



**HIDROELECTRICA  
AMEGHINO S.A.**

**MONITOREO DE  
CALIDAD DE AGUA**



**HIDROELÉCTRICA AMEGHINO S.A.**

**CAMPAÑA PRIMAVERA**

**OCTUBRE / 2.010**



## INDICE

Generalidades .....	02
Introducción .....	03
Resumen y Conclusiones .....	04
Pautas Metodológicas Generales .....	07
Muestreo de Agua .....	07
a. Estaciones de Muestreo .....	07
Identificación de las Muestras .....	07
b. Cantidad y tipo de muestras por estación .....	08
c. Frecuencia de toma de muestras y parámetros .....	09
d. Metodología de toma de muestras .....	10
Fitoplancton y Zooplancton .....	11
e. Metodología analítica .....	12
f. Detalle de los Equipos para Análisis y Muestreo .....	13
g. Empresa y Personal Afectado al Muestreo .....	14
h. Laboratorio Encargado de los Análisis .....	14
Figuras .....	15
Figura N° 1 (Croquis de Ubicación General) .....	16
Figura N° 2 (Croquis de Ubicación de Muestreos de Calidad de Agua) .....	17
Cuadros y Gráficos de Resultados .....	18
Estación de Muestreo 1: Brazo de Río Chubut (Aguas arriba de Presa) .....	19
Estación de Muestreo 3: Presa .....	20
Estación de Muestreo 4: Río Chubut 500 m. aguas abajo dique .....	21
Tabla General de Resultados .....	22
Gráfico General de Temperatura de Agua .....	23
Gráfico General de Conductividad Eléctrica .....	23
Gráfico General de pH .....	24
Gráfico General de Nitrógeno Total .....	24
Gráfico General de Oxígeno Disuelto .....	25
Gráfico General de Fósforo Total .....	25
Gráfico General de Sólidos Totales .....	26
Gráfico General de Sólidos Suspendedos .....	26
Gráfico General de Clorofila a .....	27
Gráfico General de Coliformes Totales .....	28
Gráfico General de Coliformes Fecales .....	28
Fitoplancton .....	29
Zooplancton .....	31



## GENERALIDADES

Los ríos de la Provincia del Chubut pertenecen a distintas pendientes, del océano Atlántico y del océano Pacífico. El Río Chubut y el Río Chico, pertenecen a las pendientes del Atlántico.

Los ríos más importantes son los que, originados en la zona cordillerana, luego de atravesar la meseta patagónica, echan sus aguas en el mar Argentino. El Río Chubut se origina en el Sudoeste de la provincia de Río Negro, en el Cerro Carreras y luego de un recorrido de 810 Km., desagua en la Bahía Engaño; sus principales afluentes son el Tecka-Gualjaina en su curso superior, y el Río Chico en el inferior.

El Río Chico nace en una zona de bañados contigua al lago Colhué Huapi, y luego de recorrer algo más de 330 Km. se une al Chubut. Unos 15 Kilómetros después de la confluencia de ambos ríos y sobre el Río Chubut, se encuentra construido el Embalse Florentino Ameghino, que abastece gran parte de las necesidades de energía eléctrica de la provincia.

Las finalidades principales de este embalse son el control de crecidas, el riego y la generación de hidroelectricidad, funcionando desde 1.964.

La cuenca del Río Chubut, hasta su represamiento, tiene un desarrollo de 29.000 Km<sup>2</sup>, presentando un módulo de 47 m<sup>3</sup>/seg. en la estación Los Altares. Los mayores aportes fluviales se registran durante los meses de junio a noviembre, registrándose el mayor valor medio mensual en octubre (82,2 m<sup>3</sup>/seg. y otro 82,5 m<sup>3</sup>/seg.). El valor máximo medio mensual se produjo el mes de junio de 1.977 con 226 m<sup>3</sup>/seg.

La cota máxima de embalse es de 166 m.s.n.m.

En cuanto a la flora de la zona, es muy pobre, típicamente xerófila, como consecuencia del rigor del clima. Los arbustos se desarrollan bajos y achaparrados, generalmente formando cojines hemisféricos, evitando la acción del viento sobre ellos; se encuentra coirón, cebadilla, neneo, jarillas y otros, solo en las zonas un poco húmedas se forman los mallines, que son depresiones sin drenaje, con fondos chatos y arcillosos, en las que el agua acumulada permite el desarrollo de gramíneas.

Con respecto a la fauna autóctona de la zona, pueden encontrarse: guanaco, choique, mara, zorro gris patagónico, martineta común, agachonas, cuises, cuco-tucos, y otros roedores. Dentro de las aves se hallan aguilucho común, halcones, gavilán de campo, lechuzón campestre, chorlo, bandurria, monjita chocolate y dormilona.

En lo que respecta a la ictiofauna, pueden hallarse: percas o truchas criollas, pejerrey patagónico, otuno o bagre aterciopelado, puyen, truchas arco iris, truchas marrones.

FUENTE: ATLAS 2000 – ARGENTINA y ESTUDIO DE COLMATACIÓN –EVARSA-



## INTRODUCCIÓN

El presente informe obedece a obligaciones tomadas por ICTIO'S como Prestataria de Servicios hacia Hidroeléctrica Ameghino S.A., y conforme a exigencias contractuales a esta misma en Pliegos de Concesión.

Específicamente el trabajo que aquí se informa, condice en un todo con lo exigido por Hidroeléctrica Ameghino S.A. a esta prestataria, realizados en la zona de Embalse Florentino Ameghino (Ver Figura 1).

Las tareas de muestreos se realizaron los días 29 y 30 de Octubre de 2.010, siendo esta la denominada Campaña de Primavera.

Los equipos de medición in situ (peachímetro, oxímetro, conductímetro), fueron calibrados al comienzo de las mediciones en general, y verificada su calibración antes de cada medición específica.

Las metodologías de muestreo, conservación y de análisis aplicadas, están basadas en estándares internacionales.

Las condiciones del Clima fueron buenas, con cielo que se presentó desde despejado a completamente nublado, y vientos suaves a medios.

Los Materiales y Equipos de trabajo utilizados tanto para la toma de muestra como para los análisis fueron los idóneos para estas tareas.

Las Estaciones de Muestreo fueron cuatro, una fue en el embalse sobre el brazo del Río Chubut, en 3 subestaciones (Muestreos Estratificados): una subsuperficial (E.M. 1 sup.), otra de  $\frac{1}{2}$  agua (E.M. 1- $\frac{1}{2}$ ), y la tercera de fondo (E.M. 1 Fdo.); otra aguas arriba de la presa, en 3 subestaciones (Muestreos Estratificados): una subsuperficial (E.M. 3 sup.), otra de  $\frac{1}{2}$  agua: a la altura de toma de agua hacia turbinado (E.M. 3- $\frac{1}{2}$ ), y la tercera de fondo de embalse (E.M. 3 Fdo.); y la Estación de Muestreo (E.M. 4), fue tomada en forma subsuperficial, en el Río Chubut, aproximadamente 500 metros aguas debajo de la presa, pasando el camping municipal, frente a la Villa. (Ver Figura 2).

Como el Río Chico no aportaba caudal, no se muestreo en el embalse sobre el brazo del mismo.



## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las condiciones hidrológicas se caracterizan por caudales bajos, ingresantes al sistema: 71,31 m<sup>3</sup>/s (solo por el Río Chubut, sin aportes por el Río Chico), relativa baja cota de embalse (154,00 m.s.n.m), con un volumen embalsado de 805,6 Hm<sup>3</sup>, y una erogación de 45,98 m<sup>3</sup>/s.

Todos los **valores obtenidos en los análisis** de las distintas variables estudiadas, tanto físicas como químicas, se encuentran **dentro de los máximos y mínimos registrados en el sistema** en estudio.

Se realizaron comparaciones con los muestreos correspondientes a las primaveras de los años 2.003 a 2.010, que han sido ejemplificados en gráficos, para su mejor comprensión, en páginas 23 a 28.

Las **Temperaturas de las aguas**, como es de esperar, son superiores que las detectadas en el muestreo de invierno. En la Estación 1 (Río Chubut Cola de Embalse) y Estación 3 (Presa), en principio no se puede determinar fehacientemente la existencia de estratificación termal, característica de épocas estivales, diferenciando los estratos epilimnético, metalimnético e hipolimnético, debido esto a que no se exige la determinación del Perfil Térmico, sino la toma del registro a solamente tres profundidades diferentes.

De todas formas, de acuerdo a los registros y a la experiencia de personal de ICTIO'S, seguramente todavía no existe una termoclina o recién se está formando, ya que la temperatura de superficie, en la Estación Presa, fue de 12,4 °C, la de 20 m. fue de 11,7 °C y la de fondo a los 45 m. de profundidad de 10,2 °C. En la zona de Río Chubut (Estación de Muestreo 1), aparentemente tampoco todavía existe estratificación termal, por los valores obtenidos (13,8 °C en superficie, la de 18 m. fue de 11,1 °C y la de fondo a los 36 m. de profundidad de 9,5 °C).

La Temperatura en el Río Chubut, aguas debajo de Presa, fue de 11,2 °C.

En general las temperaturas obtenidas son unas de las mayores obtenidas en las últimas 8 primaveras.

Ver Gráfico de Página 23.

La **Conductividad eléctrica** del líquido, es en general, una de las más bajas registradas en las últimas 8 primaveras. Los valores extremos encontrados en esta ocasión son 140,5 y 182,2 µS/cm. en las 8 determinaciones.

Ver Gráfico de Página N° 23.



## MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

Con respecto a las determinaciones de **pH**, los valores encontrados indican aguas de valores alcalinos, que van desde 7,97 a 8,18 Unid. de pH. Se puede observar en las determinaciones de embalse del brazo del río Chubut, que se marca en forma de una leve “V invertida”, al igual que en la zona de proximidades de la Presa. En general, los valores, están dentro de los máximos y mínimos registrados, siendo estos unos de los más elevados.

Ver Gráfico de Página N° 24.

Los valores de **Oxígeno disuelto** muestreados, son buenos para el desarrollo de la biología acuática, estando cercanos a valores de saturación al 100% en todas las estaciones y profundidades de muestreo. Sin embargo son los valores más bajos hallados en las últimas 8 primaveras.

Los valores mínimos y máximos de este gas fueron: 8,6 mg/l. (Cola Fondo) y 10,3 mg/l. en Río Chubut aguas debajo de presa.

Ver Gráfico de Página N° 25.

La **Transparencia**, se encuentra como siempre, baja, pero con valores mejores a otras oportunidades. Los valores de transparencia estuvieron entre 0,55 m. en embalse en la zona del brazo del R. Chubut y 1,20 m. en la zona de Presa y en el Río Chubut aguas abajo de presa.

Con referencia al **Nitrógeno Total**, y en vista que es un parámetro que se viene siguiendo con especial atención, por ser este un nutriente, y que además ha mostrado bastante variabilidad en campañas anteriores, se puede observar que en general han arrojado valores medios a altos, con valores que se hallaron entre 357,42 µg/l en embalse Presa Fondo, 770,52 en brazo del R. Chubut, superficie.

Desde hace algún tiempo, se acordó con Hidroeléctrica Ameghino, el análisis e informe de toda la Serie Nitrogenada (Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal y Nitrógeno orgánico), a fin de que cuando ocurren estas variaciones, poder determinar si son alarmantes o no. En esta ocasión se puede observar (Tabla General de Análisis en Página 22), que básicamente los valores más elevados es el de los Nitratos, con valores hallados entre 680,10 y 1.120 µg/l., habiendo ocurrido esto en determinaciones anteriores.

Ver Gráfico de Página N° 24.

El **Fósforo Total**, los valores registrados se encuentran entre 11,39 µg/l y 14,79 µg/l (Río Chubut, aguas abajo de embalse).

Analizando el gráfico se observa que son registros bajos de este nutriente, comparando con las determinaciones anteriores de similares épocas.

Ver Gráfico de Página N° 25.

Las concentraciones de **Clorofila a**, en general arrojaron resultados bajos, comparados a los registrados en similares épocas anteriores. Los valores extremos fueron de 0,33 µg/l en Embalse, Brazo del Río Chubut medio y 1,04 µg/l en la zona de Presa-superficie.

Ver Gráfico de Página N° 27.



## MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

En cuanto a los **Sólidos Totales** se observan en prácticamente todos los casos, valores bajos comparados con muestreos de similares épocas anteriores. Los valores estuvieron entre 113,25 mg/l y 185,46 mg/l.

Ver Gráfico de Página N° 26.

Los **Sólidos Suspendidos** en general, son valores que se encuentran dentro de los valores hallados en los últimos 8 años para esta época, siendo más bien bajos.

Los valores extremos registrados fueron de 10,67 mg/l. en La zona cercana a Presa medio y de 46,00 mg/l en la Estación embalse, brazo del R. Chubut, en la muestra de fondo.

Ver Gráfico de Página N° 26.

Con referencia a las determinaciones de **Bacterias Coliformes Totales**, arrojaron presencia en 5 de las 7 muestras, siendo los valores más elevados los de Embalse Brazo Río Chubut 18 m. con 130 N.M.P./100 ml., y con 700 N.M.P./100 ml., en la misma estación, pero la muestra de fondo.

Los cultivos de **Bacterias Coliformes Fecales**, los resultados fueron positivos en las mismas 5 muestras, siendo el valor más elevado hallado el de la muestra de Embalse Brazo R. Chubut-Fondo, con 110 N.M.P./100 ml..

Ver Gráficos de Páginas N° 28.

Los cultivos específicos de **Vibrion colérico**, en todas las estaciones de muestreo, los resultados fueron negativos

Los valores de **Mercurio, Zinc, y Cadmio**, dieron por debajo de los Límites de Detección de los Métodos de determinación (< 0,1 µg/l).

Los valores de **Boro** fueron bajos, con registros extremos que estuvieron entre menor a 0,10 µg/l y 0,25 µg/l.

Con respecto al Fitoplancton, el tema está convenientemente desarrollado en el apartado específico, a partir de la página N° 29 del presente informe.

Con respecto al Zooplancton, el tema está convenientemente desarrollado en el apartado específico, a partir de la página N° 31 del presente informe.

## PAUTAS METODOLOGICAS GENERALES

### Muestreo de agua

#### a. Estaciones de Muestreo

Se estudiaron un total de 3 estaciones de muestreo, cuya localización es la siguiente :

Estación	Lugar
E.M. 1	Brazo Río Chubut (ingreso con embarcación) S 43° 47' 59" W 66° 27' 32"
E.M. 3	Embalse Florentino Ameghino en zona cercana a la presa, aguas arriba, (ingreso con embarcación) S 43° 41' 22" W 66° 27' 30"
E.M. 4	Río Chubut, aprox. 500 metros aguas debajo de Presa Florentino Ameghino (Margen Derecha) S 43° 41' 52" W 68° 27' 09"

#### VER FIGURA 2

#### *IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS*

Estación	Identificación
E.M. 1 Sup.	1 Sup.
E.M. 1 - ½	1 - ½
E.M. 1 Fdo.	1 Fdo.
E.M. 3 Sup.	3 Sup.
E.M. 3 - ½	3 - ½
E.M. 3 Fdo.	3 Fdo.
E.M. 4	4

**NOTA:** Todas las muestras son debidamente rotuladas con los siguientes datos: Identificación, Lugar, fecha y hora de muestreo, Temperatura del Agua, Condiciones Ambientales, Tipo de conservación y Firma del responsable del muestreo y Cadena de custodia.



MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

**b. Cantidad y tipo de muestras por estación**

La cantidad y tipo de muestras que se colectan son:

Estación	Profundidad	Colectar
E.M. 1 Sup.	<i>Superficie,</i> prof. aprox. 20 cm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tres muestras para análisis químicos</li> <li>• una muestra para análisis bacteriológicos</li> <li>• una muestra cualitativa de fitoplancton</li> <li>• una muestra cuantitativa de fitoplancton</li> <li>• una muestra cualitativa de zooplancton</li> <li>• una muestra cuantitativa de zooplancton</li> </ul>
E.M. 1 – ½	<i>Media Agua,</i> prof. aprox. 18 m.	
E.M. 1 Fdo.	<i>Fondo,</i> prof. aprox. 36 m.	
E.M. 3 Sup.	<i>Superficie,</i> prof. aprox. 20 cm.	
E.M. 3 – ½	<i>Altura de Toma a Turbinado,</i> prof. aprox. 20 m.	
E.M. 3 Fdo.	<i>Fondo,</i> prof. aprox. 45 m.	
E.M. 4	<i>Superficie,</i> prof. aprox. 20 cm.	

### c. Frecuencia de toma de muestras y parámetros

Los análisis determinados no varían para cada estación de muestreo, pero sí en la época, de acuerdo al siguiente detalle :

Estación/Epoca	Parámetros
E.M. 3 y E.M. 4 (Otoño, Invierno, Verano)	pH <sup>1</sup> Conductividad eléctrica <sup>1</sup> Temperatura <sup>1</sup> Oxígeno disuelto <sup>1</sup> Fósforo total (PT) Nitrógeno total (NT) Serie Nitrogenada Sólidos totales Sólidos suspendidos Clorofila a Coliformes totales Coliformes fecales Vibrión colérico Transparencia <sup>1</sup> (E.M. 3) Metales pesados (zinc, cadmio, mercurio, boro) Fitoplancton Cualitativo y Cuantitativo Zooplancton Cualitativo y Cuantitativo
E.M. 1; E.M. 2; E.M. 3 y E.M. 4 (Primavera)	pH <sup>1</sup> Conductividad eléctrica <sup>1</sup> Temperatura <sup>1</sup> Oxígeno disuelto <sup>1</sup> Fósforo total (PT) Nitrógeno total (NT) Serie Nitrogenada Sólidos totales Sólidos suspendidos Clorofila a Coliformes totales Coliformes fecales Vibrión colérico Metales pesados (zinc, cadmio, mercurio, boro) Transparencia <sup>1</sup> (E.M. 1 y E.M. 3) Fitoplancton Cualitativo y Cuantitativo Zooplancton Cualitativo y Cuantitativo

<sup>1</sup> Medición *in situ*

#### d. Metodología de toma de muestras

Para la extracción de las muestras se aplica la metodología que se detalla :

Analito	Metodología
Temperatura	Estas mediciones se realizan in situ con equipos electrónicos provistos de electrodos específicos. Los equipos poseen calibración de temperatura.
pH	
Oxígeno disuelto	Los Muestreos de agua de profundidad se llevan a cabo con una Botella Tomamuestra de RUTTNER con tapas correderas superior e inferior, realizando las mediciones dentro de la botella, introduciendo los electrodos por sobretapa superior. Capacidad de la botella de RUTTNER: 2.250 cc.
Conductividad eléct.	
Transparencia	Esta medición se realiza in situ con Disco de Secchi de 25 cm. de diámetro, pintado en cuartos blancos y negros.
Fósforo total	Estas muestras se toman en botellas plásticas, previamente tratadas con ácido clorhídrico y enjuagadas con agua destilada, y refrigerado en forma inmediata al envasado de la muestra y resguardo de la luz. En el caso de Nitrógeno total, se las conserva con el agregado de 1 ml. de ácido sulfúrico concentrado por litro de muestra.
Nitrógeno total y Serie nitrogenada	
Sólidos Totales	
Sólidos Suspend.	
Zinc	
Cadmio	Estas muestras se toman en botellas plásticas, previamente tratadas con ácido nítrico 1 + 1, y enjuagadas con agua destilada, y refrigerado en forma inmediata al envasado de la muestra y resguardo de la luz.
Mercurio	
Boro	
Clorofila a	Posteriormente a la toma de la muestra se procede al filtrado mediante membrana, y al resguardo de la misma mediante envoltura en papel aluminio, las cuales son refrigeradas por debajo de 6 °C.
Coliformes totales	La toma de muestra se realiza mediante el uso de envases estériles, con apertura y cierre debajo del pelo de agua, en el caso de muestreos de superficie, y con Botella de MEYER en muestreo de profundidad. Las Muestras son refrigeradas de inmediato.
Coliformes fecales	
Vibrión colérico	

**NOTA 1:** Todas las muestras son debidamente rotuladas con los siguientes datos: Identificación, Lugar, fecha y hora de muestreo, Temperatura del Agua, Condiciones Ambientales, Tipo de conservación y Firma del responsable del muestreo y Cadena de custodia.

**NOTA 2:** Los Muestreos de agua de profundidad, para análisis químicos se llevan a cabo con una Botella Tomamuestra de VAN DÖRN con tapas correderas superior e inferior.

### Fitoplancton y Zooplancton: Metodología de toma de muestras y conservación

Para la extracción de las muestras se aplica la metodología que se detalla :

Análisis / Mediciones	Modo de obtención	Conservación
fitoplancton cualitat.	Red de cierre de 25 $\mu\text{m}$	solución de Transeau al 50 %
fitoplancton cuantit.	Botella tipo Van Dörn	solución de Lugol (6 gotas/100 ml)
zooplancton cualit.	Red de cierre de 45 $\mu\text{m}$	formol 4 %
zooplancton cuant.	Trampa de Schindler con red de 45 $\mu\text{m}$ , filtrado de 90 L de agua	formol 4 %

#### Muestreo de Fitopláncton:

Las muestras de Fitopláncton Cualitativo, fueron tomadas con “Red de cierre”, de 25 micrones de luz de malla con colector inferior de 125 centímetros cúbicos.

El muestreo se realizó lanzando y recogiendo la red en varias oportunidades, en superficie, y en los muestreos de profundidad, se baja 2 metros más de la profundidad deseada, se iza 4 metros, y se cierra.

Las muestras de Fitopláncton Cuantitativo fueron tomadas con Botella Colectora, a 1 metro de profundidad (la muestra de superficie), y las de media agua y fondo, a las profundidades de los demás muestreos. Luego se vierte parte de los contenidos a los envases que se remitirían al laboratorio analítico.

Las muestras fueron conservadas de acuerdo al cuadro anterior.

#### Muestreo de Zoopláncton:

Las muestras de Zoopláncton Cualitativo, fueron tomadas con “Red de cierre”, de 45 micrones de luz de malla. con colector inferior de 125 centímetros cúbicos.

El muestreo se realizó lanzando y recogiendo la red en varias oportunidades, en superficie, y en los muestreos de profundidad, se baja 2 metros más de la profundidad deseada, se iza 4 metros, y se cierra.

Las muestras para la determinación de zooplancton cuantitativo, fueron tomadas a cada profundidad precisa de muestreo, por medio de una Trampa de Schindler. El volumen de agua censado fue de 90 litros por muestra.

Las muestras fueron conservadas con Solución de Formol al 4%.

### e. Metodología Analítica

Analito	Método o Técnica	Lím. Detecc.	Rango de Cuantificación
Temperatura	Medición in situ con equipo electrónico y electrodo específico (termistor)	---	-50 °C a 150 °C
pH	Electrométrico (Medición in situ con equipo electrónico y electrodo específico, membrana de vidrio)	---	0 – 14 unid. de pH.
Oxígeno disuelto	Medición in situ con equipo electrónico y electrodo específico de membrana permeable al oxígeno.	0.1 mg/l	0.1 – 19.9 mg/l
Conductividad eléct.	Medición in situ con equipo electrónico y electrodo específico de platino	0.1 µs/cm.	0.1µs/cm. – 200 mS/cm.
Transparencia	Medición in situ con disco de Secchi	0.01 m	0.01 m. – 25 m.
Fósforo total	Cloruro estagnoso	0.3 µg/l	0.5 – 200 µg/l
Nitrógeno total	Test Spectroquant (Merck)	0.3 mg/l	0.5 – 15 mg/l
Clorofila a	Extracción de pigmentos y lectura espectrofotométrica.	0.01 µg/l	0.03 – 16 µg/l
Sólidos Totales	Secado a 103° -105°C	0.5 µg/l	0.1 mg/l – 200 g/l
Sólidos Suspendidos	Filtrado y Secado a 103° -105°C	0.5 µg/l	0.5 mg/l – 200 g/l
Zinc	Absorción Atómica	0.1 µg/l	0.5 – 10 µg/l
Cadmio	Absorción Atómica	0.1 µg/l	0.5 – 10 µg/l
Mercurio	Absorción Atómica	0.1 µg/l	0.5 – 10 µg/l
Boro	Colorimétrico (curcumina)	0.2 µg/l	0 – 1 µg/l
Coliformes totales	Fermentación en tubos múltiples	2 colonias /100 ml	2-1600 colonias/ 100 ml
Coliformes fecales	Fermentación a alta temperatura e identificación en medio específico	2 colonias /100 ml	2-1600 colonias/ 100 ml
Vibrión colérico	Filtración, enriquecimiento y aislamiento en TCBS	1 colonia	1-300 colonias

**NOTA:** En general, los Rangos de Cuantificación pueden modificarse, realizando técnicas de preconcentración o de dilución para valores mínimos y máximos respectivamente.

**f. Detalle de los Equipos para Análisis y Muestreo**

Nombre	Marca	Modelo	N° Serie	Utilidad y Observación
Botella tomamuestra de RUTTNER	ACUATOTAL	2.250 cc.	No posee	Toma de muestras de agua de profundidad en lagos y en cursos de agua lóticos.
Oxímetro	HANNA	HI 9142	129777	Medición de Oxígeno Disuelto en Aire y Líquidos
Oxímetro, Peachímetro, Termómetro.	LUFTMAN	P300	7039	Medición de Oxígeno Disuelto en Aire y Líquidos, de pH y Temperatura.
Conductímetro	LUTRON	CD 4301	L 561751	Medición de Conductividad Eléctrica en líquidos
Termómetro Digital	HANNA	Checktemp	000751	Medición de Temperatura ambiental, líquidos, alimentos.
Disco de Secchi	ACUATOTAL	25 cm.	No posee	Medición de Transparencia en ambientes de agua lóticos
GPS	LOWRANCE	GLOBALNAV/212	5233999	Georeferenciación Sitios de Muestreo
Balanza Analítica de Precisión	SARTORIUS	2442	174183	Pesaje de Reactivos, Sólidos totales, Sólidos suspendidos
Estufa de Esterilización	SITE	---	---	Esterilización de Material, Secado de Muestras
Estufa de Cultivo	SITE	---	---	Cultivos Bacteriológicos
Estufa de Cultivo	---	---	---	Cultivos Bacteriológicos
Baño Termostatzado	VICKING	Masson	2525-81	Cultivos Bacteriológicos. Acondicionamiento de Temperatura en Reacciones Analíticas
Espectrofotómetro UV Visible	METROLAB	1000	1084037	Medidas Espectrofotométricas de Fósforo total. Serie Nitrogenada. Clorofila a, Boro.
Microscopio	NIKON	Alphaphot-YS	243369	Investigación Microbiana
Centrífuga de Pie	ROLCO	135	38542	Clorofila a
Centrífuga de Mesa	ROLCO	CP36	128012	Clorofila a
Espectrofotómetro UV Visible	ESPECTROCUANT MERCK	Novago	83213056	Nitrógeno Total
Equipo de Filtración p/ Membrana	ACUATOTAL	---	---	Filtración de Clorofila a
Equipo de Filtración para Membrana	MILIPORE	---	---	Filtración de Clorofila a y Sólidos Suspendidos.
Bomba de Vacío	ACUATOTAL	---	---	Filtración de Clorofila a y Sólidos suspendidos totales
Espectrofotómetro de Absorción Atómica con llama y generación electrotérmica	IL	IL 4900	No visible	Mercurio, Zinc, Cadmio



### **g. Empresa y Personal Afectado al Muestreo**

La Empresa que realizó los muestreo fue la responsable del presente informe (ICTIO´S), y el personal afectado a la toma de muestras, su acondicionamiento, conservación y envío a laboratorio analítico, personal además del Laboratorio Analítico, fue:

- Bruno Alejandro Marín (Técnico Universitario en Acuicultura)
- Carlos Saralegui (Técnico Químico)

### **h. Laboratorio Encargado de los Análisis**

Las determinaciones que se realizaron in situ, estuvieron a cargo de la persona empleadas por ICTIO´S, nombradas en el punto g.

El Laboratorio que practicó los demás análisis fue: “Servicios Analíticos”, y el personal afectado fue:

- Licenciado Alberto Nadín Yunes.
- Químico Enrique Javier Araya.

**NOTA:** El Laboratorio Analítico, con su personal de muestreo y análisis se encuentra debidamente inscripto en el Registro de Laboratorios autorizados de la Provincia de Chubut, con el N° 3.

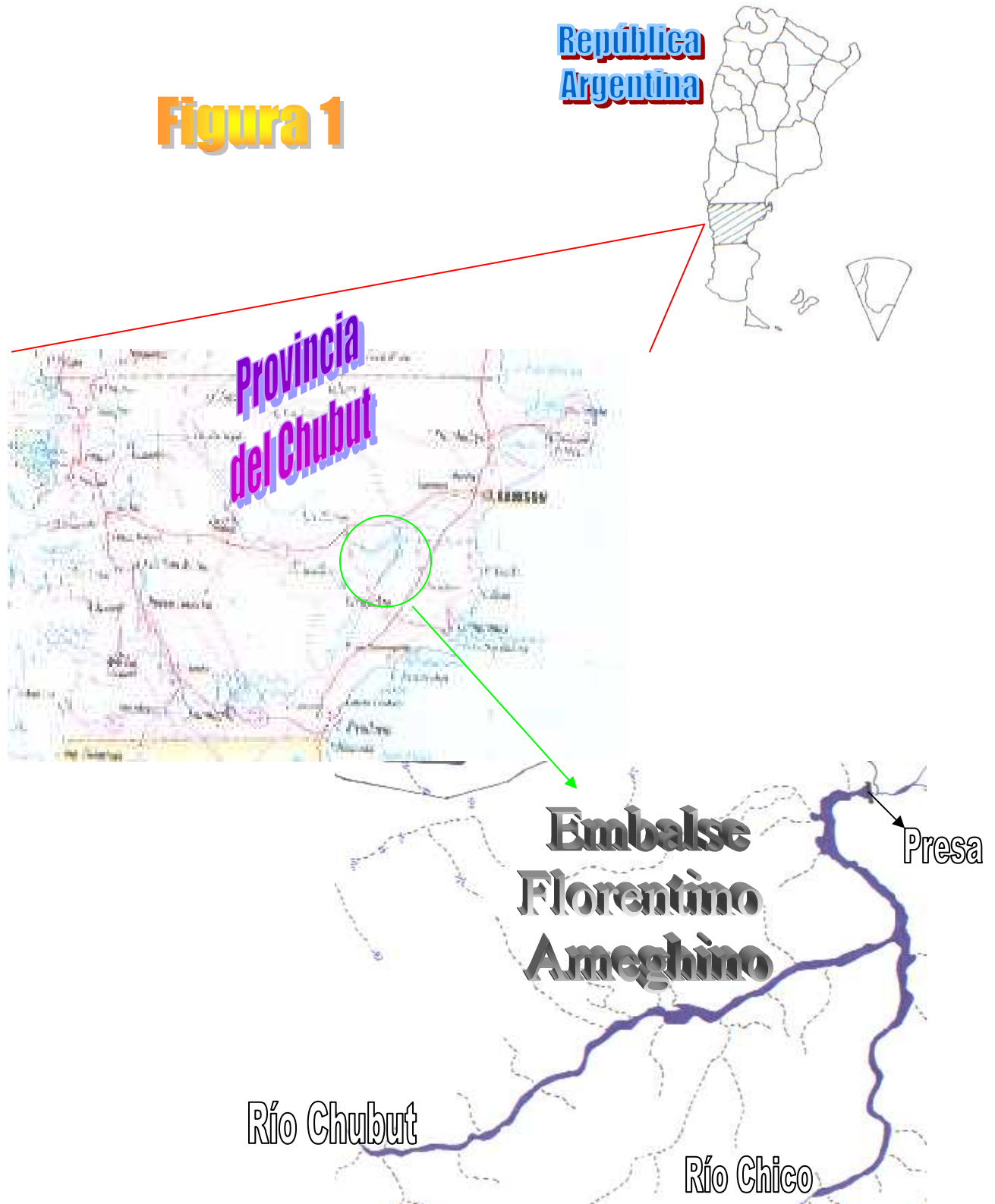


MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

# FIGURAS

CROQUIS DE UBICACIÓN GENERAL

**Figura 1**



**CROQUIS DE UBICACIÓN DE MUESTREOS DE CALIDAD DE AGUA**





MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

# CUADROS Y GRÁFICOS DE RESULTADOS

## ESTACIÓN DE MUESTREO: 1 BRAZO RÍO CHUBUT

**Ubicación Geográfica:** S 43° 47' 59" W 66° 27' 32"

**Muestreo Tipo:** Anual (Primavera)

**Fecha de Muestreo:** 29 / Octubre / 2.010

**Hora de Muestreo:** 17:20 hs.

**Fecha de Análisis Químicos:** a partir de 02 / Noviembre / 2.010

**Nubosidad:** 4 / 4 (Completamente Nublado)

**Dirección del Viento:** 84° E

**Viento:** 9,9 Km/h.

**Temperatura Ambiente:** 15,6 °C

PARÁMETRO	SUPERFICIE	½ AGUA	FONDO
Profundidad	0,20 m. (de Superficie)	18 m. (de superficie)	36 m. (1 m. sobre lecho)
pH	7,97	8,09	8,05
Conductividad (µS/cm)	141,3	140,5	143,4
Temperatura de Agua (°C)	13,8	11,1	9,5
Transparencia (m.)	0,55	//////////	//////////
Oxígeno Disuelto (mg/l)	10,0	9,1	8,6
Fósforo Total (µg/l)	11,39	13,09	11,39
Nitrógeno Total (µg/l)	770,52	426,74	580,78
N-NO <sub>3</sub> (µg/l)	750,00	750,00	1120,00
N-NO <sub>2</sub> (µg/l)	8,90	11,80	13,30
N amoniacal (µg/l)	185,20	216,10	164,60
N orgánico (µg/l)	445,54	72,63	185,04
Sólidos totales (mg/l)	135,63	139,02	157,50
Sólidos suspendidos (mg/l)	15,33	10,67	46,00
Mercurio (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zinc (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmio (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Boro (µg/l)	0,13	0,21	0,15
Clorofila a (µg/l)	0,55	0,46	0,48
Coliformes totales (N.M.P/100 ml)	17	61	Ausencia
Coliformes fecales (N.M.P/100 ml)	8,5	30,5	Ausencia
Vibrión Colérico	Negativo	Negativo	Negativo



MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

**ESTACIÓN DE MUESTREO: 3**  
**EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO (Presa)**

**Ubicación Geográfica:** S 43° 41' 22" W 66° 27' 30"  
**Muestreo Tipo:** Estacional (Trimestral)  
**Fecha de Muestreo:** 30 / Octubre / 2.010  
**Hora de Muestreo:** 19:00 hs.  
**Fecha de Análisis Químicos:** a partir de 02 / Noviembre / 2.010  
**Nubosidad:** 0 / 4 (Despejado)  
**Dirección del Viento:** 274° W  
**Viento:** 28,5 Km/h.  
**Temperatura Ambiente:** 16,8 °C

PARÁMETRO	SUPERFICIE	½ AGUA	FONDO
Profundidad	0,20 m. (de Superficie)	20 m. (de superficie)	45 m. (1 m. sobre lecho)
pH	8,16	8,18	8,12
Conductividad (µS/cm)	159,4	148,4	150,3
Temperatura de Agua (°C)	12,4	11,7	10,2
Transparencia (m.)	1,20	//////////	//////////
Oxígeno Disuelto (mg/l)	10,0	9,6	9,2
Fósforo Total (µg/l)	13,77	12,92	14,45
Nitrógeno Total (µg/l)	645,57	458,40	357,42
N-NO <sub>3</sub> (µg/l)	780,00	690,00	690,00
N-NO <sub>2</sub> (µg/l)	11,80	13,30	14,80
N amoniacal (µg/l)	73,50	95,60	110,30
N orgánico (µg/l)	403,47	217,88	104,20
Sólidos totales (mg/l)	185,46	148,84	113,25
Sólidos suspendidos (mg/l)	44,00	26,67	33,33
Mercurio (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zinc (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmio (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Boro (µg/l)	0,18	0,21	0,16
Clorofila a (µg/l)	1,04	0,33	0,50
Coliformes totales (N.M.P/100 ml)	Ausencia	130	700
Coliformes fecales (N.M.P/100 ml)	Ausencia	65	110
Vibrión Colérico	Negativo	Negativo	Negativo

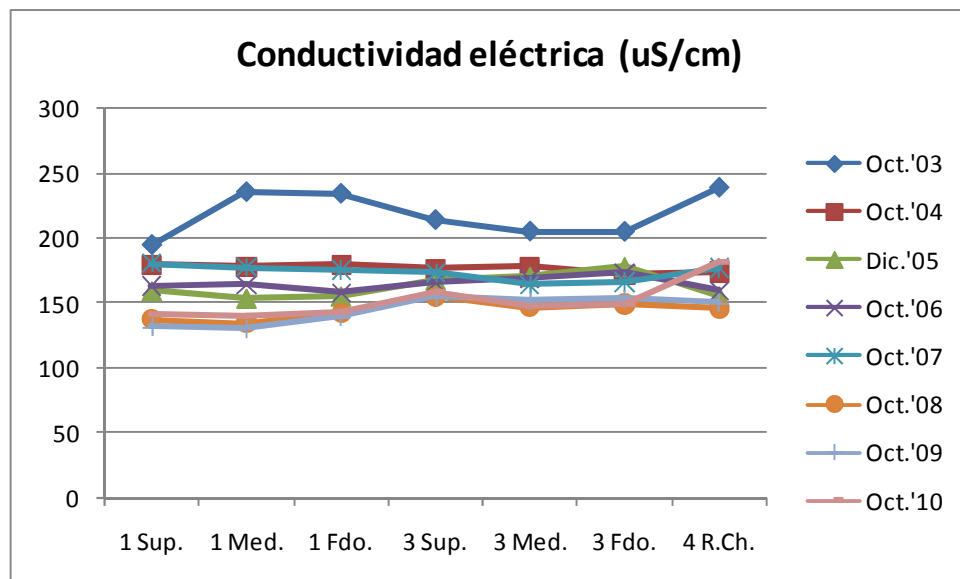
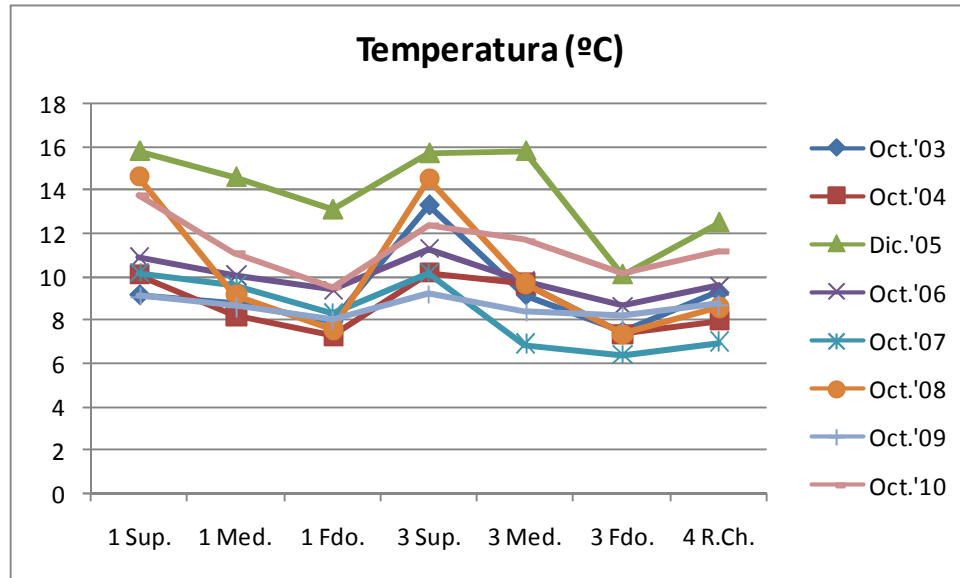
**ESTACIÓN DE MUESTREO: 4**  
**RÍO CHUBUT (aprox. 500 m. aguas abajo dique – Margen izquierda)**

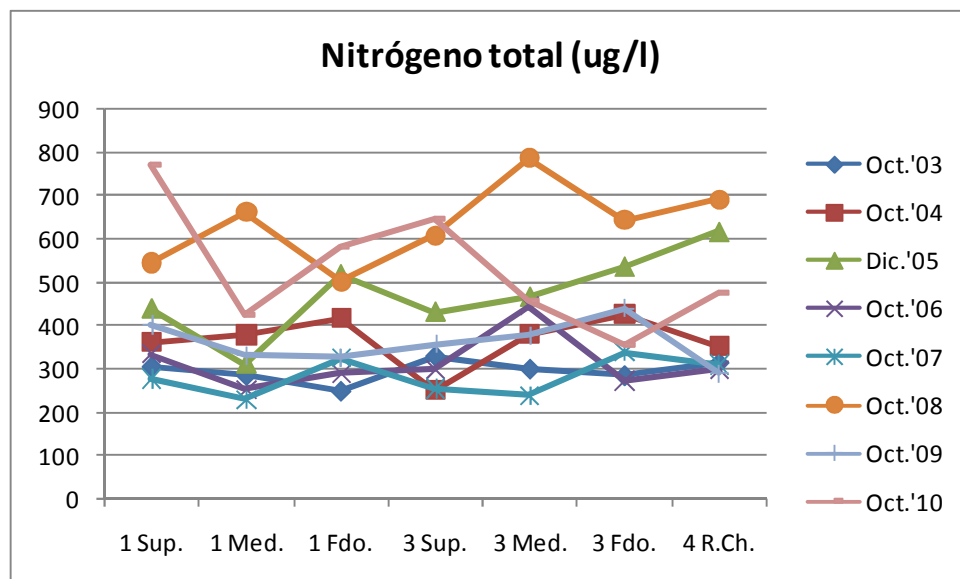
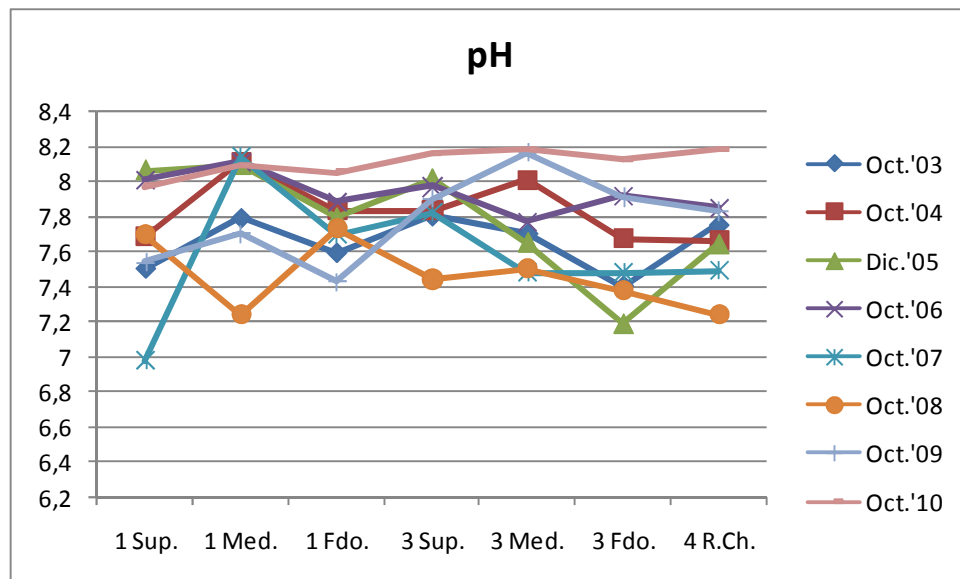
**Ubicación Geográfica:** S 43° 41' 52" W 68° 27' 09"  
**Muestreo Tipo:** Estacional (Trimestral)  
**Fecha de Muestreo:** 30 / Octubre / 2.010  
**Hora de Muestreo:** 17:15 hs.  
**Fecha de Análisis Químicos:** a partir de 02 / Noviembre / 2.010  
**Nubosidad:** 1 / 4 (Levemente Nublado)  
**Dirección del Viento:** 241° NW  
**Viento:** 11,3 Km/h  
**Temperatura Ambiente:** 22,0 °C

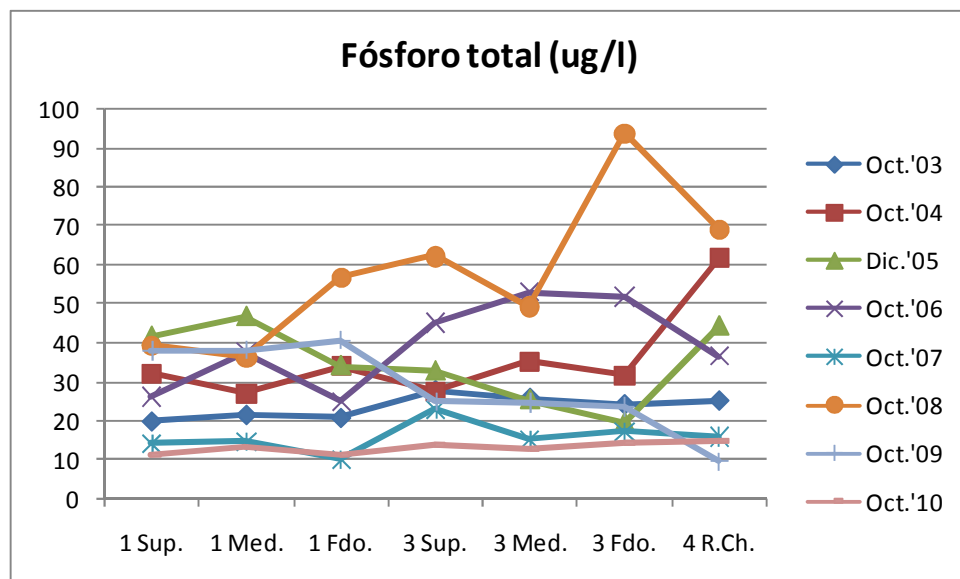
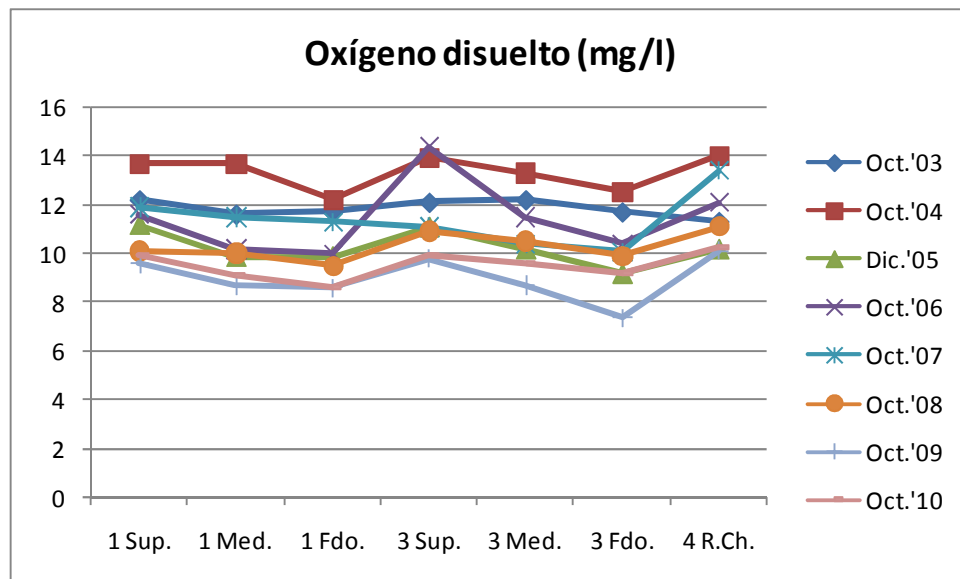
PARÁMETRO	SUPERFICIE
Profundidad	0,20 (de Superficie)
pH	8,18
Conductividad (µS/cm)	182,2
Temperatura de Agua (°C)	11,2
Oxígeno Disuelto (mg/l)	10,3
Transparencia (m)	1,20
Fósforo Total (µg/l)	14,79
Nitrógeno Total (µg/l)	475,61
N-NO <sub>3</sub> (µg/l)	680,10
N-NO <sub>2</sub> (µg/l)	10,3
N amoniacal (µg/l)	254,30
N orgánico (µg/l)	106,00
Sólidos totales (mg/l)	140,00
Sólidos suspendidos (mg/l)	22,67
Clorofila a (µg/l)	0,90
Mercurio (µg/l)	< 0,1
Zinc (µg/l)	< 0,1
Cadmio (µg/l)	< 0,1
Boro (µg/l)	0,18
Coliformes totales (N.M.P/100 ml)	17
Coliformes fecales (N.M.P/100 ml)	8,5
Vibrión Colérico	Negativo

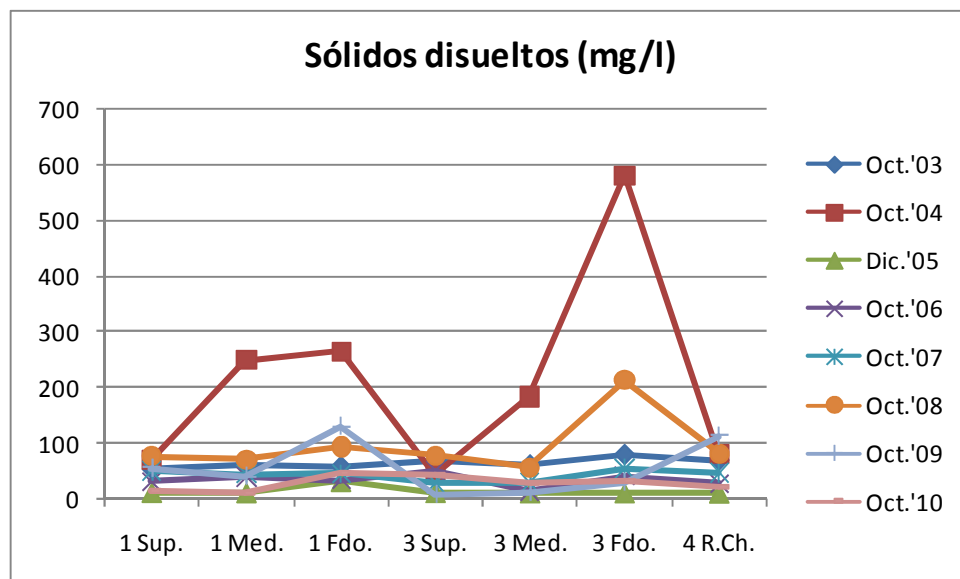
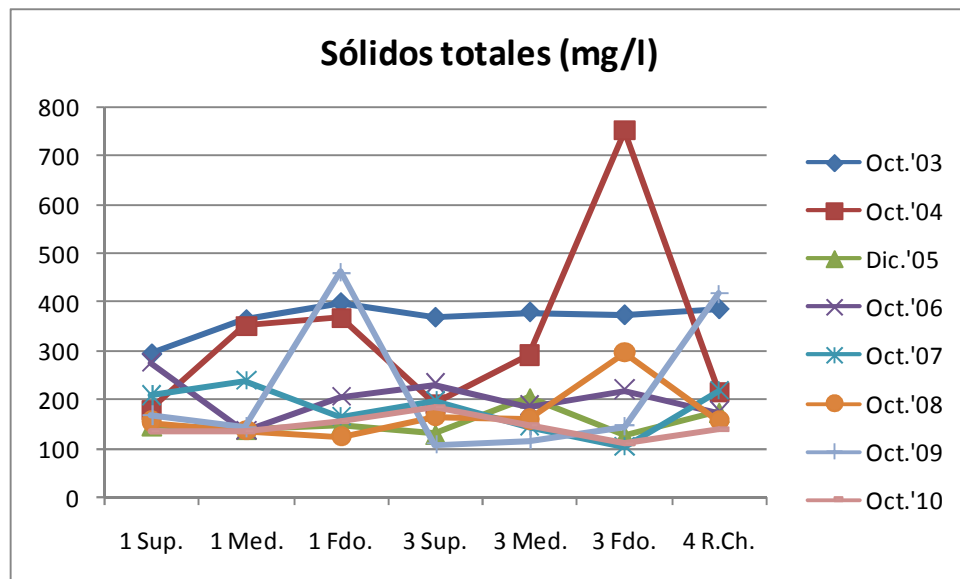
**TABLA GENERAL DE ANÁLISIS DE AGUAS ( OCTUBRE/2.010)**

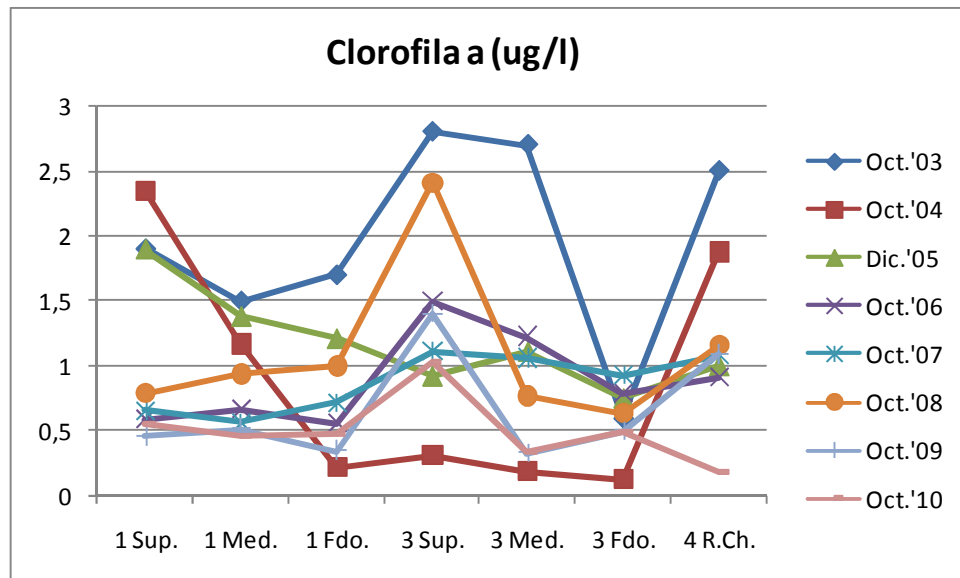
MUESTRA	1	1	1	3	3	3	4
PARÁMETRO	Sup.	½	Fdo.	Sup.	½	Fdo.	
Fecha	29/10/10			30/10/10			
Hora Muestreo	17:20			19:00			17:15
Nubosidad	4/4 (Completamente nublado)			0 / 4 (Despejado)			1/4
Viento	9,9,0 km/h - 84° E			28,5 Km/h - 274° W			11,3 Km/h 241° NW
Temp. Ambiente (°C)	15,6			16,8			22,0
Profundidad	0,20m.	18 m.	36 m.	0,20 m.	20 m.	45 m.	0,20 m.
pH	7,97	8,09	8,05	8,16	8,18	8,12	8,18
Conductividad (µS/cm)	141,3	140,5	143,4	159,4	148,4	150,3	182,2
Temperatura de Agua (°C)	13,8	11,1	9,5	12,4	11,7	10,2	11,2
Transparencia (m.)	0,55	////////	////////	1,20	////////	////////	1,20
Oxígeno Disuelto (mg/l)	10,0	9,1	8,6	10,0	9,6	9,2	10,3
Fósforo Total (µg/l)	11,39	13,09	11,39	13,77	12,92	14,45	14,79
Nitrógeno Total (µg/l)	770,52	426,74	580,78	645,57	458,40	357,42	475,61
N-NO <sub>3</sub> (µg/l)	750,00	750,00	1120,00	780,00	690,00	690,00	680,10
N-NO <sub>2</sub> (µg/l)	8,90	11,80	13,30	11,80	13,30	14,80	10,3
N amoniacal (µg/l)	185,20	216,10	164,60	73,50	95,60	110,30	254,30
N orgánico (µg/l)	445,54	72,63	185,04	403,47	217,88	104,20	106,00
Sólidos totales (mg/l)	135,63	139,02	157,50	185,46	148,84	113,25	140,00
Sólidos suspendidos (mg/l)	15,33	10,67	46,00	44,00	26,67	33,33	22,67
Mercurio (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zinc (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmio (µg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Boro (µg/l)	0,13	0,21	0,15	0,18	0,21	0,16	0,18
Clorofila a (µg/l)	0,55	0,46	0,48	1,04	0,33	0,50	0,90
Coliformes totales (N.M.P/100 ml)	17	61	Ausencia	Ausencia	130	700	17
Coliformes fecales (N.M.P/100 ml)	8,5	30,5	Ausencia	Ausencia	65	110	8,5
Vibrión Colérico	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

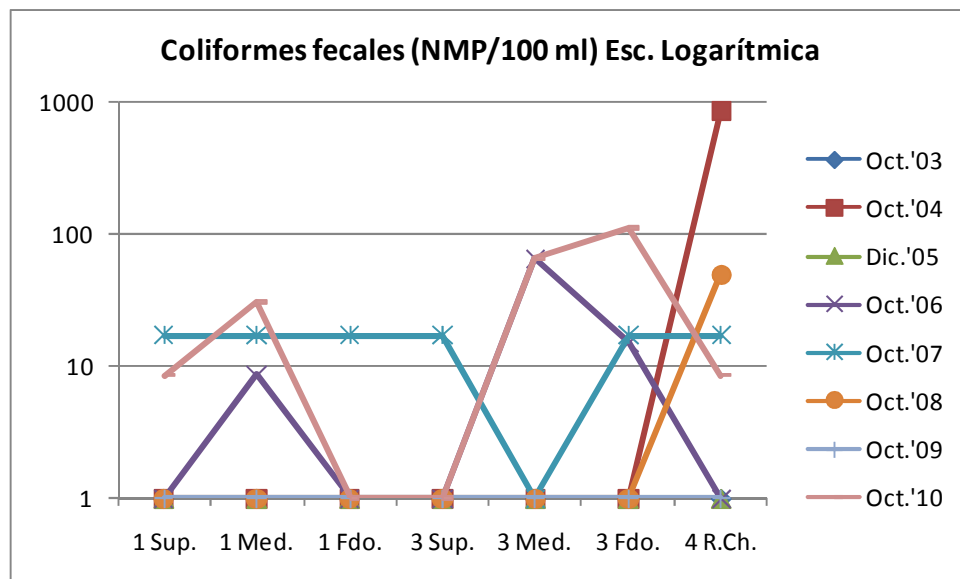
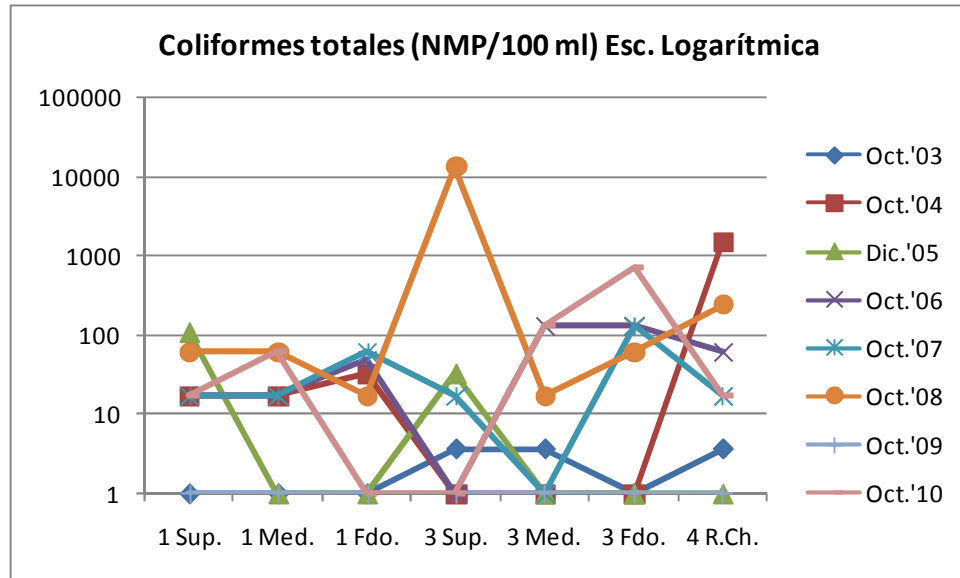












## FITOPLANCTON

Los valores de densidad celular total en el embalse Ameghino (CH1), fueron; superficie: 2508 cél.ml<sup>-1</sup>, 18 metros: 864 cél.ml<sup>-1</sup> y 36 metros (fondo) 525 cél.ml<sup>-1</sup> y en CH3: superficie: 1035 cél.ml<sup>-1</sup>, 20 metros: 688 cél.ml<sup>-1</sup> y 45 metros (fondo) 362 cél.ml<sup>-1</sup>. En la muestra correspondiente al **Río Chubut, aguas abajo del embalse (CH4)**, la densidad celular fue: 738 cél.ml<sup>-1</sup>.

En cuanto a la composición de la taxocenosis fitoplanctónica, es de destacar que en cada una de las muestras analizadas fue posible detectar varios organismos con significativas densidades, resaltando a *Woronichinia* sp., *Eudorina* sp., *Chroomonas* sp. (*aff. minuta*), *Aulacoseira pseudogranulata*, *Cyclotella ocellata* y *Stephanodiscus* sp., como taxa que en alguna de las muestras superó el 15% del total fitoplanctónico y organismos como *Anabaena* sp., *Crucigenia quadrata*, *Scenedesmus ecornis*, *Chroomonas* sp. (*aff. minuta*), *Aulacoseira pseudogranulata*, *Cyclotella ocellata*, *Navicula* sp. y *Stephanodiscus* sp. como taxa acompañantes que en ocasiones superaron el 5% del total de la taxocenosis.

Los índices de Diversidad Específica, indican que en líneas generales los valores presentaron muy pocas fluctuaciones, variando entre D: 0,698 y 0,868 (Índice de Simpson) y H: 2,292 y 3,532 bits.cél<sup>-1</sup> (Índice de Shannon). Estos valores sitúan a los ambientes analizados, entre los denominados mesotróficos.

En esta ocasión, los grupos mejor representados en la taxocenosis fitoplanctónica, tanto en las distintas fechas y profundidades del embalse Ameghino, como en la estación Río Chubut, aguas abajo del embalse, fueron las Chrysophyta y en menor medida el de las Chlorophyta.

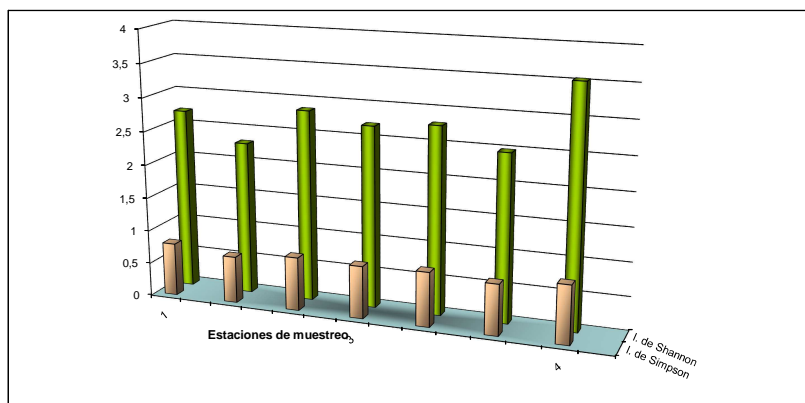
De los organismos hallados, *Aulacoseira granulata* suele ser mencionado como nocivo, por ser taxón taponador de filtros. Sin embargo, la densidad celular detectada en cada una de las muestras analizadas, en esta oportunidad no reviste ningún riesgo.

## MONITOREO EMBALSE FLORENTINO AMEGHINO

TAXA	Embalse Ameghino										Río Chubut			
	1					3					4			
	Superficie		1/2 (18 mts.)		Fondo (36 mts.)	Superficie		1/2 (20 mts.)		Fondo (45 mts.)		Ag. abajo del Emb.		
	29/10/2010		31/10/2010			31/10/2010		31/10/2010		31/10/2010		31/10/2010		
	cél.ml <sup>-1</sup>	%	cél.ml <sup>-1</sup>	%	cél.ml <sup>-1</sup>	%	cél.ml <sup>-1</sup>	%	cél.ml <sup>-1</sup>	%	cél.ml <sup>-1</sup>	%	cél.ml <sup>-1</sup>	%
<b>Cyanophyta</b>														
<i>Anabaena sp. (Complejo tóxicas)</i>	Presente				Presente								45	6,1
<i>Anabaena sp.</i>	Presente				Presente								Presente	
<i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i>														
<i>Snowella lacustris</i>														
<i>Woronichinia sp.</i>	690	27,5	Presente				45	4,35	40	0,58				
<b>Euglenophyta</b>														
<i>Euglena sp.</i>													Presente	
<b>Chlorophyta</b>														
<i>Chlamydomonas sp.</i>	24	0,97	12	1,4	3	0,57	6	0,58	4	0,58	14	3,9	15	2
<i>Closterium aciculare</i>	Presente								Presente		2	0,55		
<i>C. parvulum</i>	Presente		4	0,46	Presente						2	0,55	3	0,4
<i>Crucigenia quadrata</i>	66	2,6	48	5,5	24	4,6	12	1,16	8	1,16				
<i>Eudorina sp.</i>	96	3,8			144	27,4	396	38,26	112	16,27			168	22,8
<i>Kirchneriella aperta</i>	12	0,48					3	0,29	14	2,03				
<i>K. obesa</i>							15	1,45					3	0,4
<i>Monoraphidium contortum</i>	6	0,24												
<i>M. komarkovae</i>	6	0,24												
<i>M. tortile</i>					3	0,57	12	1,16			10	2,8	9	1,2
<i>Mougeotia sp.</i>	Presente				3	0,57	Presente		4	0,58	Presente		3	0,4
<i>Oocystella lacustris</i>					12	2,3	3	0,29					12	1,6
<i>Pediastrum duplex</i>	Presente													
<i>Pseudokirchneriella irregularis</i>			4	0,46	3	0,57			2	0,29	2	0,55		
<i>Pteromonas sp.</i>													3	0,4
<i>Scenedesmus alternans</i>			16	1,85										
<i>Scenedesmus ecomis</i>	Presente		Presente		30	5,7			Presente					
<i>Staurastrum planctonicum</i>														
<i>Tetraedron minimum</i>					3	0,57								
<b>Cryptophyta</b>														
<i>Chroomonas sp. (aff. minuta)</i>	390	15,5	52	6,02	39	7,43	114	11,01	58	8,4	34	9,4	24	3,25
<i>Cryptomonas sp.</i>	12	0,48	4	0,46			3	0,29	8	1,16	Presente		6	0,8

### Indices de diversidad

	Embalse Ameghino						Río Chubut
	1			3			4
	Superficie		Fondo (36 mts.)	Superficie		Fondo (45 mts.)	Ag. abajo del Emb.
	29/10/2010			31/10/2010			
Indice de Simpson	0,793	0,698	0,799	0,783	0,812	0,759	0,868
Indice de Shannon (Log <sup>e</sup> )	2,706	2,292	2,853	2,704	2,785	2,483	3,532



## ZOOPLANCTON

Se identificaron 18 especies: seis protistas (cinco ciliados y una ameba testácea), ocho rotíferos, dos cladóceros y dos copépodos (Tabla 1).

Los valores máximos de riqueza específica se encontraron en los niveles superficial y medio (18 m de profundidad) del sector AME1 del embalse con 11 y 12 especies, respectivamente. La mayor parte de las especies corresponden a rotíferos y ciliados- En el nivel profundo de este sitio (36 m) sólo registraron seis especies (la mitad correspondieron a rotíferos). En AME 3, también los niveles superficial y medio (20 m de profundidad) presentaron la mayor riqueza específica (ocho y siete especies respectivamente, con predominio de especies de rotíferos en ambos casos). La menor riqueza (cinco especies) se halló en el nivel profundo (45 metros). El Río Chubut registró cinco especies con una contribución similar de ciliados (dos especies) y de rotíferos (dos especies) (Fig. 1 y Tabla 1).

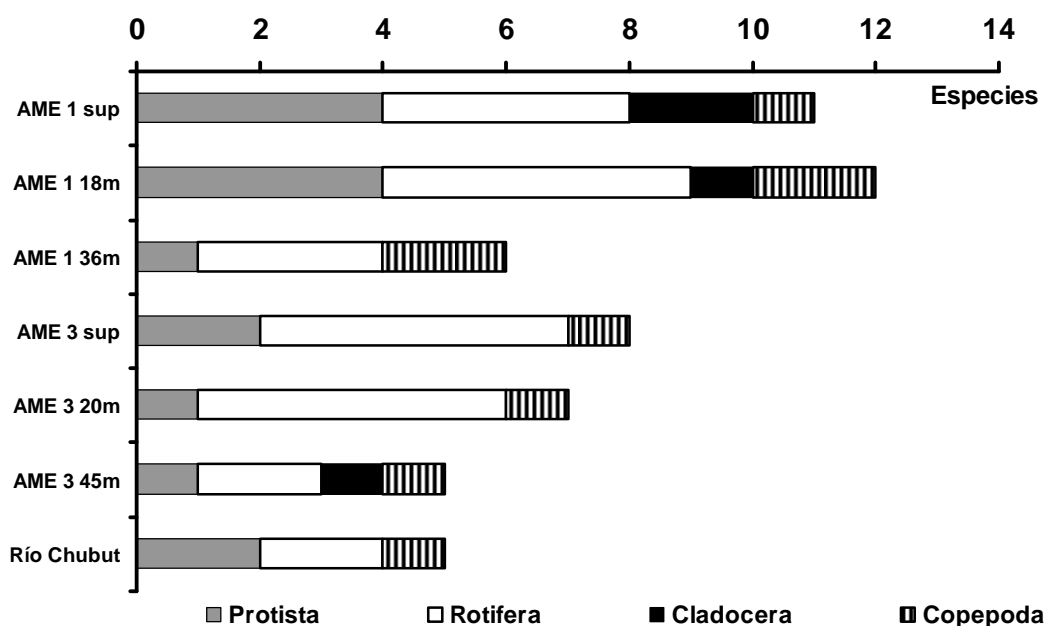


Figura 1. Distribución espacial del número de especies de los grupos zooplanctónicos

El zooplancton fue más abundante en los niveles superficial y medio de AME 1, con guarismos tres a seis veces mayores que en el resto de los sitios (Fig 2).

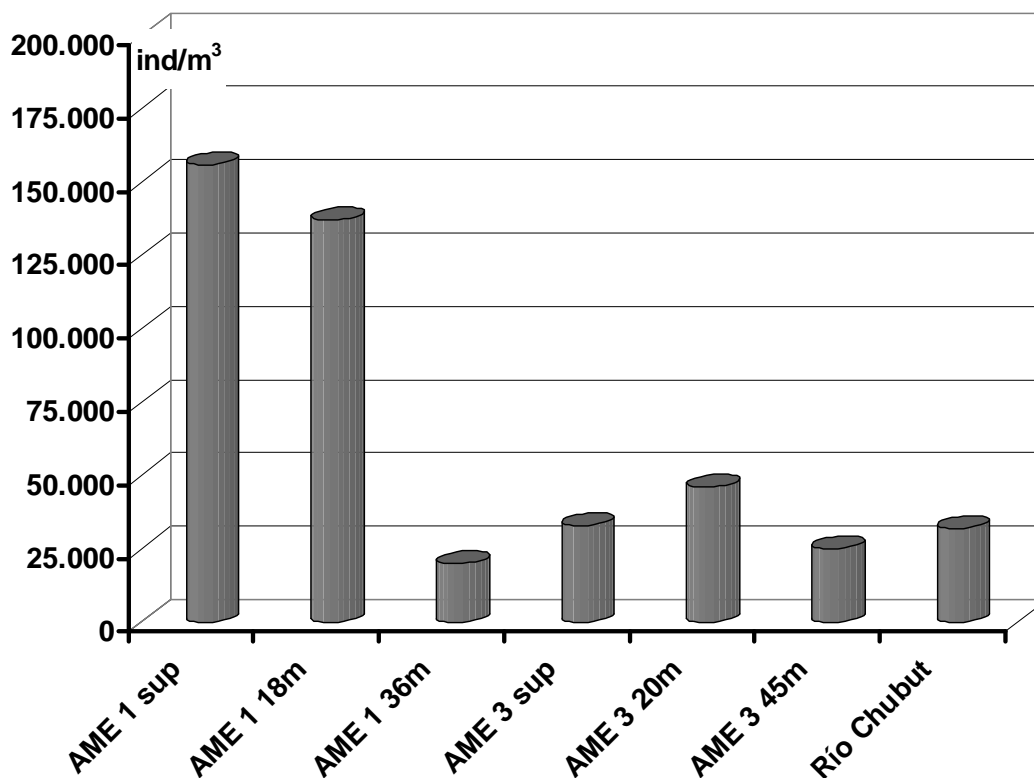


Figura 2. Variación espacial de la densidad total zooplanctónica.

En el nivel superficial de AME 1, los rotíferos fueron dominantes (73 % de la abundancia total) principalmente representados por *Polyarthra vulgaris*. En el nivel medio de este sitio los rotíferos representaron un 42 % de la densidad total y codominaron con los ciliados (45 % de la abundancia total) representados por *Codonella cratera*. En el nivel profundo de AME 1 los protistas (40% de la densidad total) codominaron con los rotíferos y los copépodos (30% de la abundancia total para cada grupo). En el sector superficial de AME 3, ciliados, rotíferos y copépodos tuvieron una importancia cuantitativa similar, y las especies que más contribuyeron a la densidad total fueron los estados preadultos del copépodo *Boeckella gracilipes* (36% de la abundancia total) y el ciliado *Paradileptus elephantinus* (24 % de la abundancia total). En el nivel central de AME 3 predominaron los preadultos de *B. gracilipes* (57 % de la densidad total, acompañados por los rotíferos (39% de la abundancia total). Un panorama semejante se observó en el nivel profundo de este sitio con la presencia de adultos del copépodo (48% de la densidad total), y la contribución de rotíferos (28% de la abundancia total) y los ciliados (16% de la abundancia total). En el Río Chubut se registró la codominancia entre el copépodo calanoideo (estados de nauplius, copepodito y adulto) y los rotíferos (principalmente *Filinia longiseta*), con el 44% de la densidad total en ambos grupos. (Fig. 3, Tabla 1).

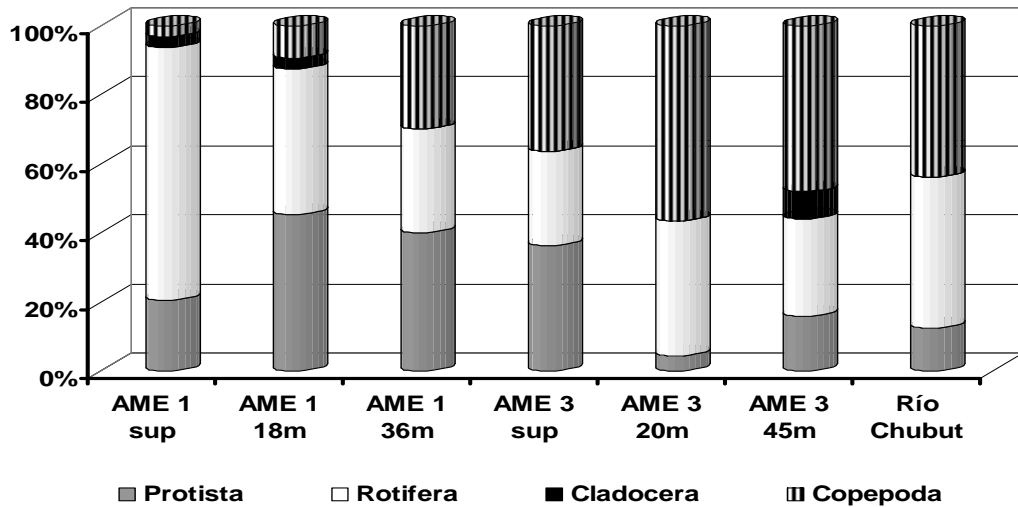


Figura 3. Variación espacial de la importancia proporcional de los grupos zooplanctónicos en la densidad total.

Los valores de los índices de diversidad específica fueron muy bajos y fluctuaron entre 0,78 (AME 3 superficial) y 0,64 (AME 3 20m) (Fig 4, Tabla 2).

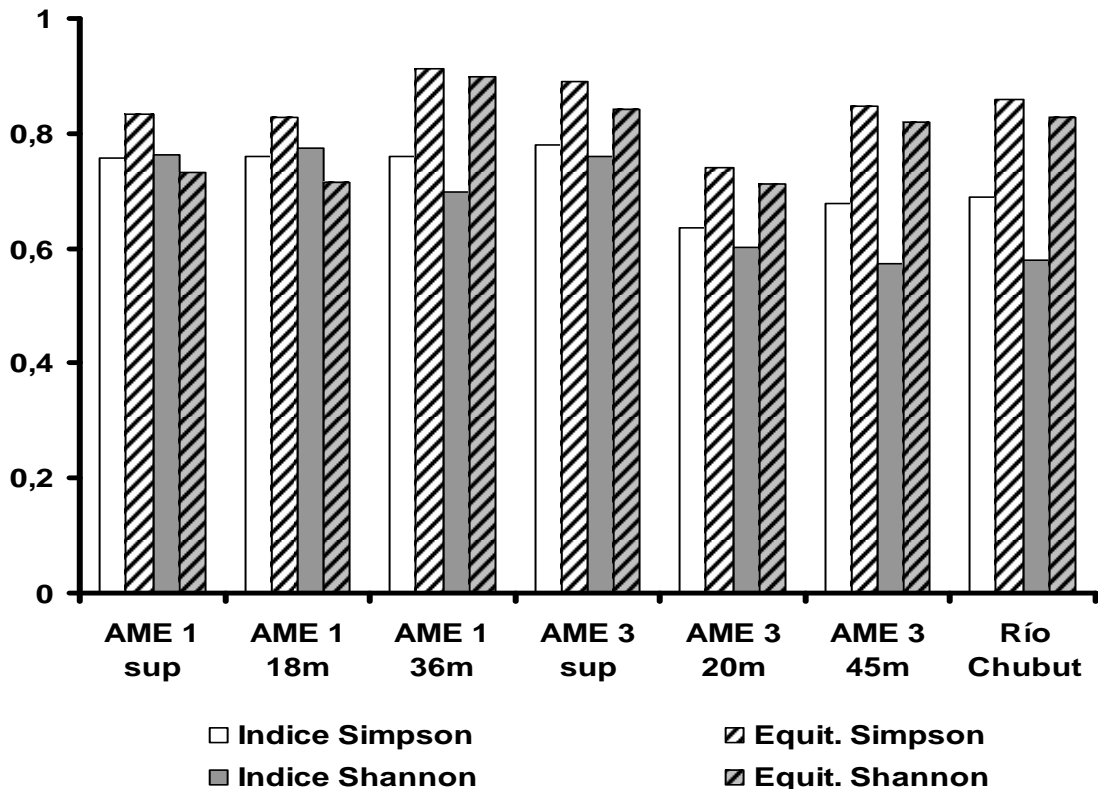


Figura 4. Variación espacial de los valores de los índices de diversidad y sus respectivas equitabilidades del zooplancton.

Tabla 1. Composición específica del zooplancton y sus respectivas abundancias.

	AME 1 sup	AME 1 18m	AME 1 36m	AME 3 sup	AME 3 20m	AME 3 45m	Río Chubut
<b>PROTISTA</b>							
<b>Ciliata</b>							
<i>Codonella cratera</i>	19.000	53.000	8.000		2.000		
<i>Paradileptus elephantinus</i>	5.000	4.000		8.000			
<i>Stentor roselli</i>	1.000						
<i>Tintinidium fluviatile</i>		4.000					
<i>Vorticella</i> sp.	7.000	1.000		4.000		4.000	2.000
<b>Rhizopoda</b>							
<i>Cyphoderia ampulla</i>							2.000
<b>ROTIFERA</b>							
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	2.000			1.000			
<i>Asplanchna</i> sp.	26.000	3.000		2.000	2.000		
Bdelloidea				2.000			
<i>Brachionus calyciflorus</i>				2.000	2.000		
<i>Filinia longiseta</i>		2.000	2.000	2.000	8.000	6.000	10.000
<i>Hexarthra fennica</i>		1.000			2.000		4.000
<i>Polyarthra vulgaris</i>	66.000	36.000	2.000		4.000	1.000	
<i>Synchaeta</i> sp.	20.000	16.000	2.000				
<b>ARTHROPODA</b>							
<b>Cladocera</b>							
<i>Bosmina chilensis</i>	1.000						
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	4.000	4.000				2.000	
<b>Copepoda</b>							
Larva nauplii	3.000	7.000		10.000	6.000	4.000	2.000
Copepodito calanoideo		4.000	2.000	2.000	20.000	6.000	10.000
Copepodito ciclopoideo		2.000					
<i>Acanthocyclops michaelseni</i>	2.000		2.000				
<i>Boeckella gracilipes</i>			2.000			2.000	2.000
<b>Densidad total (Individuos/m<sup>3</sup>)</b>	<b>156.000</b>	<b>137.000</b>	<b>20.000</b>	<b>33.000</b>	<b>46.000</b>	<b>25.000</b>	<b>32.000</b>

Tabla 2: Valores de los índices de diversidad específica (índice de Shannon y de Simpson) y sus respectivas equitabilidades del zooplancton

	AME 1 sup	AME 1 18m	AME 1 36m	AME 3 sup	AME 3 20m	AME 3 45m	Río Chubut
Indice Simpson	0,757	0,759	0,76	0,779	0,635	0,678	0,688
Equit. Simpson	0,833	0,828	0,912	0,89	0,741	0,848	0,859
Indice Shannon	0,763	0,773	0,699	0,761	0,601	0,573	0,578
Equit. Shannon	0,733	0,716	0,898	0,843	0,711	0,819	0,827
<b>Riqueza específica</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>