,2         |             | 0,1         |
| <i>Phacus sp.1</i>                          |             |             | 0,1         |             |             |             |             |             | 0,1         |
| <i>Strombomonas cf. gibberosa</i>           |             |             |             |             |             |             | 0,1         |             |             |
| <i>Strombomonas cf. girardiana</i>          |             |             |             |             | 0,2         | 0,1         | 0,1         | 0,1         | 0,1         |
| <i>Strombomonas cf. fluvialis</i>           | 0,1         | 0,1         |             | 0,1         |             |             | 0,1         |             | 0,1         |
| <i>Trachelomonas cf. oblonga</i>            |             |             | 0,1         |             |             |             | 0,2         | 0,1         |             |
| <i>Trachelomonas cf. verrucosa</i>          | 1,9         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 0,2         | 1,9         | 0,6         |             | 1,9         |
| <i>Trachelomonas elliptica</i>              |             |             |             |             |             |             |             |             | 0,1         |
| <i>Trachelomonas cf. volvocinopsis</i>      |             |             | 0,2         |             |             |             |             |             |             |
| <i>Trachelomonas planctonica</i>            | 0,2         |             | 0,1         |             | 0,2         | 0,2         |             | 0,4         | 0,3         |
| <b>DINOPHYTA</b>                            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Dinoflagelado atecado                       | 0,1         | 0,1         |             |             | 0,1         | 0,3         | 0,4         | 1,9         | 0,1         |
| <i>Ceratium furcoides</i>                   |             |             |             |             | 0,1         |             |             |             |             |
| <i>Peridinium sp. 1</i>                     |             |             |             |             |             |             |             |             | 0,2         |
| <i>Peridinium sp. 2</i>                     | 0,1         |             |             | 0,1         | 0,2         |             | 0,3         | 1,9         | 0,2         |
| <b>N° total de taxa</b>                     | <b>24</b>   | <b>16</b>   | <b>31</b>   | <b>18</b>   | <b>21</b>   | <b>22</b>   | <b>34</b>   | <b>22</b>   | <b>29</b>   |
| <b>Densidad total (cel.ml<sup>-1</sup>)</b> | <b>501</b>  | <b>242</b>  | <b>285</b>  | <b>525</b>  | <b>720</b>  | <b>721</b>  | <b>554</b>  | <b>659</b>  | <b>497</b>  |
| <b>Riqueza taxa</b>                         | <b>3,70</b> | <b>2,73</b> | <b>5,31</b> | <b>2,71</b> | <b>3,04</b> | <b>3,19</b> | <b>5,22</b> | <b>3,23</b> | <b>4,51</b> |
| <b>Equitatividad</b>                        | <b>0,33</b> | <b>0,36</b> | <b>0,45</b> | <b>0,33</b> | <b>0,17</b> | <b>0,26</b> | <b>0,29</b> | <b>0,40</b> | <b>0,28</b> |
| <b>Diversidad (Shannon)</b>                 | <b>1,53</b> | <b>1,45</b> | <b>2,21</b> | <b>1,40</b> | <b>0,74</b> | <b>1,14</b> | <b>1,47</b> | <b>1,79</b> | <b>1,38</b> |

Tabla 7.10.2. Resultados de los análisis de fitoplancton (Mayo 2014). 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         |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>CYANOPHYCEAE</b>                          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Phormidium</i> sp.                        |             |             |             |             | 3,20        |             |             |             | 2,00        |
| <i>Microcystis aeruginosa</i>                | 0,40        |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>                         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i>                | 0,24        | 0,08        |             | 0,12        | 0,04        |             | 0,04        |             | 1,85        |
| <i>Monoraphidium griffithii</i>              |             |             |             |             |             |             | 0,04        |             |             |
| <i>Tretraselmis cordiformis</i>              |             |             |             |             |             |             |             |             | 5,55        |
| <i>Closterium</i> cf. <i>acutum</i>          |             |             |             |             |             |             | 0,08        |             |             |
| <i>Chlorococcal</i> s/d                      |             |             |             | 0,04        |             |             |             |             |             |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>                     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Amphora</i> sp.                           |             |             |             | 0,04        |             |             | 0,04        | 0,04        |             |
| <i>Aulacoseira granulata</i>                 | 0,80        |             | 0,24        | 0,04        | 0,92        | 0,64        | 0,64        |             |             |
| <i>Aulacoseira granulata angustissima</i>    | 1,12        |             |             |             |             |             |             |             | 1,20        |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>muzzanensis</i>    |             |             |             | 0,16        |             |             |             |             | 0,72        |
| <i>Cymbella</i> cf. <i>cymbelloide</i>       |             |             |             | 0,04        |             |             |             |             |             |
| <i>Denticula</i> cf. <i>kuetzingii</i>       |             |             |             | 0,04        | 0,04        |             |             |             |             |
| <i>Epithemia</i> sp.                         |             |             |             |             |             |             |             | 0,04        |             |
| <i>Gyrosigma</i> cf. <i>macrum</i>           |             |             |             | 0,04        |             |             |             |             |             |
| <i>Nitzschia palea</i>                       | 0,04        |             |             | 0,08        |             |             | 0,04        |             |             |
| <i>Ulnaria ulna</i>                          |             |             |             | 0,04        |             |             |             |             |             |
| <i>Céntrica</i> s/d                          |             |             |             | 0,08        |             |             | 0,08        | 0,04        |             |
| <i>Pennada</i> s/d                           |             |             |             | 0,68        |             |             |             |             |             |
| <b>CRYPTOPHYTA</b>                           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>erosa</i>          | 133,2       | 42,6        | 38,9        | 85,1        | 51,8        | 37,0        | 53,7        | 40,7        | 105,5       |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>marssonii</i>      | 27,8        | 11,1        | 25,9        | 51,8        | 16,7        | 3,7         | 1,9         | 7,4         | 13,0        |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>ovata</i>          |             |             |             |             |             |             |             | 0,04        |             |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>reflexa</i>        |             |             |             | 0,04        | 0,04        |             |             |             |             |
| <i>Plagioselmis</i> cf. <i>nanoplanctica</i> | 484,7       | 309,0       | 231,3       | 560,6       | 229,4       | 518,0       | 173,9       | 336,7       | 447,7       |
| <b>EUGLENOPHYCEAE</b>                        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>rugulosa</i>     |             |             |             | 0,1         |             |             |             |             |             |
| <i>Euglenoideo</i> s/d                       |             |             |             | 0,1         | 0,1         |             | 3,7         | 0,1         |             |
| <b>DINOPHYCEAE</b>                           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Peridinal</i> s/d                         |             |             |             | 0,04        |             |             |             |             | 1,9         |
| <i>Ceratium</i> cf. <i>furcoides</i>         |             | 0,04        | 0,04        |             |             | 0,04        |             |             |             |
| <b>N° de taxa</b>                            | <b>8</b>    | <b>5</b>    | <b>5</b>    | <b>19</b>   | <b>9</b>    | <b>5</b>    | <b>11</b>   | <b>8</b>    | <b>9</b>    |
| <b>Densidades totales (células/ml)</b>       | <b>648</b>  | <b>363</b>  | <b>296</b>  | <b>699</b>  | <b>302</b>  | <b>559</b>  | <b>234</b>  | <b>385</b>  | <b>579</b>  |
| <b>Riqueza</b>                               | <b>1,08</b> | <b>0,68</b> | <b>0,70</b> | <b>2,75</b> | <b>1,40</b> | <b>0,63</b> | <b>1,83</b> | <b>1,18</b> | <b>1,26</b> |
| <b>Equitatividad</b>                         | <b>0,34</b> | <b>0,31</b> | <b>0,42</b> | <b>0,22</b> | <b>0,34</b> | <b>0,18</b> | <b>0,29</b> | <b>0,21</b> | <b>0,33</b> |
| <b>Diversidad (Shannon)</b>                  | <b>1,02</b> | <b>0,72</b> | <b>0,98</b> | <b>0,93</b> | <b>1,07</b> | <b>0,42</b> | <b>1,00</b> | <b>0,63</b> | <b>1,03</b> |



Tabla 7.10.3. Resultados de los análisis de fitoplancton (Agosto 2014). 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       |
|-------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>CYANOPHYCEAE</b>                             |           |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Phormidium</i> sp.                           |           | 2,00     | 1,60      |           |           |           |           |           |           |
| <i>Cyanobacteria</i> s/d                        |           |          |           | 0,04      |           | 0,08      | 0,08      |           |           |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>                            |           |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Closteriopsis longissima</i>                 |           |          |           |           | 0,04      |           |           |           |           |
| <i>Closterium</i> cf. <i>acutum</i>             |           |          |           |           |           |           |           |           | 0,08      |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i>                    |           |          |           |           | 0,04      |           |           |           |           |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i>                   |           |          |           |           |           |           | 0,32      |           |           |
| <i>Desmodesmus quadricauda</i>                  |           |          |           | 0,04      |           |           |           |           | 0,04      |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i>                   |           |          |           |           | 1,85      |           | 0,04      | 0,08      | 0,04      |
| <i>Scenedesmus ecornis</i>                      |           |          |           |           |           |           | 0,16      |           |           |
| <b>BACILLARIOPHYCEAE</b>                        |           |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Amphipleura pellucida</i>                    |           |          |           |           | 0,04      |           |           |           |           |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>ambigua spiroides</i> | 0,20      |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Aulacoseira</i> cf. <i>muzzanensis</i>       | 0,16      |          | 0,16      |           | 3,70      |           | 0,16      | 0,24      | 0,16      |
| <i>Aulacoseira granulata</i>                    |           | 0,36     | 0,40      | 0,36      | 0,32      | 0,64      | 0,28      | 0,24      | 0,08      |
| <i>Aulacoseira granulata angustissima</i>       |           |          |           |           |           |           |           | 0,08      |           |
| <i>Cocconeis placentula</i>                     |           |          |           |           |           |           |           |           | 0,04      |
| <i>Encyonema jemtlandicum</i>                   | 0,04      |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Eunotia</i> sp.                              |           |          | 0,04      |           |           |           | 0,04      |           |           |
| <i>Gomphonema</i> sp.1                          |           |          |           |           |           | 0,04      | 0,08      |           | 0,04      |
| <i>Melosira varians</i>                         | 0,16      |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Navicula neomundana</i>                      |           |          |           | 0,04      |           |           |           |           |           |
| <i>Navicula</i> sp.                             |           |          |           | 0,08      | 1,85      |           |           |           | 0,04      |
| <i>Nitzschia palea</i>                          |           |          |           | 0,08      |           | 0,04      | 0,04      |           | 0,04      |
| <i>Nitzschia</i> sp. 4                          |           |          |           |           |           | 0,04      |           | 0,04      |           |
| <i>Pinnularia</i> sp. 1                         |           |          |           |           |           | 0,04      |           |           |           |
| <i>Surirella splendida</i>                      |           |          |           |           |           |           |           |           | 1,85      |
| <i>Ulnaria ulna</i>                             |           |          |           |           |           | 0,04      | 0,04      | 0,04      |           |
| <i>Centrica</i> s/d                             | 0,12      |          | 0,04      |           |           |           |           | 0,12      |           |
| <b>CRYPTOPHYCEAE</b>                            |           |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>erosa</i>             | 59,2      | 72,2     | 64,8      | 87,0      | 57,4      | 46,3      | 62,9      | 35,2      | 87,0      |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>marssonii</i>         | 3,7       | 9,3      | 14,8      | 5,6       | 11,1      | 13,0      | 22,2      | 7,4       | 5,6       |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>ovata</i>             | 0,6       | 0,2      | 0,2       | 0,24      | 0,32      | 1,85      | 0,48      | 0,08      | 1,9       |
| <i>Cryptomonas</i> cf. <i>reflexa</i>           | 0,1       |          |           |           | 0,08      |           | 0,12      |           | 1,9       |
| <i>Plagioselmis</i> cf. <i>nanoplanctica</i>    | 416,3     | 501,4    | 468,1     | 427,4     | 88,8      | 333,0     | 523,6     | 181,3     | 362,6     |
| <b>CRYSOPHYCEAE</b>                             |           |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Mallomonas</i> sp.                           |           |          |           |           | 1,9       | 0,0       |           |           |           |
| <b>EUGLENOPHYCEAE</b>                           |           |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Lepocinclis acus</i>                         |           |          |           | 0,0       |           |           |           |           |           |
| <i>Trachelomonas</i> cf. <i>lacustris</i>       |           |          |           |           |           |           |           |           | 0,0       |
| <i>Trachelomonas planctonica</i>                | 0,1       | 0,1      | 0,0       |           |           |           |           |           |           |
| <i>Trachelomonas volvocina</i>                  |           |          |           | 0,0       |           | 0,0       |           |           | 0,0       |
| <i>Euglenoideo</i> s/d                          |           |          |           |           | 5,6       |           |           |           | 0,0       |
| <b>DINOPHYCEAE</b>                              |           |          |           |           |           |           |           |           |           |
| <i>Ceratium</i> cf. <i>furcoides</i>            | 0,1       |          |           |           | 0,04      |           |           | 0,1       | 0,0       |
| <b>N° de taxa</b>                               | <b>13</b> | <b>8</b> | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>15</b> | <b>14</b> | <b>16</b> | <b>12</b> | <b>19</b> |



**Años**  
1965 Abril 2015

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Ensayo N° 1447272

|                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Densidades totales (células/ml) | 481  | 585  | 550  | 521  | 173  | 395  | 611  | 225  | 461  |
| Riqueza                         | 1,94 | 1,10 | 1,43 | 1,76 | 2,72 | 2,17 | 2,34 | 2,03 | 2,93 |
| Equitatividad                   | 0,17 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,46 | 0,21 | 0,18 | 0,25 | 0,22 |
| Diversidad (Shannon)            | 0,64 | 0,70 | 0,74 | 0,76 | 1,81 | 0,80 | 0,74 | 0,88 | 0,92 |

Planilla MAMF 520-529

Tabla 7.10.4. Resultados de los análisis de fitoplancton (Noviembre 2014). 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   |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| <b>CYANOPHYCEAE</b>                            |       |       |       |       |       |       |      |       |       |
| <i>Dolichospermum cf. uruguayense</i>          |       |       |       |       |       |       |      |       | 13,4  |
| <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>          |       |       |       |       |       |       |      |       | 1,9   |
| <i>Planktothrix sp.</i>                        |       |       |       | 2,0   |       |       |      |       |       |
| <i>Raphidiopsis sp.</i>                        | 0,2   | 0,2   |       | 0,1   |       | 0,1   |      | 0,2   |       |
| <b>CHLOROPHYCEAE</b>                           |       |       |       |       |       |       |      |       |       |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i>                   | 0,1   |       |       | 1,9   |       |       |      |       |       |
| <i>Closterium acutum</i>                       | 0,1   | 0,1   |       |       | 0,1   |       | 0,3  | 0,2   |       |
| <i>Closterium cf. ceratium</i>                 |       |       | 0,2   |       |       |       |      |       |       |
| <i>Closterium cornun</i>                       |       |       |       |       |       |       |      |       | 0,1   |
| <i>Chlorella cf. vulgaris</i>                  |       |       | 1,9   |       |       |       |      | 0,1   |       |
| <i>Desmodesmus quadricauda</i>                 |       |       | 0,1   |       |       | 0,1   |      |       |       |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i>                  |       | 0,2   | 1,9   | 0,2   | 0,2   | 0,6   | 1,9  | 0,2   | 3,7   |
| <i>Monoraphidium cf. irregulare</i>            |       |       | 0,1   |       |       |       |      |       | 0,1   |
| <i>Monoraphidium flexuosum</i>                 |       |       | 0,1   |       |       |       |      |       |       |
| <i>Pediastrum tetras</i>                       |       |       |       |       |       |       | 0,3  |       |       |
| <i>Desmodesmus quadricauda</i>                 |       |       | 1,9   |       |       |       |      |       |       |
| <i>Sphaerocystis Schroeteri</i>                |       | 0,1   |       | 0,8   |       |       |      | 1,4   |       |
| <i>Tetraselmis cordiformis</i>                 | 0,1   |       |       |       |       | 1,9   |      |       |       |
| Chlorophyceae s/d                              |       |       | 1,9   | 13,0  |       |       |      |       |       |
| <b>BACILLARIOPHYTA</b>                         |       |       |       |       |       |       |      |       |       |
| <i>Aulacoseira cf. muzzanensis</i>             |       |       | 7,4   | 7,4   |       |       |      |       | 0,3   |
| <i>Aulacoseira granulata</i>                   | 2,2   | 0,6   | 0,5   |       | 0,5   | 0,6   |      | 1,8   |       |
| <i>Aulacoseira granulata var. angustissima</i> |       | 3,7   | 1,0   | 29,6  |       |       |      | 1,0   | 1,0   |
| <i>Aulacoseira cf. italica</i>                 |       |       |       |       |       | 2,0   | 0,8  | 0,5   | 3,0   |
| <i>Gomphonema/ Gomphoneis sp.</i>              | 0,1   |       |       | 0,1   |       |       |      |       |       |
| <i>Melosira varians</i>                        |       |       |       | 3,7   |       |       |      |       |       |
| <i>Navicula sp.</i>                            |       |       | 1,9   |       |       |       | 0,1  |       |       |
| <i>Nitzschia cf. acicularis</i>                |       |       |       |       |       |       |      |       | 0,1   |
| <i>Nitzschia cf. palea</i>                     |       | 0,2   |       |       | 1,9   |       |      |       | 0,2   |
| <i>Skeletonema potamos</i>                     | 0,5   | 0,3   |       | 0,2   | 0,2   |       |      |       |       |
| <i>Ulnaria ulna</i>                            | 0,2   |       |       |       |       |       |      |       | 0,1   |
| céntrica 10µ                                   |       | 0,2   |       | 1,9   | 0,1   | 1,9   |      | 0,3   | 0,2   |
| <i>Pennada sp.4</i>                            | 0,1   |       |       |       |       |       | 0,2  |       | 0,1   |
| <b>CRYPTOPHYCEAE</b>                           |       |       |       |       |       |       |      |       |       |
| <i>Cryptomonas cf. erosa</i>                   | 70,3  | 31,5  | 35,2  | 56,0  | 27,8  | 18,5  | 16,7 | 51,8  | 44,4  |
| <i>Chroomonas sp.</i>                          |       | 0,1   |       | 0,2   |       |       |      |       |       |
| <i>Cryptomonas cf. marssonii</i>               | 25,9  | 16,7  | 14,8  | 16,7  | 7,4   | 3,7   | 9,3  | 22,2  | 9,3   |
| <i>Cryptomonas cf. ovata</i>                   |       |       |       | 1,9   |       | 0,2   |      | 0,3   | 0,3   |
| <i>Cryptomonas cf. reflexa</i>                 | 0,6   | 0,8   | 0,2   | 5,6   | 0,5   |       | 0,6  | 0,2   |       |
| <i>Plagioselmis cf. nanoplanctonica</i>        | 222,0 | 212,8 | 225,7 | 120,3 | 205,4 | 220,2 | 75,9 | 408,9 | 364,5 |
| <b>CRYSOPHYCEAE</b>                            |       |       |       |       |       |       |      |       |       |
| <i>Mallomonas sp.</i>                          |       |       | 1,9   |       |       |       |      |       |       |



**Años**  
1965 Abril 2015

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Informe de Ensayo N° 1447272

| TAXA                                   | NB1 | NB2 | NB3 | FB1 | FB2 | FB3 | LC1 | LC2 | LC3 |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>EUGLENOPHYCEAE</b>                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Euglenoideo s/d                        |     |     |     |     |     | 0,1 |     |     |     |
| <i>Phacus longicauda</i>               |     |     |     |     |     |     | 0,1 |     |     |
| <i>Strombomonas cf. scraba</i>         |     |     |     | 0,1 |     |     |     |     |     |
| <i>Strombomonas planctonica</i>        |     |     | 0,2 |     |     |     |     |     | 3,7 |
| <i>Strombomonas cf. fluvialis</i>      |     |     |     |     |     |     |     |     | 0,1 |
| <i>Trachelomonas cf. oblonga</i>       | 0,1 |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Trachelomonas cf. rugulosa</i>      |     |     | 1,9 |     |     |     | 0,1 |     |     |
| <i>Trachelomonas cf. volvocina</i>     |     | 0,2 |     |     |     | 1,9 |     |     |     |
| <b>DINOPHYCEAE</b>                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Dinoflagelado atecado                  |     |     |     |     |     | 0,2 |     |     |     |
| <i>Ceratium furcoides</i>              |     |     | 0,1 |     |     |     |     | 0,1 | 1,9 |
| Peridinal sp. 1 20um                   | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 1,9 | 3,7 | 1,9 | 1,9 | 2,0 | 1,0 |
| <b>RAPHIDOPHYCEAE</b>                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Gonyostomum cf. semen</i>           |     |     |     |     |     |     | 0,2 |     | 1,9 |
| N° total de taxa                       | 15  | 16  | 21  | 20  | 11  | 15  | 14  | 16  | 22  |
| Densidad total (cel.ml <sup>-1</sup> ) | 323 | 268 | 299 | 263 | 248 | 254 | 108 | 491 | 451 |
| Riqueza taxa                           | 2,4 | 2,7 | 3,5 | 3,4 | 1,8 | 2,5 | 2,8 | 2,4 | 3,4 |
| Equitatividad                          | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
| Diversidad (Shannon)                   | 1,3 | 1,1 | 1,4 | 2,5 | 0,9 | 0,9 | 1,5 | 0,9 | 1,2 |

**Anexo 7.11. Zooplancton**

Tabla 7.11.1. Resultados de los análisis de zooplancton (Febrero 2014). Densidad de organismos por litro (Org/litro), Riqueza de taxa, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                         | NB1          | NB2         | NB3         | FB1         | FB2         | FB3         | LC1         | LC2         | LC3         |
|----------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Copépodos</b>                             |              |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Paracalanus parvus</i>                    |              |             |             | 0,15        |             |             |             |             | 0,05        |
| Copepodito Calanoida                         | 0,05         |             |             |             |             |             | 0,10        |             | 0,05        |
| Copepodito Cyclopoida                        |              |             |             |             | 0,10        |             |             |             | 0,05        |
| Nauplio                                      | 0,10         | 0,25        | 0,40        | 0,15        |             | 0,15        |             | 0,20        |             |
| <b>Cladóceros</b>                            |              |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Bosmina longirostris</i>                  |              |             | 0,20        |             |             |             |             |             |             |
| <i>Bosminopsis deitersi</i>                  | 0,20         |             |             |             |             |             |             |             | 0,30        |
| <i>Diaphanosoma fluviatile</i>               | 0,10         |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>Rotíferos</b>                             |              |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Asplanchna sp.</i>                        |              |             |             |             | 0,10        |             |             | 0,10        | 0,10        |
| <i>Brachionus falcatus</i>                   |              |             |             |             |             |             | 0,05        |             |             |
| <i>Brachionus patulus</i>                    |              |             |             |             |             |             | 0,15        |             |             |
| <i>Brachionus quadridentatus</i>             | 0,15         |             | 0,10        |             |             | 0,10        |             |             |             |
| <i>Filinia terminalis</i>                    | 0,10         |             |             |             | 0,10        |             |             |             | 0,15        |
| <i>Lecane lunaris</i>                        |              |             |             |             |             |             |             | 0,10        |             |
| <i>Keratella cochlearis sp.</i>              |              | 0,05        |             |             |             |             | 0,20        |             |             |
| <i>Keratella tropica</i>                     |              |             |             | 0,10        |             |             |             |             |             |
| <i>Platyias quadricornis</i>                 | 0,25         |             |             | 0,05        |             |             |             |             |             |
| <i>Ploesoma truncatum</i>                    |              |             | 0,05        |             |             |             |             |             |             |
| <i>Polyarthra vulgaris</i>                   |              |             | 0,05        | 0,10        |             |             |             | 0,15        | 0,20        |
| <i>Synchaeta sp.</i>                         |              |             |             |             |             | 0,05        |             |             |             |
| <i>Trichocerca sp.</i>                       |              | 0,10        |             | 0,05        | 0,05        |             | 0,05        |             |             |
| <b>Meroplancton</b>                          |              |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Larva <i>Limnoperla fortunei</i>             | 9,75         | 5,45        | 2,05        | 1,80        | 0,90        | 2,25        | 3,05        | 0,75        | 6,10        |
| <b>Abundancia total (ind l<sup>-1</sup>)</b> | <b>10,70</b> | <b>5,85</b> | <b>2,85</b> | <b>2,40</b> | <b>1,25</b> | <b>2,55</b> | <b>3,60</b> | <b>1,30</b> | <b>7,00</b> |
| <b>Riqueza taxa</b>                          | <b>8</b>     | <b>4</b>    | <b>6</b>    | <b>7</b>    | <b>5</b>    | <b>4</b>    | <b>6</b>    | <b>5</b>    | <b>8</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                         | <b>0,22</b>  | <b>0,22</b> | <b>0,53</b> | <b>0,51</b> | <b>0,60</b> | <b>0,35</b> | <b>0,36</b> | <b>0,78</b> | <b>0,29</b> |
| <b>Diversidad (Shannon)</b>                  | <b>0,67</b>  | <b>0,45</b> | <b>1,38</b> | <b>1,43</b> | <b>1,40</b> | <b>0,69</b> | <b>0,94</b> | <b>1,80</b> | <b>0,87</b> |

Tabla 7.11.2 Tabla 19. Resultados de los análisis de zooplancton (Mayo 2014). Densidad de organismos por litro (Org/litro), Riqueza de taxa, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                | NB1         | NB2         | NB3         | FB1         | FB2         | FB3         | LC1         | LC2         | LC3         |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Copépodos</b>                    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Acanthocyclops robustus</i>      | 0,15        |             | 0,05        |             |             |             |             |             |             |
| <i>Notodiaptomus incompositus</i>   | 0,1         | 0,15        |             |             |             |             |             |             |             |
| Copepodito Calanoida                |             |             |             |             |             | 0,05        |             |             |             |
| Copepodito Cyclopoida               |             |             | 0,1         |             |             |             |             |             | 0,1         |
| Nauplio                             |             | 0,05        |             | 0,15        |             |             | 0,1         | 0,15        |             |
| <b>Cladóceros</b>                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Bosminopsis deitersi</i>         |             |             |             |             |             |             |             | 0,05        |             |
| <b>Rotíferos</b>                    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Euchlanis dilatata</i>           |             |             |             | 0,05        |             |             |             |             |             |
| <i>Keratella cochlearis</i> sp.     |             | 0,05        | 0,05        | 0,1         |             |             | 0,15        |             |             |
| <i>Keratella cochlearis robusta</i> |             |             |             |             | 0,25        |             |             | 0,25        |             |
| <i>Lecane bulla</i>                 |             |             | 0,25        |             |             | 0,2         |             | 0,15        | 0,15        |
| <i>Lecane lunaris</i>               | 0,1         |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Lepadella</i> sp.                |             |             |             |             |             |             | 0,3         |             |             |
| <i>Ploesoma truncatum</i>           | 0,1         |             |             |             |             | 0,1         | 0,15        | 0,2         |             |
| <i>Polyarthra vulgaris</i>          |             | 0,05        | 0,05        | 0,25        | 0,1         |             |             |             |             |
| <i>Pompholix</i> sp.                |             |             |             |             |             |             | 0,05        |             |             |
| <i>Synchaeta</i> sp.                |             |             |             |             |             | 0,05        |             |             | 0,05        |
| <i>Testudinella</i> sp.             |             |             |             |             |             |             |             |             | 0,05        |
| <i>Trichocerca</i> sp.              |             |             |             | 0,1         |             |             |             |             |             |
| <b>Meroplancton</b>                 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Larvas <i>Limnoperna fortunei</i>   | 0,85        | 0,4         | 0,1         | 0,35        | 0,4         | 0,4         | 0,65        | 0,35        | 0,3         |
| Larva Chironomidae                  | 0,05        |             |             |             |             |             | 0,05        |             |             |
| Larva Ephemeroptera                 |             |             | 0,05        |             |             |             |             |             |             |
| <b>Abundancia total (ind l-1)</b>   | <b>1,35</b> | <b>0,70</b> | <b>0,65</b> | <b>1,00</b> | <b>0,75</b> | <b>0,80</b> | <b>1,45</b> | <b>1,15</b> | <b>0,65</b> |
| <b>Riqueza taxa</b>                 | <b>6</b>    | <b>5</b>    | <b>7</b>    | <b>6</b>    | <b>3</b>    | <b>5</b>    | <b>7</b>    | <b>6</b>    | <b>5</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                | <b>0,7</b>  | <b>0,8</b>  | <b>0,9</b>  | <b>0,9</b>  | <b>0,9</b>  | <b>0,8</b>  | <b>0,8</b>  | <b>0,9</b>  | <b>0,9</b>  |
| <b>Diversidad (Shannon)</b>         | <b>1,8</b>  | <b>1,8</b>  | <b>2,5</b>  | <b>2,3</b>  | <b>1,4</b>  | <b>1,9</b>  | <b>2,3</b>  | <b>2,4</b>  | <b>2,0</b>  |



Tabla 7.11.3. Resultados de los análisis de zooplancton (Agosto 2014). Densidad de organismos por litro (Org/litro), Riqueza de taxa, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                         | NB1         | NB2         | NB3         | FB1         | FB2         | FB3         | LC1         | LC2         | LC3         |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Copépodos</b>                             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Acanthocyclops robustus</i>               | 0,05        | 0,10        |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Notodiaptomus incompressus</i>            | 0,15        |             | 0,10        | 0,10        |             |             |             |             |             |
| Copepodito <i>Cyclopoida</i>                 | 0,10        |             |             | 0,15        |             |             |             |             |             |
| Nauplio                                      | 0,30        | 0,10        | 0,10        | 0,15        | 0,25        | 0,10        | 0,15        |             | 0,25        |
| <b>Cladóceros</b>                            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Ceriodaphnia dubia</i>                    |             |             | 0,10        |             |             |             |             |             |             |
| <i>Chydorus</i> sp.                          |             |             |             |             |             |             |             |             | 0,05        |
| <b>Rotíferos</b>                             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Asplanchna</i> sp.                        |             |             |             | 0,10        |             |             | 0,05        |             |             |
| <i>Cephalodella</i> sp.                      |             | 0,05        |             | 0,10        |             |             |             |             |             |
| <i>Filinia saltator</i>                      |             |             |             | 0,10        |             |             |             |             |             |
| <i>Keratella cochlearis cochlearis</i>       |             |             |             | 0,10        |             | 0,05        | 0,10        | 0,10        |             |
| <i>Keratella tropica</i>                     |             |             |             | 0,10        | 0,05        |             |             | 0,05        | 0,10        |
| <i>Lecane</i> sp.                            |             |             |             | 0,45        | 0,10        |             |             |             | 0,10        |
| <i>Lepadella ovalis</i>                      |             |             |             | 0,05        |             |             |             |             |             |
| <i>Notholca</i> sp.                          |             |             | 0,05        |             |             |             |             |             |             |
| <i>Ploesoma truncatum</i>                    |             |             | 0,15        | 0,15        |             |             |             |             | 0,10        |
| <i>Polyarthra vulgaris</i>                   | 0,20        | 0,05        |             |             |             | 0,05        |             | 0,10        | 0,05        |
| <i>Synchaeta</i> sp.                         |             |             |             |             |             | 0,05        |             |             |             |
| <i>Trichocerca similis</i>                   |             |             |             | 0,10        | 0,05        |             |             | 0,05        |             |
| <b>Abundancia total (ind l<sup>-1</sup>)</b> | <b>0,80</b> | <b>0,30</b> | <b>0,50</b> | <b>1,65</b> | <b>0,45</b> | <b>0,25</b> | <b>0,30</b> | <b>0,30</b> | <b>0,65</b> |
| <b>Riqueza taxa</b>                          | <b>5</b>    | <b>4</b>    | <b>5</b>    | <b>12</b>   | <b>4</b>    | <b>4</b>    | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>6</b>    |
| <b>Diversidad</b>                            | <b>2,11</b> | <b>1,92</b> | <b>2,25</b> | <b>3,32</b> | <b>1,66</b> | <b>1,92</b> | <b>1,46</b> | <b>1,92</b> | <b>2,35</b> |
| <b>Equitatividad</b>                         | <b>0,91</b> | <b>0,96</b> | <b>0,97</b> | <b>0,93</b> | <b>0,83</b> | <b>0,96</b> | <b>0,92</b> | <b>0,96</b> | <b>0,91</b> |

Tabla 7.11.4. Resultados de los análisis de zooplancton (Noviembre 2014). Densidad de organismos por litro (Org/litro), Riqueza de taxa, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                         | 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      |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Copépodos</b>                             |             |             |             |              |             |              |             |             |             |
| <i>Acanthocyclops robustus</i>               |             | 0,03        |             |              |             |              |             |             |             |
| <i>Notodiaptomus incompositus</i>            |             |             |             |              | 0,07        |              |             |             |             |
| Copepodito Cyclopoida                        |             |             |             |              | 0,07        |              |             |             | 0,07        |
| Nauplio                                      |             | 0,07        |             |              |             | 0,03         |             | 0,07        |             |
| <b>Cladóceros</b>                            |             |             |             |              |             |              |             |             |             |
| <i>Bosmina longirostris</i>                  |             |             |             |              |             |              |             |             | 0,07        |
| <i>Bosminopsis deitersi</i>                  | 0,07        |             |             |              | 0,03        |              | 0,13        |             |             |
| <b>Rotíferos</b>                             |             |             |             |              |             |              |             |             |             |
| <i>Asplanchna sp.</i>                        |             |             |             | 0,03         |             |              |             |             |             |
| <i>Filinia longiseta</i>                     |             |             |             |              |             |              |             | 0,03        |             |
| <i>Keratella cochlearis sp.</i>              | 0,07        |             |             | 0,07         |             |              | 0,07        |             |             |
| <i>Keratella tropica</i>                     | 0,10        | 0,13        |             |              |             | 0,07         |             | 0,07        |             |
| <i>Ploesoma truncatum</i>                    |             |             |             |              |             | 0,03         |             |             |             |
| <i>Trichocerca sp.</i>                       |             | 0,03        | 0,07        |              |             |              |             |             |             |
| <b>Meroplancton</b>                          |             |             |             |              |             |              |             |             |             |
| Larva <i>Limnoperla fortunei</i>             | 2,17        | 5,97        | 3,73        | 11,63        | 2,03        | 29,63        | 2,40        | 1,27        | 0,87        |
| <b>Abundancia total (ind l<sup>-1</sup>)</b> | <b>2,40</b> | <b>6,23</b> | <b>3,80</b> | <b>11,73</b> | <b>2,20</b> | <b>29,77</b> | <b>2,60</b> | <b>1,43</b> | <b>1,00</b> |
| <b>Riqueza taxa</b>                          | <b>4</b>    | <b>5</b>    | <b>2</b>    | <b>3</b>     | <b>4</b>    | <b>4</b>     | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>3</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                         | <b>0,31</b> | <b>0,14</b> | <b>0,13</b> | <b>0,05</b>  | <b>0,25</b> | <b>0,02</b>  | <b>0,29</b> | <b>0,35</b> | <b>0,45</b> |
| <b>Diversidad (Shannon)</b>                  | <b>0,62</b> | <b>0,32</b> | <b>0,13</b> | <b>0,08</b>  | <b>0,51</b> | <b>0,05</b>  | <b>0,46</b> | <b>0,70</b> | <b>0,72</b> |

Número de planilla: MAMF 575-587

**Análisis biológicos en sedimentos**  
**Anexo 7.12. Zoobentos**

Tabla 7.12.1 Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Nuevo Berlín (Febrero 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m<sup>2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | 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                              |             | 3           | 5           |             | 17          | 5           |             | 2           | 1           |
| Corbiculidae                           | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Hydrobiidae                            | 1           | 1           | 4           |             | 3           |             | 7           | 3           |             |
| Ampullariidae                          |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| Chironomidae                           |             |             | 1           | 2           | 4           | 1           | 8           |             | 1           |
| Leptoceridae                           |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |
| Naididae                               | 1           |             |             | 1           |             |             | 6           |             |             |
| Alluroididae                           | 1           |             |             |             | 2           |             |             |             |             |
| Otros                                  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Hydracarina                            |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>Total individuos</b>                | <b>4</b>    | <b>5</b>    | <b>11</b>   | <b>3</b>    | <b>26</b>   | <b>6</b>    | <b>22</b>   | <b>5</b>    | <b>2</b>    |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>57</b>   | <b>72</b>   | <b>158</b>  | <b>43</b>   | <b>374</b>  | <b>86</b>   | <b>316</b>  | <b>72</b>   | <b>29</b>   |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>4</b>    | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>2</b>    | <b>4</b>    | <b>2</b>    | <b>4</b>    | <b>2</b>    | <b>2</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>1,00</b> | <b>0,87</b> | <b>0,84</b> | <b>0,92</b> | <b>0,73</b> | <b>0,65</b> | <b>0,89</b> | <b>0,97</b> | <b>1,00</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>2,00</b> | <b>1,37</b> | <b>1,68</b> | <b>0,92</b> | <b>1,46</b> | <b>0,65</b> | <b>1,77</b> | <b>0,97</b> | <b>1,00</b> |

Tabla 7.12.2. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Fray Bentos (Febrero 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m<sup>2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | 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                              | 7           | 276         | 615         | 1           | 369         | 42          | 246         | 365         | 673         |
| Corbiculidae                           |             |             | 2           |             |             | 3           | 1           | 1           | 3           |
| Hydrobiidae                            | 11          | 2           | 2           | 4           | 1           |             | 4           |             |             |
| Ampullariidae                          | 1           |             |             |             |             |             | 2           |             |             |
| Chiliniidae                            |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| Chironomidae                           | 1           | 2           | 1           | 6           | 1           |             |             |             | 2           |
| Leptoceridae                           |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |
| Naididae                               |             | 2           |             |             |             |             |             |             |             |
| Alluroididae                           |             | 2           |             | 1           | 1           |             |             |             | 3           |
| <b>Total individuos</b>                | <b>20</b>   | <b>284</b>  | <b>620</b>  | <b>12</b>   | <b>372</b>  | <b>45</b>   | <b>254</b>  | <b>366</b>  | <b>682</b>  |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>287</b>  | <b>4080</b> | <b>8908</b> | <b>172</b>  | <b>5345</b> | <b>647</b>  | <b>3649</b> | <b>5259</b> | <b>9799</b> |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>4</b>    | <b>5</b>    | <b>4</b>    | <b>4</b>    | <b>4</b>    | <b>2</b>    | <b>5</b>    | <b>2</b>    | <b>5</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,72</b> | <b>0,10</b> | <b>0,04</b> | <b>0,81</b> | <b>0,04</b> | <b>0,35</b> | <b>0,11</b> | <b>0,03</b> | <b>0,05</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,44</b> | <b>0,24</b> | <b>0,08</b> | <b>1,63</b> | <b>0,08</b> | <b>0,35</b> | <b>0,26</b> | <b>0,03</b> | <b>0,13</b> |

Tabla 7.12.3. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Las Cañas (Febrero 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos m<sup>-2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | 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                              | 5           | 15          | 6           | 5           | 381         | 296         |             | 3           | 2           |
| Corbiculidae                           | 5           | 7           |             | 8           | 1           |             |             | 2           |             |
| Hydrobiidae                            | 57          | 34          | 2           | 118         | 6           |             | 26          | 39          |             |
| Ampullariidae                          |             | 1           |             |             |             |             | 2           |             |             |
| Chironomidae                           | 3           |             |             | 5           |             |             |             | 7           | 2           |
| Naididae                               | 1           |             |             |             |             |             |             |             | 8           |
| Otros                                  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Pupa díptero                           |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| <b>Total individuos</b>                | <b>71</b>   | <b>57</b>   | <b>8</b>    | <b>136</b>  | <b>388</b>  | <b>296</b>  | <b>29</b>   | <b>51</b>   | <b>12</b>   |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>1020</b> | <b>819</b>  | <b>115</b>  | <b>1954</b> | <b>5575</b> | <b>4253</b> | <b>417</b>  | <b>733</b>  | <b>172</b>  |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>5</b>    | <b>4</b>    | <b>2</b>    | <b>4</b>    | <b>3</b>    | <b>1</b>    | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>3</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,46</b> | <b>0,71</b> | <b>0,81</b> | <b>0,38</b> | <b>0,09</b> | <b>0,00</b> | <b>0,36</b> | <b>0,56</b> | <b>0,79</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,07</b> | <b>1,43</b> | <b>0,81</b> | <b>0,77</b> | <b>0,14</b> | <b>0,00</b> | <b>0,57</b> | <b>1,11</b> | <b>1,25</b> |

Tabla 7.12.4 Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Nuevo Berlín (Mayo 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m<sup>2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | 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                              |             |             | 42          | 2           | 6           |             |             | 11          |           |
| Corbiculidae                           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |           |
| Hydrobiidae                            | 54          |             | 23          | 17          | 3           |             | 43          |             |           |
| Ampullariidae                          | 4           |             |             |             |             |             | 2           |             |           |
| Glossiphoniidae                        | 1           |             |             |             | 1           |             | 4           |             |           |
| Chironomidae                           | 5           | 1           |             | 7           |             |             | 1           | 1           |           |
| Leptoceridae                           |             |             |             |             |             |             |             |             |           |
| Leptohyphidae                          |             |             |             | 1           |             |             |             |             |           |
| Gomphidae                              | 1           |             |             |             |             |             |             |             |           |
| Naididae                               | 3           |             |             |             | 2           | 1           | 13          | 2           |           |
| Alluroididae                           | 1           |             | 2           |             |             |             |             |             |           |
| Otros                                  |             |             |             |             |             |             |             |             |           |
| Nematoda                               |             |             |             | 1           |             |             |             |             |           |
| Hydracarina                            |             |             |             |             |             |             |             |             |           |
| Pupa Díptero                           | 1           |             |             |             |             |             |             |             |           |
| <b>Total individuos</b>                | <b>70</b>   | <b>1</b>    | <b>67</b>   | <b>28</b>   | <b>12</b>   | <b>1</b>    | <b>63</b>   | <b>15</b>   | <b>nd</b> |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>1006</b> | <b>14</b>   | <b>963</b>  | <b>402</b>  | <b>172</b>  | <b>14</b>   | <b>905</b>  | <b>216</b>  |           |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>8</b>    | <b>1</b>    | <b>3</b>    | <b>5</b>    | <b>4</b>    | <b>1</b>    | <b>5</b>    | <b>4</b>    |           |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,45</b> | <b>0,00</b> | <b>0,70</b> | <b>0,67</b> | <b>0,86</b> | <b>0,00</b> | <b>0,58</b> | <b>0,62</b> |           |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,34</b> | <b>0,00</b> | <b>1,10</b> | <b>1,55</b> | <b>1,73</b> | <b>0,00</b> | <b>1,35</b> | <b>1,24</b> |           |

ND: no detectado

Tabla 7.12.5 Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Fray Bentos (Mayo 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m<sup>2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | 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                              |             | 283         | 112         | 1           | 124         | 13          | 3           |             |             |
| Corbiculidae                           |             |             |             |             |             | 3           |             | 3           | 1           |
| Hydrobiidae                            | 5           |             |             | 29          |             | 1           | 52          | 9           |             |
| Planorbidae                            |             |             |             |             |             |             | 2           |             |             |
| Ampullariidae                          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Chiliniidae                            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Glossiphoniidae                        |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| Chironomidae                           | 3           | 1           |             | 8           |             |             | 13          | 2           | 1           |
| Leptoceridae                           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Hyalellidae                            |             |             |             |             |             |             | 2           |             |             |
| Naididae                               | 7           |             |             | 5           |             |             | 4           | 1           |             |
| Alluroididae                           |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>Total individuos</b>                | <b>15</b>   | <b>285</b>  | <b>112</b>  | <b>43</b>   | <b>124</b>  | <b>17</b>   | <b>77</b>   | <b>15</b>   | <b>2</b>    |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>216</b>  | <b>4095</b> | <b>1609</b> | <b>618</b>  | <b>1782</b> | <b>244</b>  | <b>1106</b> | <b>216</b>  | <b>29</b>   |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>3</b>    | <b>3</b>    | <b>1</b>    | <b>4</b>    | <b>1</b>    | <b>3</b>    | <b>7</b>    | <b>4</b>    | <b>2</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,95</b> | <b>0,04</b> | <b>0,00</b> | <b>0,66</b> | <b>0,00</b> | <b>0,62</b> | <b>0,56</b> | <b>0,78</b> | <b>1,00</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,51</b> | <b>0,07</b> | <b>0,00</b> | <b>1,32</b> | <b>0,00</b> | <b>0,98</b> | <b>1,58</b> | <b>1,56</b> | <b>1,00</b> |

Tabla 7.12.6. . Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Las Cañas (Mayo 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos m<sup>2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | LC 1.1      | LC 1.2      | LC 1.3    | LC 2.1      | LC 2.2      | LC 2.3      | LC 3.1      | LC 3.2      | LC 3.3      |
|----------------------------------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mytilidae                              |             | 3           |           | 6           | 607         |             | 16          | 12          |             |
| Corbiculidae                           | 4           | 1           |           |             | 3           | 1           |             |             |             |
| Hydrobiidae                            | 71          | 43          |           | 33          | 15          |             | 74          | 4           |             |
| Ampullariidae                          |             | 2           |           | 1           |             |             |             |             |             |
| Chironomidae                           | 1           |             |           |             |             | 2           | 13          | 1           |             |
| Elmidae                                |             |             |           |             |             |             | 1           |             |             |
| Naididae                               |             |             |           |             |             | 1           |             |             | 1           |
| Alluroididae                           |             |             |           |             |             |             |             |             | 1           |
| Cytherideidae                          |             |             |           |             |             |             |             | 1           |             |
| Otros                                  |             |             |           |             |             |             |             |             |             |
| Pupa díptero                           |             |             |           |             |             |             |             |             |             |
| <b>Total individuos</b>                | <b>76</b>   | <b>49</b>   | <b>nd</b> | <b>40</b>   | <b>625</b>  | <b>4</b>    | <b>104</b>  | <b>18</b>   | <b>2</b>    |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>1092</b> | <b>704</b>  |           | <b>575</b>  | <b>8980</b> | <b>57</b>   | <b>1494</b> | <b>259</b>  | <b>29</b>   |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>3</b>    | <b>4</b>    |           | <b>3</b>    | <b>3</b>    | <b>3</b>    | <b>4</b>    | <b>4</b>    | <b>2</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,25</b> | <b>0,36</b> |           | <b>0,49</b> | <b>0,13</b> | <b>0,95</b> | <b>0,60</b> | <b>0,67</b> | <b>1,00</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>0,40</b> | <b>0,72</b> |           | <b>0,77</b> | <b>0,21</b> | <b>1,50</b> | <b>1,20</b> | <b>1,34</b> | <b>1,00</b> |

ND: no detectado

Número de planilla: MAMB UPM 1400140.36

Tabla 7.12.7. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Nuevo Berlín (Agosto 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m<sup>2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | NB 1.1      | NB 1.2    | NB 1.3      | NB 2.1      | NB 2.2      | NB 2.3      | NB 3.1      | NB 3.2    | NB 3.3      |
|----------------------------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| Mytilidae                              |             |           | 1           | 17          | 5           | 1           | 1           |           |             |
| Corbiculidae                           |             |           |             |             |             |             |             |           |             |
| Cochliopidae                           | 16          |           | 3           | 1           | 3           |             |             |           | 1           |
| Lithoglyphidae                         | 1           |           |             |             |             |             |             |           |             |
| Ampullariidae                          | 1           |           |             |             |             |             |             |           |             |
| Chironomidae                           | 6           |           |             | 4           | 1           |             | 1           |           |             |
| Ceratopogonidae                        |             |           | 1           |             |             |             |             |           |             |
| Empididae                              |             |           |             | 1           |             |             |             |           |             |
| Leptoceridae                           |             |           |             |             |             |             |             |           |             |
| Glossiphoniidae                        | 1           |           |             |             |             |             |             |           |             |
| Naididae                               | 2           |           |             |             |             |             |             |           | 2           |
| Alluroididae                           |             |           | 2           |             |             |             |             |           |             |
| Otros                                  |             |           |             |             |             |             |             |           |             |
| Larva Isópoda                          |             |           |             | 1           |             |             |             |           |             |
| Hydracarina                            |             |           |             |             |             |             |             |           |             |
| <b>Total individuos</b>                | <b>27</b>   | <b>ND</b> | <b>7</b>    | <b>24</b>   | <b>9</b>    | <b>1</b>    | <b>2</b>    | <b>ND</b> | <b>3</b>    |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>388</b>  |           | <b>101</b>  | <b>345</b>  | <b>129</b>  | <b>14</b>   | <b>29</b>   |           | <b>43</b>   |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>6</b>    |           | <b>4</b>    | <b>5</b>    | <b>3</b>    | <b>1</b>    | <b>2</b>    |           | <b>2</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,67</b> |           | <b>0,92</b> | <b>0,58</b> | <b>0,85</b> |             | <b>1,00</b> |           | <b>0,92</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,74</b> |           | <b>1,84</b> | <b>1,36</b> | <b>1,35</b> | <b>0,00</b> | <b>1,00</b> |           | <b>0,92</b> |

Tabla 7.12.8. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Fray Bentos (Agosto 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m<sup>2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | FB 1.1      | FB 1.2      | FB 1.3      | FB 2.1      | FB 2.2      | FB 2.3      | FB 3.1      | FB 3.2      | FB 3.3    |
|----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| Mytilidae                              | 1           | 81          | 5           | 5           | 327         | 91          | 127         | 142         | 2         |
| Corbiculidae                           |             |             |             | 1           |             |             |             | 1           |           |
| Cochliopidae                           | 8           |             |             | 21          |             |             | 32          | 1           |           |
| Lithoglyphidae                         |             |             |             |             |             |             | 5           |             |           |
| Ampullariidae                          |             |             |             |             |             |             |             |             |           |
| Chiliniidae                            |             |             |             |             |             |             | 1           |             |           |
| Planorbidae                            |             |             |             |             |             |             |             | 1           |           |
| Chironomidae                           | 13          |             |             | 11          |             |             | 2           | 4           |           |
| Leptoceridae                           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |           |
| Gomphidae                              | 1           |             |             | 1           |             |             |             |             |           |
| Naididae                               | 9           |             |             |             | 2           |             |             |             |           |
| Alluroididae                           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |           |
| Otros                                  |             |             |             |             |             |             |             |             |           |
| Pupa díptero                           |             |             |             |             |             |             |             | 2           |           |
| <b>Total individuos</b>                | <b>32</b>   | <b>81</b>   | <b>5</b>    | <b>39</b>   | <b>329</b>  | <b>91</b>   | <b>167</b>  | <b>153</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>460</b>  | <b>1164</b> | <b>72</b>   | <b>560</b>  | <b>4727</b> | <b>1307</b> | <b>2399</b> | <b>2198</b> | <b>29</b> |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>5</b>    | <b>1</b>    | <b>1</b>    | <b>5</b>    | <b>2</b>    | <b>1</b>    | <b>5</b>    | <b>8</b>    | <b>1</b>  |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,80</b> |             |             | <b>0,71</b> | <b>0,05</b> |             | <b>0,44</b> | <b>0,19</b> |           |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,86</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>1,65</b> | <b>0,05</b> | <b>0,00</b> | <b>1,03</b> | <b>0,56</b> | <b>0</b>  |



Tabla 7.12.9. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Las Cañas (Agosto 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos  $m^{-2}$ ), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | 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                              | 30          | 5           |             |             | 7           |           | 1           |             |           |
| Corbiculidae                           |             | 5           |             |             |             |           |             |             |           |
| Cochliopidae                           | 65          | 22          |             | 33          | 14          |           | 22          | 3           |           |
| Lithoglyphidae                         | 1           |             |             |             |             |           |             |             |           |
| Ampullariidae                          |             |             |             |             |             |           | 1           |             |           |
| Chironomidae                           | 6           | 2           |             |             |             |           | 10          |             |           |
| Leptoceridae                           | 1           |             |             |             |             |           |             |             |           |
| Gomphidae                              |             |             |             | 1           |             |           |             |             |           |
| Naididae                               |             | 3           | 1           |             |             |           |             |             |           |
| Alluroididae                           |             |             | 1           |             |             |           |             |             |           |
| <b>Total individuos</b>                | <b>103</b>  | <b>37</b>   | <b>2</b>    | <b>34</b>   | <b>21</b>   | <b>ND</b> | <b>34</b>   | <b>3</b>    | <b>ND</b> |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>1480</b> | <b>532</b>  | <b>29</b>   | <b>489</b>  | <b>302</b>  |           | <b>489</b>  | <b>43</b>   |           |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>5</b>    | <b>5</b>    | <b>2</b>    | <b>2</b>    | <b>2</b>    |           | <b>4</b>    | <b>1</b>    |           |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,56</b> | <b>0,75</b> | <b>1,00</b> | <b>0,19</b> | <b>0,92</b> |           | <b>0,61</b> |             |           |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,31</b> | <b>1,75</b> | <b>1,00</b> | <b>0,19</b> | <b>0,92</b> |           | <b>1,22</b> | <b>0,00</b> |           |

Tabla 7.12.10. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Nuevo Berlín (Noviembre 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos  $m^{-2}$ ), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | 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      |
|----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Corbiculidae                           |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |
| Cochliopidae                           | 4           | 3           |             | 6           |             |             | 10          | 1           | 1           |
| Lithoglyphidae                         |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |
| Ampullariidae                          |             |             |             | 2           |             |             |             |             |             |
| Ancylidae                              |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |
| Chironomidae                           | 5           |             | 1           | 15          | 2           | 1           | 2           | 2           | 2           |
| Glossiphoniidae                        | 1           |             |             |             | 1           |             | 1           |             |             |
| Naididae                               | 4           |             |             | 1           |             |             |             |             |             |
| Otros                                  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Pupa díptero                           |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |
| <b>Total individuos</b>                | <b>14</b>   | <b>3</b>    | <b>2</b>    | <b>27</b>   | <b>3</b>    | <b>1</b>    | <b>13</b>   | <b>3</b>    | <b>3</b>    |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>201</b>  | <b>43</b>   | <b>29</b>   | <b>388</b>  | <b>43</b>   | <b>14</b>   | <b>187</b>  | <b>43</b>   | <b>43</b>   |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>4</b>    | <b>1</b>    | <b>2</b>    | <b>7</b>    | <b>2</b>    | <b>1</b>    | <b>3</b>    | <b>2</b>    | <b>2</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,92</b> | <b>0,00</b> | <b>1,00</b> | <b>0,69</b> | <b>0,92</b> | <b>0,00</b> | <b>0,63</b> | <b>0,92</b> | <b>0,92</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,84</b> | <b>0,00</b> | <b>1,00</b> | <b>1,94</b> | <b>0,92</b> | <b>0,00</b> | <b>0,99</b> | <b>0,92</b> | <b>0,92</b> |

Tabla 7.12.11. Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Fray Bentos (Noviembre 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos / m<sup>2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | NB 1.1      | NB 1.2       | NB 1.3      | NB 2.1      | NB 2.2      | NB 2.3      | NB 3.1      | NB 3.2      | NB 3.3      |
|----------------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mytilidae                              | 1           | 822          |             |             | 243         |             | 254         |             | 1           |
| Cochliopidae                           | 1           |              |             | 1           |             |             | 1           |             | 1           |
| Lithoglyphidae                         | 3           |              |             | 2           |             |             | 2           |             |             |
| Ampullariidae                          | 1           |              |             |             |             |             |             |             |             |
| Chironomidae                           |             |              |             |             |             |             |             | 1           |             |
| Naididae                               |             | 9            |             | 6           | 4           |             |             | 3           |             |
| Otros                                  |             |              |             |             |             |             |             |             |             |
| Pupa díptero                           |             |              |             |             |             |             |             |             | 1           |
| <b>Total individuos</b>                | <b>6</b>    | <b>831</b>   | <b>ND</b>   | <b>9</b>    | <b>247</b>  | <b>ND</b>   | <b>257</b>  | <b>4</b>    | <b>3</b>    |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>86</b>   | <b>11940</b> |             | <b>129</b>  | <b>3549</b> |             | <b>3693</b> | <b>57</b>   | <b>43</b>   |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>4</b>    | <b>2</b>     | <b>0</b>    | <b>3</b>    | <b>2</b>    | <b>0</b>    | <b>3</b>    | <b>2</b>    | <b>3</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,90</b> | <b>0,09</b>  | <b>0,00</b> | <b>0,77</b> | <b>0,12</b> | <b>0,00</b> | <b>0,06</b> | <b>0,81</b> | <b>1,00</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>1,79</b> | <b>0,09</b>  | <b>0,00</b> | <b>1,22</b> | <b>0,12</b> | <b>0,00</b> | <b>0,10</b> | <b>0,81</b> | <b>1,59</b> |

Tabla 7.12.12. . Resultados de los análisis de zoobentos en el área de Las Cañas (Noviembre 2014). Abundancia absoluta por estación, densidad de organismos (individuos m<sup>-2</sup>), Riqueza de familias, Índice de Diversidad (Shannon-Weaver, 1949) y Equitatividad (Pielou, 1977).

| TAXA                                   | FB 1.1      | FB 1.2      | FB 1.3      | FB 2.1      | FB 2.2      | FB 2.3      | FB 3.1      | FB 3.2      | FB 3.3      |
|----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mytilidae                              |             | 1           |             |             | 3           |             |             | 18          | 2           |
| Corbiculidae                           |             | 3           |             |             |             |             | 3           |             |             |
| Lithoglyphidae                         | 5           | 21          |             | 12          |             |             | 33          | 3           |             |
| Chironomidae                           | 1           | 4           | 1           | 4           |             | 1           | 12          |             | 3           |
| Glossiphoniidae                        |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |
| Gomphidae                              |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |
| Naididae                               |             | 6           | 1           |             |             |             |             |             | 1           |
| <b>Total individuos</b>                | <b>6</b>    | <b>36</b>   | <b>2</b>    | <b>16</b>   | <b>3</b>    | <b>2</b>    | <b>48</b>   | <b>21</b>   | <b>6</b>    |
| <b>Total individuos /m<sup>2</sup></b> | <b>86</b>   | <b>517</b>  | <b>29</b>   | <b>230</b>  | <b>43</b>   | <b>29</b>   | <b>690</b>  | <b>302</b>  | <b>86</b>   |
| <b>Riqueza de familias</b>             | <b>2</b>    | <b>6</b>    | <b>2</b>    | <b>2</b>    | <b>1</b>    | <b>2</b>    | <b>3</b>    | <b>2</b>    | <b>3</b>    |
| <b>Equitatividad</b>                   | <b>0,65</b> | <b>0,71</b> | <b>1,00</b> | <b>0,81</b> | <b>0,00</b> | <b>1,00</b> | <b>0,71</b> | <b>0,59</b> | <b>0,92</b> |
| <b>Diversidad de Shannon</b>           | <b>0,65</b> | <b>1,82</b> | <b>1,00</b> | <b>0,81</b> | <b>0,00</b> | <b>1,00</b> | <b>1,12</b> | <b>0,59</b> | <b>1,46</b> |

Número de planilla: MAMB UPM 1418554.40

## 8. Anexo: Análisis de Biomasa

---

### Metodología de ensayos realizados:

- Fitoplancton (\*) - Se estimó el biovolumen con el promedio de las medidas celulares (largo, ancho, espesor) tomada para cada una de las taxa ( $n = 5-30$ ) en base a la aproximación de su forma geométrica según Edler (1979) y Hillebrand *et al.* (1999). El biovolumen calculado fue corregido a biomasa como carbono celular ( $\mu\text{g C cel}^{-1}$ ), usando las ecuaciones de Menden-Deuer & Lessard (2000).
- Zooplancton (\*) - El cálculo de la biomasa se hizo por transformación de las tallas medidas a peso seco, en base a las fórmulas de Dumont *et al.* (1975) y Botrell *et al.* (1976) para los crustáceos y las fórmulas volumétricas de Ruttner-Kolisko (1977) para los rotíferos. Para las larvas de moluscos se utilizó la fórmula planteada por Hillbricht-Ilkowska (1969) para larvas de *Dreissena polymorpha*. Las medidas se hicieron directamente en el microscopio con micrómetro ocular y se midieron todos los organismos del holoplancton y 50 larvas de bivalvos por muestra.
- Zoobentos – basado en PEC.MAM.200

## RESULTADOS DE BIOMASA

### Anexo 8.1. Fitoplancton

Tabla 8.1.1. Biomasa de fitoplancton ( $\text{ng C ml}^{-1}$ ) de los principales grupos fitoplanctónicos durante los muestreos: febrero 2014, mayo 2014, agosto 2014 y noviembre 2014. CYANO: cianobacterias, CHLORO: Chlorophyceae, EUGLE: Euglenophyceae, DIATO: Diatomeas y CRYPTO: Cryptophyceae, otros: Dinoflagelados y Euglenoides.

| Feb-14        | NB1         | NB2        | NB3        | FB1         | FB2         | FB3         | LC1         | LC2         | LC3         |
|---------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>CYANO</b>  | 0,0         | 0,0        | 0,1        | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| <b>CHLORO</b> | 0,2         | 0,0        | 0,2        | 0,0         | 0,1         | 0,0         | 0,1         | 0,1         | 0,0         |
| <b>DIATO</b>  | 1,2         | 0,8        | 2,6        | 5,9         | 1,4         | 6,5         | 1,8         | 2,9         | 4,0         |
| <b>CRYPTO</b> | 11,4        | 5,8        | 5,6        | 9,1         | 12,2        | 14,0        | 11,9        | 19,2        | 8,5         |
| <b>OTROS</b>  | 1,2         | 0,2        | 0,6        | 0,2         | 1,6         | 1,3         | 3,8         | 1,7         | 3,9         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>14,1</b> | <b>6,8</b> | <b>9,2</b> | <b>15,2</b> | <b>15,2</b> | <b>21,8</b> | <b>17,6</b> | <b>24,6</b> | <b>16,5</b> |

| May-14       | NB1         | NB2        | NB3        | FB1         | FB2        | FB3        | LC1        | LC2        | LC3         |
|--------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| CYANO        | 0           | 0          | 0          | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           |
| CHLORO       | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,5         |
| DIATO        | 0,3         | 0,0        | 0,1        | 1,1         | 0,2        | 0,2        | 0,2        | 0,1        | 0,1         |
| CRYPTO       | 14,7        | 6,9        | 6,9        | 15,5        | 6,8        | 8,7        | 4,9        | 6,8        | 11,7        |
| OTROS        | 0,0         | 0,5        | 0,5        | 0,1         | 0,0        | 0,5        | 2,1        | 0,0        | 1,4         |
| <b>TOTAL</b> | <b>15,1</b> | <b>7,4</b> | <b>7,5</b> | <b>16,8</b> | <b>7,1</b> | <b>9,3</b> | <b>7,2</b> | <b>7,0</b> | <b>13,9</b> |

| Ago-14        | NB1        | NB2         | NB3         | FB1         | FB2        | FB3        | LC1         | LC2        | LC3         |
|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| <b>CYANO</b>  | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 0,0         |
| <b>CHLORO</b> | 0,0        | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,1        | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 0,0         |
| <b>DIATO</b>  | 0,1        | 0,1         | 0,1         | 0,1         | 0,4        | 1,2        | 1,1         | 1,2        | 2,9         |
| <b>CRYPTO</b> | 8,6        | 10,6        | 10,3        | 10,0        | 4,9        | 7,8        | 11,7        | 4,6        | 11,0        |
| <b>OTROS</b>  | 1,1        | 0,1         | 0,0         | 0,0         | 4,4        | 0,0        | 0,0         | 1,0        | 0,6         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>9,8</b> | <b>10,8</b> | <b>10,4</b> | <b>10,2</b> | <b>9,8</b> | <b>9,0</b> | <b>12,9</b> | <b>6,8</b> | <b>14,5</b> |

| Nov-14       | NB1         | NB2        | NB3        | FB1         | FB2        | FB3        | LC1        | LC2         | LC3         |
|--------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| CYANO        | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 1,1         |
| CHLORO       | 0,0         | 0,0        | 0,3        | 0,3         | 0,0        | 0,2        | 0,2        | 0,1         | 0,5         |
| DIATO        | 4,4         | 0,5        | 0,9        | 4,2         | 0,2        | 0,6        | 0,2        | 0,6         | 2,6         |
| CRYPTO       | 8,8         | 6,3        | 6,0        | 10,5        | 5,0        | 4,1        | 3,0        | 9,8         | 7,6         |
| OTROS        | 0,5         | 0,1        | 2,5        | 1,4         | 2,9        | 1,7        | 1,8        | 2,6         | 30,6        |
| <b>TOTAL</b> | <b>13,7</b> | <b>6,9</b> | <b>9,7</b> | <b>16,6</b> | <b>8,1</b> | <b>6,5</b> | <b>5,3</b> | <b>13,1</b> | <b>42,4</b> |

**Anexo 8.2. Zooplancton**

Tabla 8.2.1. Resultados de biomasa ( $\mu\text{g l}^{-1}$ ) de los principales grupos del zooplancton en el muestreo de febrero 2014.

|                                  | 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                        | 0,07        | 0,10        | 0,16        | 0,27        | 0,03        | 0,06        | 0,05        | 0,08        | 0,11        |
| Cladóceros                       | 0,13        | 0,00        | 0,10        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,12        |
| Rotíferos                        | 0,10        | 0,01        | 0,07        | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,03        | 0,01        | 0,02        |
| Larvas <i>Limnopena fortunei</i> | 8,35        | 4,67        | 1,76        | 1,54        | 0,77        | 1,93        | 2,61        | 0,64        | 5,23        |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>8,65</b> | <b>4,78</b> | <b>2,09</b> | <b>1,82</b> | <b>0,81</b> | <b>2,00</b> | <b>2,69</b> | <b>0,74</b> | <b>5,47</b> |

Tabla 8.2.2 Resultados de biomasa ( $\mu\text{g l}^{-1}$ ) de los principales grupos del zooplancton en el muestreo de mayo 2014.

|                                  | 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                        | 1,43        | 0,54        | 0,40        | 0,06        | 0,00        | 0,02        | 0,04        | 0,06        | 0,33        |
| Cladóceros                       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,02        | 0,00        |
| Rotíferos                        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,03        | 0,01        | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,00        |
| Larvas <i>Limnopena fortunei</i> | 0,73        | 0,28        | 0,09        | 0,30        | 0,34        | 0,34        | 0,56        | 0,30        | 0,26        |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>2,16</b> | <b>0,83</b> | <b>0,49</b> | <b>0,39</b> | <b>0,35</b> | <b>0,37</b> | <b>0,60</b> | <b>0,39</b> | <b>0,59</b> |

Tabla 8.2.3 Resultados de biomasa ( $\mu\text{g l}^{-1}$ ) de los principales grupos del zooplancton en el muestreo de agosto 2014.

|                                  | 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                        | 1,09        | 0,78        | 0,37        | 0,15        | 0,10        | 0,04        | 0,06        | 1,08        | 0,40        |
| Cladóceros                       | 0,00        | 0,00        | 0,40        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,05        |
| Rotíferos                        | 0,02        | 0,00        | 0,00        | 0,16        | 0,01        | 0,01        | 0,00        | 0,01        | 0,01        |
| Larvas <i>Limnopena fortunei</i> | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>1,11</b> | <b>0,78</b> | <b>0,77</b> | <b>0,30</b> | <b>0,11</b> | <b>0,05</b> | <b>0,06</b> | <b>1,09</b> | <b>0,46</b> |

Tabla 8.2.4. Resultados de biomasa ( $\mu\text{g l}^{-1}$ ) de los principales grupos del zooplancton en el muestreo de noviembre 2014.

|                                  | 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                        | 0,00        | 0,05        | 0,00        | 0,00        | 0,25        | 0,01         | 0,00        | 0,03        | 0,02        |
| Cladóceros                       | 0,11        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,02        | 0,00         | 0,05        | 0,00        | 0,04        |
| Rotíferos                        | 0,00        | 0,00        | 0,01        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| Larvas <i>Limnopena fortunei</i> | 1,78        | 5,12        | 3,24        | 9,08        | 1,59        | 23,82        | 2,23        | 1,19        | 0,60        |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>1,89</b> | <b>5,18</b> | <b>3,25</b> | <b>9,08</b> | <b>1,85</b> | <b>23,83</b> | <b>2,28</b> | <b>1,21</b> | <b>0,67</b> |

**Anexo 8.3 Zoobentos**

Tabla 8.3.1. Biomasa de macroinvertebrados bentónicos (g y g m-2) en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas en febrero 2014

|                    | 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        |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Chironomidae       |               |               |               | 0,0007        | 0,0011        | 0,0001        |               |               | 0,0002        |
| Leptoceridae       |               |               | 3,31E-05      |               |               |               |               |               |               |
| Mytilidae          |               | 0,0006        | 0,0008        |               | 0,0024        | 0,0010        |               | 0,0017        | 0,0001        |
| Corbiculidae       | 0,0016        |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Hydrobiidae        | 1,60E-05      | 0,0001        | 0,0012        |               | 0,0010        |               | 0,0151        | 0,0019        |               |
| Ampullariidae      |               |               |               |               |               |               | 0,0050        |               |               |
| Oligochaeta        | 0,0005        |               | 0,0003        | 4,00E-06      | 0,0003        |               | 0,0015        |               | 0,0001        |
| Hydracarina        |               | 4,2E-05       |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>Total g</b>     | <b>0,0021</b> | <b>0,0008</b> | <b>0,0023</b> | <b>0,0007</b> | <b>0,0048</b> | <b>0,0011</b> | <b>0,0217</b> | <b>0,0036</b> | <b>0,0004</b> |
| <b>Total g m-2</b> | <b>0,0302</b> | <b>0,0111</b> | <b>0,0337</b> | <b>0,0096</b> | <b>0,0696</b> | <b>0,0157</b> | <b>0,3115</b> | <b>0,0522</b> | <b>0,0060</b> |

|                    | 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         |
|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Chironomidae       | 0,0001        | 0,0003          | 0,0002          | 0,0007        | 0,0001         |               |                |                |                |
| Mytilidae          | 0,0653        | 10,4198         | 9,5885          | 0,0000        | 4,4740         | 0,0306        | 1,6015         | 5,8079         | 5,0310         |
| Corbiculidae       |               |                 | 0,0028          |               |                | 0,0037        | 0,0550         | 0,0121         | 0,0029         |
| Hydrobiidae        | 0,2024        | 0,0004          | 0,0012          | 0,0739        | 0,0002         |               | 0,0499         |                |                |
| Ampullariidae      | 0,0050        |                 |                 |               |                |               | 0,0009         |                |                |
| Chiliniidae        |               |                 |                 |               |                |               | 0,0066         |                |                |
| Oligochaeta        | 0,0001        | 0,0055          |                 | 0,0004        | 0,0002         | 0,0009        |                |                | 0,0022         |
| <b>Total g</b>     | <b>0,2730</b> | <b>10,4260</b>  | <b>9,5927</b>   | <b>0,0750</b> | <b>4,4746</b>  | <b>0,0352</b> | <b>1,7139</b>  | <b>5,8200</b>  | <b>5,0361</b>  |
| <b>Total g m-2</b> | <b>3,9218</b> | <b>149,7993</b> | <b>137,8262</b> | <b>1,0771</b> | <b>64,2901</b> | <b>0,5056</b> | <b>24,6250</b> | <b>83,6207</b> | <b>72,3575</b> |

|                    | 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        |
|--------------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Chironomidae       | 0,0003         |                 | 0,0002        | 0,0007        |               |               | 0,0001        | 0,0007        | 0,0002        |
| Mytilidae          | 0,0012         | 0,0186          | 0,0004        | 0,0015        | 0,2395        | 0,1061        |               | 0,0003        | 0,0001        |
| Corbiculidae       | 1,7035         | 18,9955         |               | 0,0206        | 0,2715        |               |               | 0,0966        |               |
| Hydrobiidae        | 0,0258         | 0,0323          | 0,0303        | 0,0776        | 0,0044        |               | 0,2101        | 0,0194        |               |
| Ampullariidae      |                | 0,6709          |               |               |               |               | 0,0071        |               |               |
| Oligochaeta        | 0,0001         | 0,0004          |               |               |               | 0,0008        |               | 0,0002        | 0,0007        |
| <b>Total g</b>     | <b>1,7308</b>  | <b>19,7177</b>  | <b>0,0309</b> | <b>0,1004</b> | <b>0,5154</b> | <b>0,1069</b> | <b>0,2173</b> | <b>0,1173</b> | <b>0,0010</b> |
| <b>Total g m-2</b> | <b>24,8673</b> | <b>283,2996</b> | <b>0,4438</b> | <b>1,4419</b> | <b>7,4052</b> | <b>1,5356</b> | <b>3,1217</b> | <b>1,6849</b> | <b>0,0146</b> |



Tabla 8.3.2. Biomasa de macroinvertebrados bentónicos (g y g m-2) en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas en mayo 2014.

|                    | 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    |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| Chironomidae       | 0,0010        | 0,0005        |               | 0,0016        |               |               | 0,0001        | 0,0001        |           |
| Gomphidae          | 0,0215        |               |               |               |               |               |               |               |           |
| Mytilidae          |               |               | 0,0039        | 0,0001        | 0,0011        |               |               | 0,0021        |           |
| Corbiculidae       |               |               |               |               |               |               |               | 0,0143        |           |
| Hydrobiidae        | 0,1892        |               | 0,0044        | 0,0053        | 0,0007        |               | 0,0585        |               |           |
| Ampullariidae      | 0,0006        |               |               |               |               |               | 0,0026        |               |           |
| Glossiphoniidae    | 0,0002        |               |               |               | 0,0003        |               | 0,0011        |               |           |
| Oligochaeta        | 0,0031        |               |               |               |               | 2,60E-05      | 0,0111        | 0,0013        |           |
| Nematoda           |               |               |               | 3,60E-05      |               |               |               |               |           |
| <b>Total g</b>     | <b>0,2155</b> | <b>0,0005</b> | <b>0,0084</b> | <b>0,0070</b> | <b>0,0021</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0733</b> | <b>0,0178</b> | <b>ND</b> |
| <b>Total g m-2</b> | <b>3,0969</b> | <b>0,0068</b> | <b>0,1202</b> | <b>0,1011</b> | <b>0,0306</b> | <b>0,0004</b> | <b>1,0536</b> | <b>0,2560</b> | <b>ND</b> |

|                    | 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        |
|--------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Chironomidae       | 0,0007        | 0,0007          |               | 0,0030        |                |               | 0,0026        | 0,0002        | 1,45E-05      |
| Mytilidae          |               | 9,9974          | 0,0405        | 0,0002        | 4,8378         | 0,1482        | 0,0001        |               |               |
| Corbiculidae       |               |                 |               |               |                | 0,008556      |               | 0,0127        | 0,0127        |
| Hydrobiidae        | 0,0651        |                 |               | 0,0165        |                | 0,000682      |               | 0,0184        |               |
| Planorbidae        |               |                 |               |               |                |               | 0,0011        |               |               |
| Glossiphoniidae    |               |                 |               |               |                |               | 0,0002        | 0,0006        |               |
| Hyalaeidae         |               |                 |               |               |                |               | 0,0001        |               |               |
| Oligochaeta        | 0,0086        | 0,0061          | 0,0013        | 0,0076        | 0,0004         |               | 0,0055        | 0,0038        | 5,00E-05      |
| <b>Total g</b>     | <b>0,0745</b> | <b>10,0043</b>  | <b>0,0418</b> | <b>0,0273</b> | <b>4,8382</b>  | <b>0,1575</b> | <b>0,0096</b> | <b>0,0357</b> | <b>0,0128</b> |
| <b>Total g m-2</b> | <b>1,0697</b> | <b>143,7395</b> | <b>0,5999</b> | <b>0,3926</b> | <b>69,5143</b> | <b>2,2626</b> | <b>0,1375</b> | <b>0,5130</b> | <b>0,1834</b> |

|                    | 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        |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Chironomidae       | 0,0001        |               |               |               |                | 0,0005        | 0,0017        | 0,0002        |               |
| Elmidae            |               |               |               |               |                |               | 0,0031        |               |               |
| Mytilidae          |               | 0,0249        |               | 0,0012        | 0,2503         |               | 0,1407        | 0,0051        |               |
| Corbiculidae       | 0,0846        | 0,0062        |               |               | 0,4960         | 2,20E-05      |               |               |               |
| Hydrobiidae        | 0,0474        | 0,0370        |               | 0,0541        | 0,0089         |               | 0,1663        | 0,0027        |               |
| Ampullariidae      |               | 0,0158        |               | 0,0053        |                |               |               |               |               |
| Oligochaeta        | 0,0001        |               | 0,0007        |               |                | 0,0002        | 3,00E-05      |               | 0,0003        |
| Cytherideidae      |               |               |               |               |                |               |               | 0,0001        |               |
| <b>Total g</b>     | <b>0,1322</b> | <b>0,0838</b> | <b>0,0007</b> | <b>0,0606</b> | <b>0,7552</b>  | <b>0,0006</b> | <b>0,3118</b> | <b>0,0081</b> | <b>0,0003</b> |
| <b>Total g m-2</b> | <b>1,8991</b> | <b>1,2039</b> | <b>0,0095</b> | <b>0,8707</b> | <b>10,8506</b> | <b>0,0093</b> | <b>4,4802</b> | <b>0,1157</b> | <b>0,0042</b> |

Tabla 8.3.3. Biomasa de macroinvertebrados bentónicos (g y g m<sup>-2</sup>) en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas en agosto 2014.

|                               | 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        |
|-------------------------------|---------------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---------------|
| Chironomidae                  | 0,0011        |        |               | 0,0011        | 0,0018        |               | 0,0001        |           |               |
| Empididae                     |               |        |               | 0,0001        |               |               |               |           |               |
| Mytilidae                     |               |        |               | 0,0018        | 0,0005        | 0,0001        | 0,0004        |           |               |
| Corbiculidae                  |               |        |               |               |               |               |               |           |               |
| Cochliopidae                  | 0,0066        |        | 0,0008        | 0,0006        | 0,0007        |               |               |           | 0,0002        |
| Lithoglyphidae                | 0,1094        |        |               |               |               |               |               |           |               |
| Ampullariidae                 |               |        |               |               |               |               |               |           |               |
| Glossiphoniidae               | 0,0010        |        |               |               |               |               |               |           |               |
| Oligochaeta                   | 0,0005        |        | 0,0002        |               |               |               | 0,0004        |           | 0,0002        |
| Crustaceo indet               |               |        |               | 0,0001        |               |               |               |           |               |
| <b>Total g</b>                | <b>0,1186</b> |        | <b>0,0010</b> | <b>0,0037</b> | <b>0,0031</b> | <b>0,0001</b> | <b>0,0009</b> | <b>ND</b> | <b>0,0004</b> |
| <b>Total g m<sup>-2</sup></b> | <b>1,7039</b> |        | <b>0,0143</b> | <b>0,0525</b> | <b>0,0439</b> | <b>0,0018</b> | <b>0,0134</b> | <b>ND</b> | <b>0,0059</b> |

|                               | 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        |
|-------------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| Chironomidae                  | 0,0057        |                |               | 0,0023        |                |               | 0,0003        | 0,0020         |               |
| Leptoceridae                  |               |                |               |               |                |               |               | 0,0001         |               |
| Gomphidae                     | 0,0097        |                |               |               |                |               |               |                |               |
| Pupa Díptero                  |               |                |               |               |                |               |               | 0,0001         |               |
| Mytilidae                     | 0,0107        | 1,4137         | 0,0325        | 0,013904      | 5,2575         | 0,4426        | 0,4427        | 1,8518         | 0,0037        |
| Corbiculidae                  |               |                |               | 0,0002        |                |               |               | 0,0053         |               |
| Cochliopidae                  | 0,0107        |                |               | 0,016372      |                |               | 0,1040        | 0,0044         |               |
| Lithoglyphidae                |               |                |               |               |                |               | 0,0295        |                |               |
| Ampullariidae                 |               |                |               |               |                |               |               | 0,0010         |               |
| Chiliniidae                   |               |                |               |               |                |               | 0,0106        |                |               |
| Planorbidae                   |               |                |               |               |                |               |               | 0,0002         |               |
| Oligochaeta                   | 0,0032        |                |               | 0,0025        | 0,0013         |               |               | 7,2E-05        | 0,0001        |
| <b>Total g</b>                | <b>0,0398</b> | <b>1,4137</b>  | <b>0,0325</b> | <b>0,0352</b> | <b>5,2588</b>  | <b>0,4426</b> | <b>0,5871</b> | <b>1,8650</b>  | <b>0,0038</b> |
| <b>Total g m<sup>-2</sup></b> | <b>0,5725</b> | <b>20,3118</b> | <b>0,4670</b> | <b>0,5055</b> | <b>75,5568</b> | <b>6,3592</b> | <b>8,4346</b> | <b>26,7960</b> | <b>0,0543</b> |

|                               | 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    |
|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|-----------|
| Chironomidae                  | 0,0007        |                 |               |               |               |           | 0,0027        |               |           |
| Gomphidae                     |               |                 |               | 0,0023        |               |           |               |               |           |
| Leptoceridae                  | 0,0000        |                 |               |               |               |           |               |               |           |
| Mytilidae                     | 0,0663        | 0,0511          |               |               | 0,0215        |           |               |               |           |
| Corbiculidae                  |               | 7,6482          |               |               |               |           |               |               |           |
| Cochliopidae                  | 0,0445        | 0,0169          |               | 0,0002        | 0,0048        |           | 0,0537        | 0,0015        |           |
| Lithoglyphidae                | 0,0017        |                 |               |               |               |           |               |               |           |
| Ampullariidae                 |               |                 |               |               |               |           | 0,0036        |               |           |
| Oligochaeta                   |               | 0,0005          | 0,0006        |               |               |           | 0,0006        |               |           |
| <b>Total g</b>                | <b>0,1132</b> | <b>7,7167</b>   | <b>0,0006</b> | <b>0,0025</b> | <b>0,0263</b> | <b>ND</b> | <b>0,0606</b> | <b>0,0015</b> | <b>ND</b> |
| <b>Total g m<sup>-2</sup></b> | <b>1,6269</b> | <b>110,8724</b> | <b>0,0086</b> | <b>0,0358</b> | <b>0,3785</b> | <b>ND</b> | <b>0,8711</b> | <b>0,0219</b> | <b>ND</b> |

Tabla 8.3.4 Biomasa de macroinvertebrados bentónicos (g y g m<sup>-2</sup>) en Nuevo Berlín, Fray Bentos y Las Cañas en noviembre 2014.

|                               | 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        |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Chironomidae                  | 0,0085        |               | 0,0008        | 0,0146        | 0,0016        | 0,0012        | 0,0025        | 0,0025        | 0,0014        |
| Corbiculidae                  |               |               |               | 0,0011        |               |               |               |               |               |
| Cochliopidae                  | 0,0023        | 0,0029        |               | 0,0022        |               |               | 0,0069        | 0,0002        | 0,0009        |
| Lithoglyphidae                |               |               |               | 0,0040        |               |               |               |               |               |
| Ampullariidae                 |               |               |               | 0,0002        |               |               |               |               |               |
| Ancylidae                     |               |               |               | 0,0003        |               |               |               |               |               |
| Glossiphoniidae               | 0,0001        |               |               |               | 0,0003        |               | 0,0003        |               |               |
| Oligochaeta                   | 0,0011        |               |               | 0,0011        |               |               | 0,0011        | 0,0002        |               |
| <b>Total g</b>                | <b>0,0119</b> | <b>0,0029</b> | <b>0,0008</b> | <b>0,0235</b> | <b>0,0019</b> | <b>0,0012</b> | <b>0,0108</b> | <b>0,0030</b> | <b>0,0023</b> |
| <b>Total g m<sup>-2</sup></b> | <b>0,1713</b> | <b>0,0414</b> | <b>0,0119</b> | <b>0,3369</b> | <b>0,0276</b> | <b>0,0176</b> | <b>0,1556</b> | <b>0,0424</b> | <b>0,0324</b> |

|                               | 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        |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-----------|---------------|-----------------|-----------|-----------------|---------------|---------------|
| Chironomidae                  | 0,0020        |                 |           | 0,0062        |                 |           |                 | 0,0009        | 0,0025        |
| Mytilidae                     | 0,0072        | 24,1795         |           |               | 7,4752          |           | 7,7828          |               | 0,0007        |
| Cochliopidae                  | 0,0009        |                 |           | 0,0002        |                 |           | 0,0002          |               | 0,0003        |
| Lithoglyphidae                | 0,1744        |                 |           | 0,03424       |                 |           | 0,0342          |               |               |
| Ampullariidae                 | 0,0013        |                 |           |               |                 |           |                 |               |               |
| Oligochaeta                   | 0,0004        | 0,0260          |           | 0,0011        | 0,0022          |           |                 | 0,0016        |               |
| <b>Total g</b>                | <b>0,1862</b> | <b>24,2055</b>  | <b>ND</b> | <b>0,0417</b> | <b>7,4774</b>   | <b>ND</b> | <b>7,8172</b>   | <b>0,0025</b> | <b>0,0036</b> |
| <b>Total g m<sup>-2</sup></b> | <b>2,6758</b> | <b>347,7798</b> | <b>ND</b> | <b>0,5997</b> | <b>107,4340</b> | <b>ND</b> | <b>112,3162</b> | <b>0,0356</b> | <b>0,0512</b> |

|                               | 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         |
|-------------------------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Chironomidae                  | 0,0014         | 0,0210          | 0,0005        | 0,0012        |                | 0,0023         | 0,0146         |                | 0,0020         |
| Gomphidae                     |                | 0,0157          |               |               |                |                |                |                |                |
| Mytilidae                     |                | 0,0014          |               |               | 0,0004         |                |                | 0,1206         | 0,0002         |
| Corbiculidae                  |                | 6,8818          |               |               |                |                | 0,3994         |                |                |
| Lithoglyphidae                | 0,0046         | 0,0173          |               | 0,0058        |                |                | 0,0579         | 0,0009         |                |
| Glossiphoniidae               |                |                 |               |               |                | 0,0002         |                |                |                |
| Oligochaeta                   |                | 0,0101          | 0,0005        |               |                |                |                |                | 0,0017         |
| <b>Total g</b>                | <b>0,0060</b>  | <b>6,9472</b>   | <b>0,0009</b> | <b>0,0070</b> | <b>0,0004</b>  | <b>0,0025</b>  | <b>0,4719</b>  | <b>0,1215</b>  | <b>0,0038</b>  |
| <b>Total g m<sup>-2</sup></b> | <b>0,08617</b> | <b>99,81621</b> | <b>0,0133</b> | <b>0,1006</b> | <b>0,00514</b> | <b>0,03592</b> | <b>6,78079</b> | <b>1,74569</b> | <b>0,05466</b> |



**Años**  
1965 Abril 2015

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Ensayo N° 1447272

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 en Montevideo, a los veintidos días del mes de mayo de dos mil quince.

Lic. Elina Ordoqui, MBA  
Directora de Medio Ambiente y Unidad Fray Bentos  
LATU

