

RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL LAGO NAHUEL HUAPI

Informe Final Período 2010 - 2014



Villa La Angostura (M^a Inés Gil)

Unidad de Gestión de Calidad del Agua

Provincia de Río Negro

Departamento Provincial de Aguas (DPA)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)

Provincia de Neuquén

Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible (SEAyDS)

Dirección General de Biología Acuática (DGBA)

Dirección Provincial de Recursos Hídricos (DPRH)

Provincia de Buenos Aires

Municipio de Patagones (MP)

Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC)

Secretaría de Gestión Ambiental (SGA)

UNIDAD DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL AGUA



SECRETARÍA GENERAL
Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable



PROVINCIA DE RÍO NEGRO
DEPARTAMENTO
PROVINCIAL DE AGUAS



DIRECCIÓN PROVINCIAL DE
RECURSOS
HÍDRICOS
PROVINCIA DEL NEUQUÉN



GOBIERNO
DE LA PROVINCIA
DEL NEUQUÉN
Secretaría de Estado
de Ambiente y Desarrollo Sustentable



AUTORIDAD INTERJURISDICCIONAL DE LAS CUENCAS
DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO
SECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Septiembre 2015

RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL LAGO NAHUEL HUAPI

Informe Final Período 2010 – 2014

CONTENIDO

1. Introducción	3
2. Estaciones de Monitoreo	4
3. Parámetros Monitoreados	7
4. Metodología de Muestreo y Parámetros “in situ”	9
5. Metodología Analítica	10
6. Resultados y Discusión	10
I. Período previo a la erupción del Volcán Puyehue.....	12
II. Período influenciado por la erupción del Volcán Puyehue.....	24
III. Período posterior a la erupción del Volcán Puyehue.....	36
7. Conclusiones.....	44
8. Recomendaciones.....	46
9. Referencias.....	46
10. Agradecimientos	47
Anexos	48
- <i>Estaciones de muestreo</i>	
- <i>Resultados de los parámetros medidos “in situ”</i>	
- <i>Resultados de los parámetros medidos en el laboratorio</i>	
- <i>Tablas Niveles Guías de Calidad de Agua Superficial</i>	
- <i>Tablas de resultados obtenidos en relevamiento de balnearios</i>	

Red de Monitoreo de la Calidad del Agua del Lago Nahuel Huapi

Informe Final Período 2010 – 2014

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios para la evaluación de la calidad del agua del Lago Nahuel Huapi han sido llevados a cabo en forma periódica desde 1994, habiéndose publicado en diversos informes técnicos, los resultados obtenidos a lo largo de veinte años de relevamientos.

A partir del año 2010, se realiza un monitoreo ininterrumpido de la calidad del agua de este cuerpo hídrico, denominado *Programa Permanente de Control de la Calidad del Agua del Lago Nahuel Huapi*, el cual se desarrolla en el marco de la Unidad de Gestión de Calida del Agua en la Cuenca. En particular en el citado Programa, participan activamente las siguientes instituciones: Departamento Provincial de Aguas de la Provincia de Río Negro (DPA), Dirección Provincial de Recursos Hídricos (DPRH) y Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEAyDS) de la Provincia del Neuquén y la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC).

En este período se establecieron 31 estaciones de muestreo, distribuidas principalmente en las zonas costeras con mayor influencia antrópica entre San Carlos de Bariloche y Villa La Angostura, en áreas de aguas abiertas o pelágicas, cuencas de aporte y en el único efluente del lago, el río Limay.

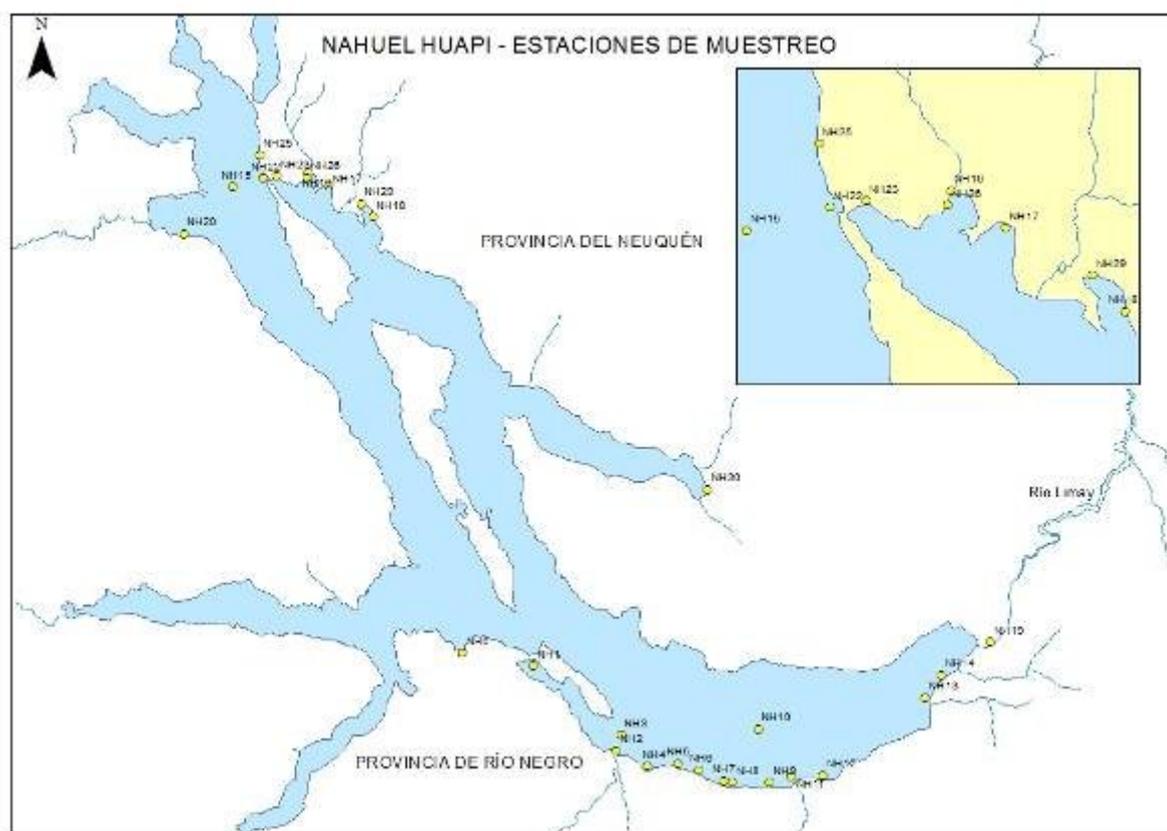
En este sentido se continuó con el monitoreo de las variables que definen el estado trófico del cuerpo de agua y su vinculación con las descargas de efluentes u otras actividades antrópicas que impactan sobre el mismo, a fin de completar o ajustar las predicciones antes elaboradas. También se realizaron en sitios específicos, tomas de muestras para la determinación de metales pesados e

hidrocarburos, para evaluar el posible impacto de las embarcaciones que navegan por este curso de agua.

Si bien en el Anexo se presentan los resultados obtenidos en estaciones localizadas en cuencas de aporte y tributarios del Lago Nahuel Huapi, a los fines del presente trabajo quedan excluidas, y sólo se discuten los resultados de las estaciones que se encuentran dentro del lago.

2- ESTACIONES DE MONITOREO

Ubicación:



Las estaciones de monitoreo de calidad de aguas se encuentran ubicadas en zonas del lago con y sin influencia antrópica, estableciéndolas en áreas de aguas abiertas (pelágicas), en zonas costeras y en brazos. A partir de Septiembre de 2012 se incorporó Puerto Pañuelo (NH0), como sitio de muestreo (Tabla N° 1).

Tabla N° 1. Estaciones de muestreo.

N° Estación	Denominación	Coordenadas
NH 0	Puerto Pañuelo	41° 03' 16" 71° 31' 78"
NH 1	Brazo Campanario Oeste	41° 03' 46.1" 71° 28' 41.9"
NH 2	Desembocadura A° Gutiérrez	41° 06' 41.3" 71° 25' 09.1"
NH 3	Descarga Centro Atómico	41° 06' 10.4" 71° 24' 54.4"
NH 4	Playa Bonita	41° 07' 14.6" 71° 23' 47.6"
NH 5	Toma Junta Vecinal Las Cascadas	41° 07' 11.7" 71° 22' 26.9"
NH 6	Toma Junta Vecinal Melipal	41° 07' 26.0" 71° 21' 31.6"
NH 7	Toma Las Vertientes	41° 07' 48.8" 71° 20' 25.5"
NH 8	Toma de Agua Rionegrinas S.A.	41° 07' 53.0" 71° 20' 02.6"
NH 9	Puerto San Carlos	41° 07' 54.7" 71° 20' 23.4"
NH 10	Bariloche centro de Lago (Sup / Fdo)	41° 06' 06.0" 71° 18' 50.5"
NH 11	Desembocadura A° Ñireco	41° 07' 44.4" 71° 17' 25.2"
NH 12	Planta Depuradora	41° 07' 43.0" 71° 16' 01.6"
NH 13	Desembocadura Río Ñirihuau	41° 05' 11.1" 71° 11' 25.0"
NH 14	Dina Huapi	41° 04' 26.0" 71° 10' 41.0"
NH 15	Villa La Angostura centro del Lago (Sup / Fdo)	40° 46' 39.1" 71° 41' 40.9"
NH 16	Desembocadura A° Piedritas	40° 46' 54.7" 71° 37' 57.6"
NH 17	Bahía Las Balsas (centro)	40° 47' 12.5" 71° 37' 00.4"

NH 18	Bahía Manzano (centro)	40° 48' 28.9" 71° 35' 11.0"
NH 19	Naciente Río Limay	41° 03' 22.7" 71° 08' 29.8"
NH 20	Brazo Rincón	40° 43' 32.7" 71° 46' 56.4"
NH 21	Balneario Lago Correntoso	40° 44' 23.2" 71° 39' 49.6"
NH 22	Bahía La Brava	40° 46' 59.2" 71° 39' 40.6"
NH 23	Bahía La Mansa	40° 47' 00.3" 71° 39' 20.7"
NH 24	Laguna Verde	40° 46' 36.2" 71° 39' 35.4"
NH 25	Desagüe A° S/N de Laguna Verde	40° 46' 16.9" 71° 40' 04.6"
NH 26	A° El Once	40° 47' 05.7" 71° 38' 00.9"
NH 27	Laguna Calafate	40° 46' 14.0" 71° 39' 04.3"
NH 28	Río Bonito (Descarga Centro de Esquí)	40° 45' 19.9" 71° 35' 28.1"
NH 29	Bahía Manzano (adentro)	40° 48' 01.2" 71° 35' 41.5"
NH 30	Brazo Huemul (A° del Matadero)	40° 57' 57.4" 71° 20' 49.4"

El lago Nahuel Huapi tiene un origen glaciar, presenta una morena frontal en su extremo este y posee una altitud de 764 msnm. Sus principales características morfométricas son:

- Superficie 529.0 km
- Profundidad máxima 438.0 m
- Profundidad media 157.0 m
- Volumen 83053 hm³
- Longitud de línea de costa 357.35 km
- Tiempo de retención del agua 11.6 años
- Área de la cuenca 2951 km²

La ubicación geográfica y las características generales de cada uno de los sitios muestreados se presentan en el Anexo.

3- PARÁMETROS MONITOREADOS

Los parámetros de calidad de aguas monitoreados comprenden registros *in situ* y determinaciones en laboratorio. (Tabla N° 2)

Tabla N° 2. Parámetros monitoreados *in situ* y determinaciones en laboratorio.

N° Estaciones	In Situ	Laboratorio
Puerto Pañuelo (NH 0)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Nutrientes, Clorofila, Iones, Hidrocarburos, Metales
Brazo Campanario Oeste (NH 1)	T° Aire, T° Agua, Secchi (transparencia), pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila
Desembocadura A° Gutiérrez (NH 2)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila
Descarga Centro Atómico (NH 3)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales
Playa Bonita (NH 4)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila
Toma Junta Vecinal Las Cascadas (NH 5)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico
Toma Junta Vecinal Melipal (NH 6)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico
Toma Las Vertientes (NH 7)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico
Toma de Agua Rionegrinas (NH 8)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico
Puerto San Carlos (NH 9)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Metales, Hidrocarburos, Iones
Bariloche centro de Lago (Sup / Fdo)(NH 10)	T° Aire, T° Agua, Secchi (transparencia), pH, Conductividad, Oxígeno	Iones, Nutrientes (sup/fdo), Bacteriológico (sup), Clorofila, Metales

Desembocadura A° Ñireco (NH 11)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales
Planta Depuradora (NH 12)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales
Desembocadura Río Ñirihuau (NH 13)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Hidrocarburos
Dina Huapi (NH 14)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila
Villa La Angostura centro del Lago (Sup / Fdo) (NH 15)	T° Aire, T° Agua, Secchi (transparencia), pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales, Iones, Hidrocarburos
Desembocadura A° Piedritas (NH 16)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales
Bahía Las Balsas (centro)(NH 17)	T° Aire, T° Agua, Secchi (transparencia), pH, Conductividad, Oxígeno	Iones, Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales, Hidrocarburos
Bahía Manzano centro (NH 18)	T° Aire, T° Agua, Secchi (transparencia), pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales, Hidrocarburos, Iones
Naciente Río Limay (NH 19)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales, Iones
Brazo Rincón (NH 20)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Nutrientes, Bacteriológico, Clorofila, Metales, Iones, Hidrocarburos
Balneario Lago Correntoso (NH 21)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Iones
Bahía La Brava (NH 22)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Iones, Metales, Bacteriológico
Bahía La Mansa (NH 23)	T° Aire, T° Agua, Secchi (transparencia), pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Metales, Iones
Laguna Verde (NH 24)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Nutrientes, Clorofila, Iones
Desagüe A° S/N de Laguna Verde (NH 25)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Nutrientes, Clorofila, Iones

A° El Once (NH 26)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Nutrientes, Clorofila, Metales, Iones
Laguna Calafate (NH 27)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Nutrientes, Clorofila, Iones
Río Bonito (Descarga Centro de Esquí)(NH 28)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Nutrientes, Clorofila, Iones, Hidrocarburos
Bahía Manzano (adentro) (NH 29)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Nutrientes, Clorofila, Metales, Iones, Hidrocarburos
Brazo Huemul (A° del Matadero) (NH 30)	T° Aire, T° Agua, pH, Conductividad, Oxígeno	Bacteriológico, Nutrientes, Clorofila, Iones, Hidrocarburos

4- METODOLOGIA DE MUESTREO Y MEDICIONES *IN SITU*

Las mediciones *in situ* se efectuaron utilizando una sonda multiparamétrica HACH HQ40d, midiendo Temperatura, Oxígeno Disuelto, pH y Conductividad. La transparencia se midió con un disco de Secchi.

Las muestras de agua se colectaron en superficie, con excepción de los sitios de “centro de lago” (NH10 y NH15), en los que se tomaron en la superficie (epilimnion) y en profundidad (hipolimnion); para tal fin se utilizó una botella tipo “Van Dorn”. Las muestras para bacteriología fueran extraídas manualmente.

Las muestras, recolectadas en sus envases según especificaciones del *Standard Methods* para cada parámetro, fueron conservadas refrigeradas hasta su llegada a los respectivos laboratorios. Para la determinación de clorofila “a” las muestras se concentraron por filtración en forma inmediata, y los filtros fueron conservados en frío y en la oscuridad, previo a su determinación.

En principio, la frecuencia de muestreo fue establecida mensualmente para análisis Bacteriológico, trimestralmente para análisis de Nutrientes y Clorofila “a”; y en forma semestral para análisis de Metales, Iones e Hidrocarburos. En

determinadas fechas y debido a imponderables se salió de este esquema de muestreos.

5- METODOLOGÍA ANALÍTICA

Las determinaciones analíticas fueron llevadas a cabo empleando los métodos publicados en *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 20^o edición, 1998. La determinación de nitrógeno total se efectuó por el método de la digestión con persulfato de potasio (Grasshoff *et al.*1983)

6- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados presentados en este informe se analizan en 3 períodos consecutivos que denominamos:

- I. Período previo a la erupción del Volcán Puyehue (1° etapa)
- II. Período influenciado por la erupción del Volcán Puyehue (2° etapa)
- III. Período posterior a la erupción del Volcán Puyehue (3° etapa)

El motivo de dividir el análisis de resultados en tres períodos, se debió a la erupción que en junio de 2011, se produjo en el Complejo Volcánico Puyehue - Cordón Caulle (Rep. de Chile), la cual con distintos grados de intensidad, permaneció activo hasta julio de 2011, y sus consecuencias tardaron varios meses en disiparse.

El citado Complejo Volcánico se encuentra localizado a escasa distancia de centros poblados en nuestro país, en especial de Villa La Angostura (Pcia. de Neuquén, a 40 km) y de San Carlos de Bariloche (Pcia. de Río Negro, a 90 km). Si bien por su cercanía y en virtud de la dirección de los vientos, ambas ciudades han sufrido el mayor impacto por las precipitaciones atmosféricas de material piroclástico proveniente del volcán, numerosas poblaciones de la región se vieron también afectadas por este fenómeno.

En igual sentido, sobre amplias áreas terrestres y ambientes acuáticos se depositó ceniza volcánica que alteró de manera significativa el normal uso de los recursos naturales, entre otros la provisión de agua para consumo humano o la disponibilidad de pasturas para el ganado.

Dada la magnitud del evento se efectuaron monitoreos ambientales referidos principalmente al control de la calidad del agua con el objetivo de verificar los potenciales efectos que el material piroclástico depositado, pudiera ocasionar sobre el medio acuático.

Los resultados obtenidos en cada una de las estaciones de muestreo se presentan en el Anexo en forma de fichas individuales por sitio, además para cada período, se analizan los aspectos más relevantes de los parámetros evaluados.

Las estaciones excluidas del análisis de resultados, por hallarse ubicadas en cuencas de aporte al lago Nahuel Huapi, son las denominadas NH21 (Bº Correntoso), NH24 (Laguna Verde), NH27 (Laguna Calafate) y NH28 (Rio Bonito-Descarga Centro Esquí), presentándose así mismo en el Anexo.

I - Período previo a la erupción del Volcán Puyehue

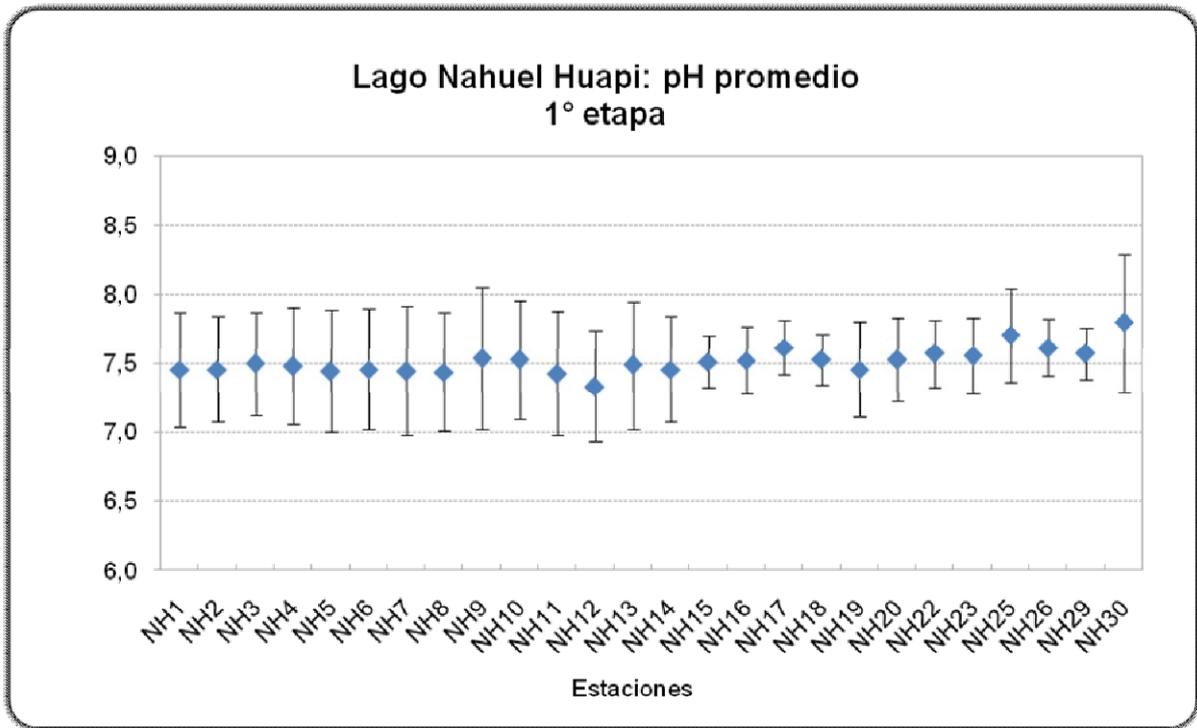
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

I a) TEMPERATURA, OXÍGENO DISUELTO, pH y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL AGUA.

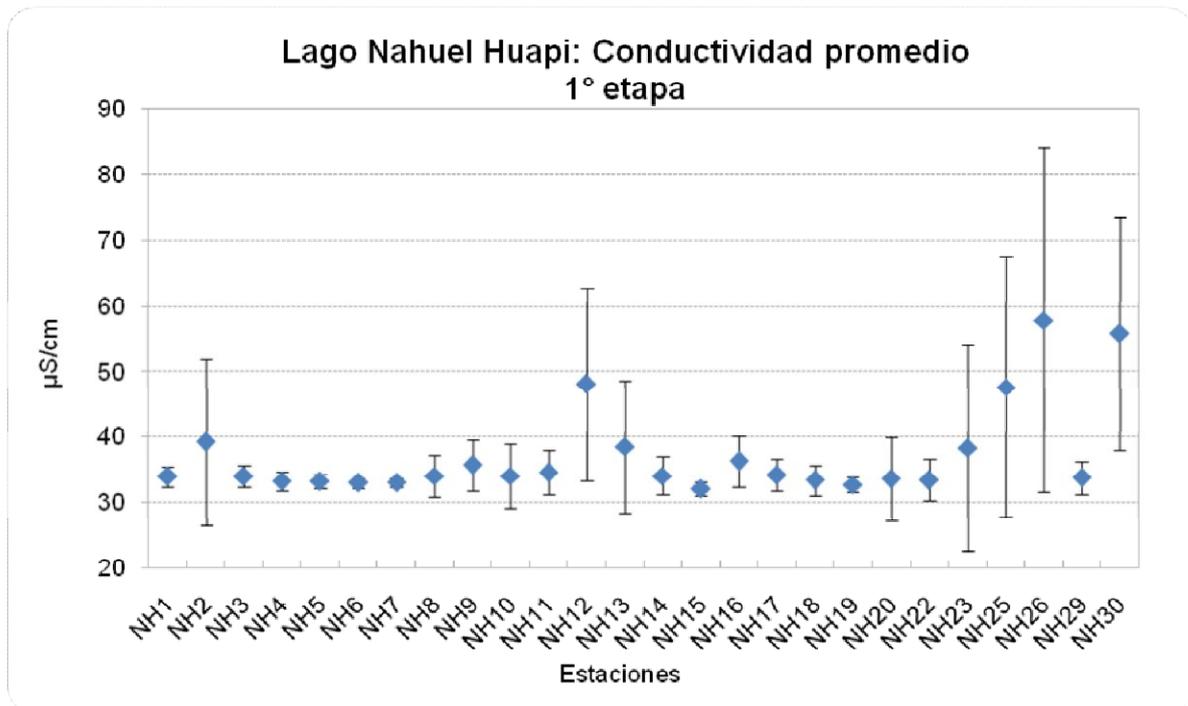
La temperatura superficial del agua es una función de la época del año, la situación del muestreo, la hora de su determinación y la profundidad del medio. Teniendo en cuenta lo citado precedentemente, el lago Nahuel Huapi presentó un registro mínimo de 4,6°C en la estación NH1 (B° Campanario Oeste) y un máximo de 16,6 °C en la NH13 (Desembocadura Rio Ñirihuau) en agosto de 2010 y enero de 2011 respectivamente.

El oxígeno disuelto (OD) tiende a disminuir con el aumento de temperatura, en consecuencia los niveles de OD tienden a ser más críticos en épocas estivales. Se observó en todos los casos una elevada oxigenación de las aguas, presentándose un registro mínimo de 7,8 mg/L en la estación NH10 (Bariloche, Centro del Lago) y un máximo de 11,5 mg/L en la NH1 (B° Campanario Oeste) en marzo de 2011 y agosto de 2010 respectivamente.

Los registros de pH permiten calificar a estas aguas como neutras a levemente alcalinas, con un rango promedio observado entre 7,3 y 7,8.



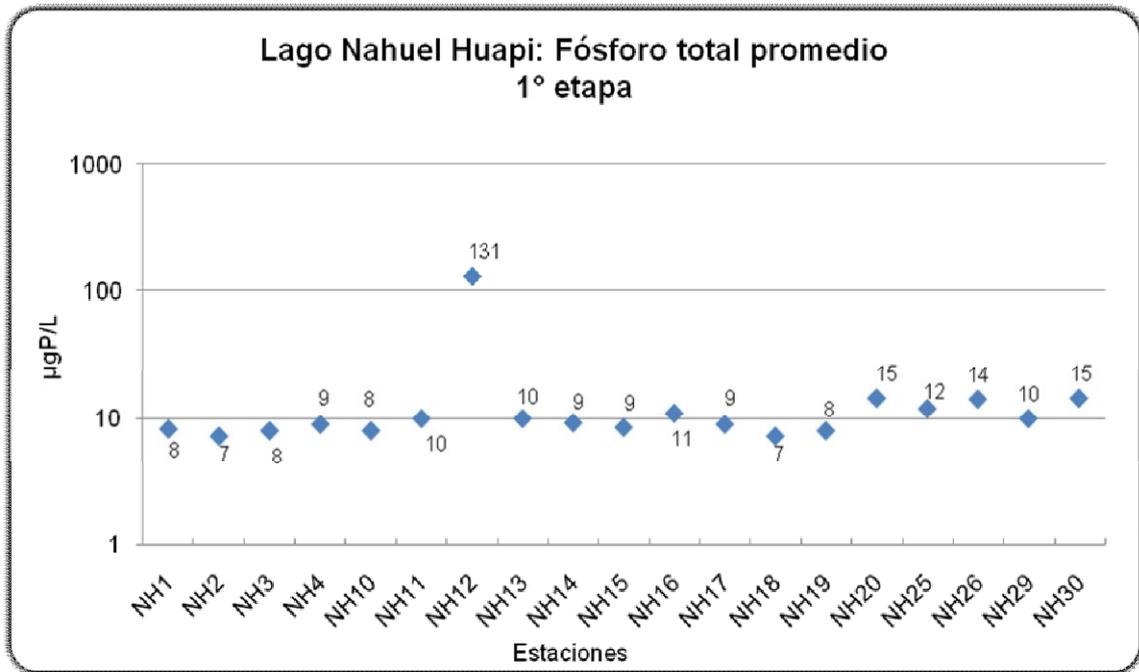
La conductividad eléctrica indica aguas de muy bajo contenido salino, pudiendo observarse que en las estaciones NH12 (Planta Depuradora), NH23 (Bahia La Mansa), NH25 (Desagüe A° S/N Laguna Verde), NH26 (A° El Once) y NH30 (Brazo Huemul – A° El Matadero) se dan las mayores variabilidad de registros.



I b) NUTRIENTES PRINCIPALES

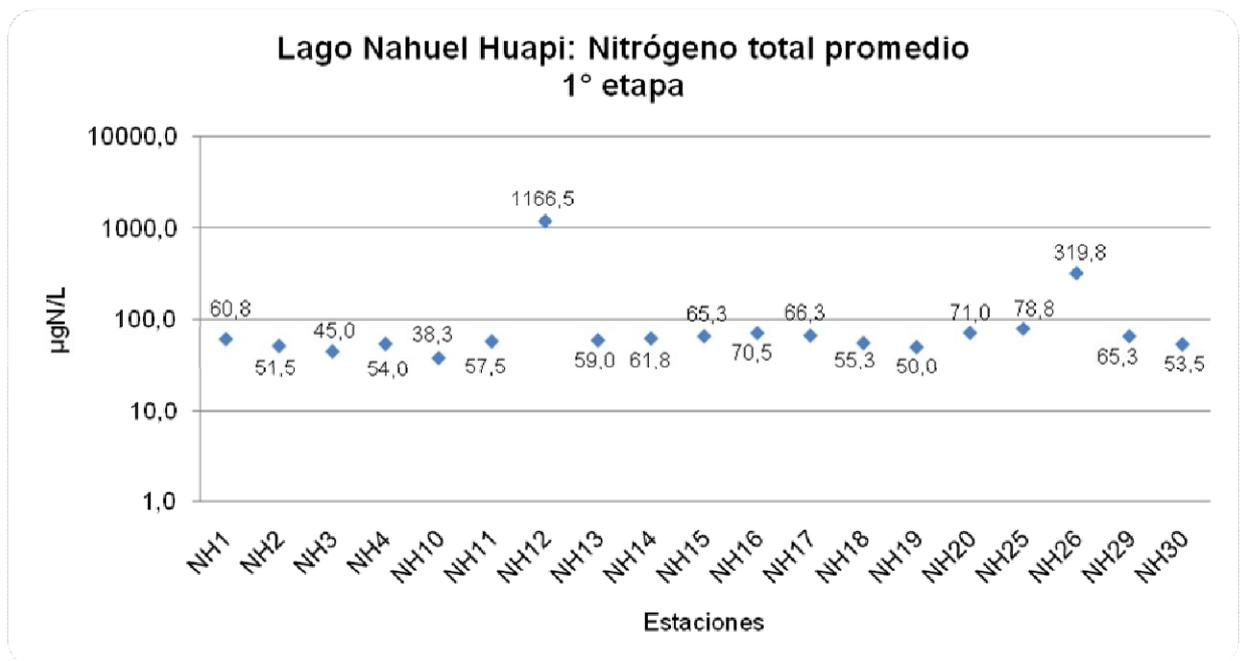
Fósforo Total

La concentración promedio de fósforo total (PT) se ubicó en la mayoría de las estaciones en registros cercanos a 10 µgP/L. Se destaca únicamente la estación NH12 (Planta Depuradora) con valores que oscilan entre 9,0 µgP/L en agosto de 2010 y 383,0 µgP/L en febrero de 2011, con un valor promedio de 131 µgP/L, y con un desvío estándar de 173,4 ya que en relación a los demás sitios de muestreo, ocasionalmente, se registraron valores muy elevados que podrían estar relacionados a tareas de mantenimiento y/o climáticas que obligaron a la Planta de Tratamiento a verter sus efluentes sin tratar por períodos cortos. Esta situación no se ve reflejada en los sitios aledaños muestreados.



Nitrógeno Total

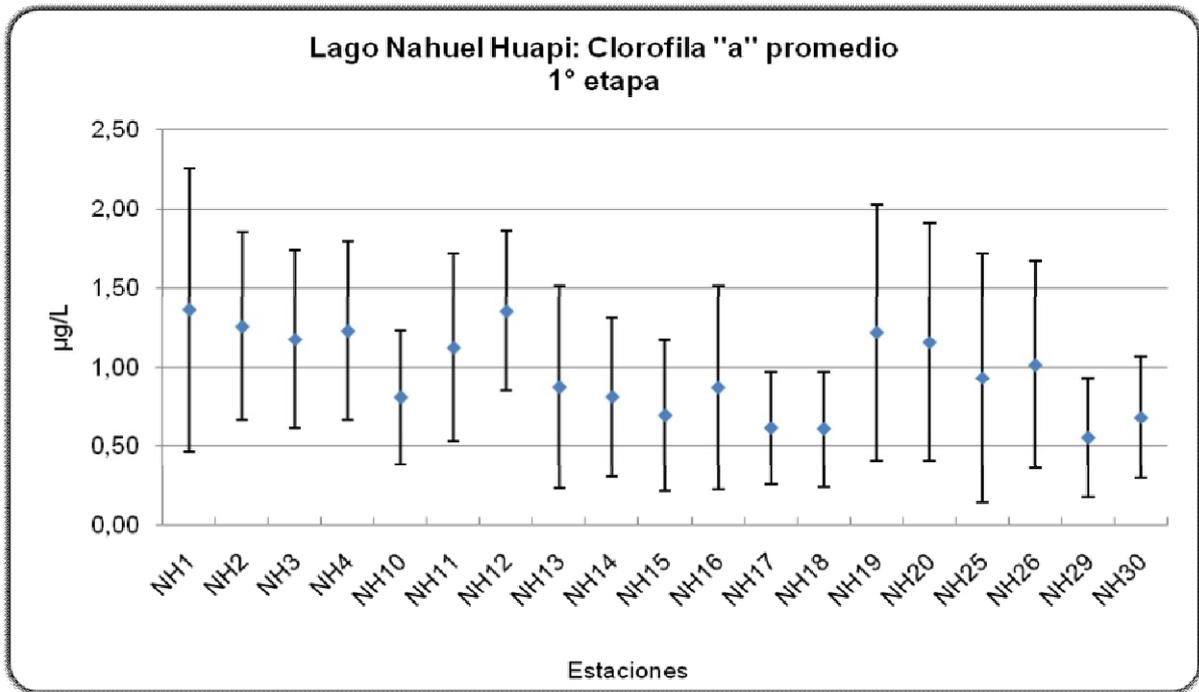
Por su parte, el nitrógeno total (NT) presenta en general máximas concentraciones en las zonas costeras con mayor actividad antrópica y en áreas de descargas, tanto de cursos de agua superficiales como el caso de efluentes. En la estación NH12, correspondiente a la Planta Depuradora de la ciudad de Bariloche los valores fueron dispares, registrandose un valor mínimo de 46,0 µgN/L en agosto de 2010 y un máximo de 2759,0 µgN/L en febrero de 2011.



I c) TRANSPARENCIA y CLOROFILA “a”

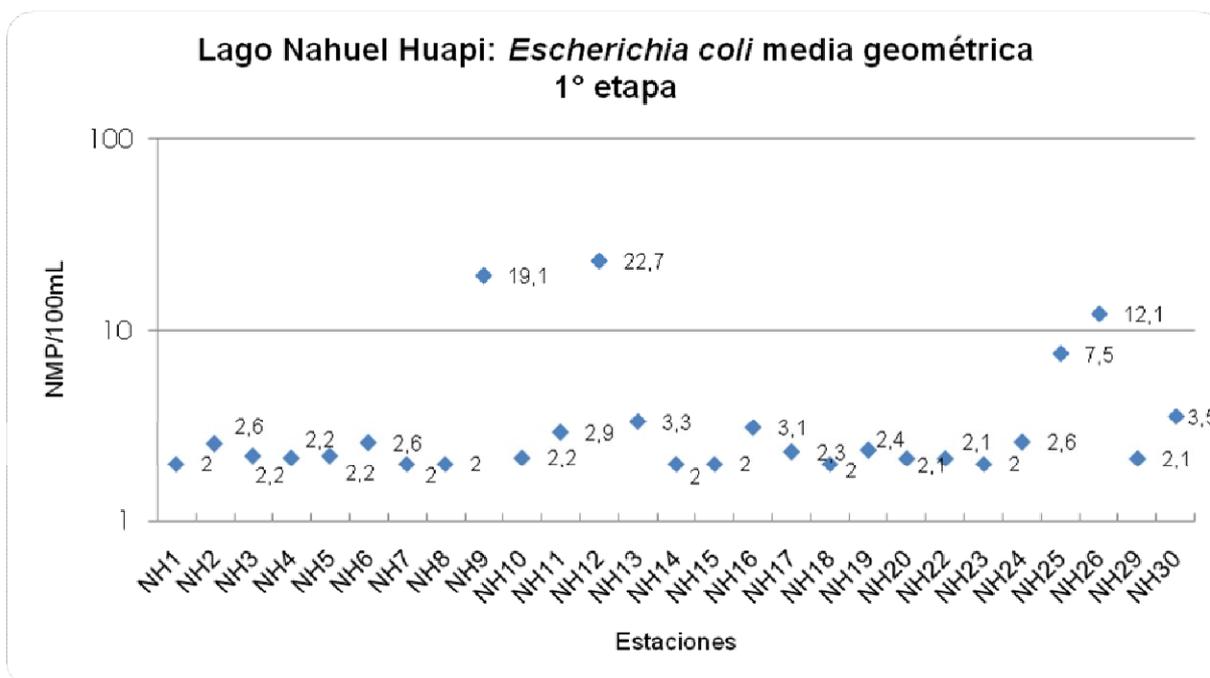
La profundidad del disco de Secchi fue medida tanto en estaciones costeras como pelágicas. Los registros obtenidos fueron elevados, característicos de aguas de alta calidad, alcanzando los valores máximos promedio de 14,8 m en la estación NH15 (Centro del Lago V^a La Angostura) y 13,9 m en la estación NH23 (Bahía La Mansa).

Los valores de clorofila “a” fluctuaron entre 0,55 µg/L en la estación NH29 (Bahía Manzano adentro) y 1,36 µg/L en NH1 (Brazo Campanario Oeste).



I d) CALIDAD BACTERIOLÓGICA

La cuantificación del indicador de contaminación fecal *Escherichia coli*, muestra en general un bajo grado de contaminación fecal, oscilando su media geométrica entre 2 y 22,7 NMP/100mL. Las mayores concentraciones se detectaron en determinados puntos costeros de la margen sur, fundamentalmente en proximidades de la Planta de Tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad de Bariloche (NH12), y en el Puerto San Carlos (NH9), y en jurisdicción de Neuquén, en la desembocadura en el lago del A° El Once (NH26), que recoge los efluentes de un área altamente poblada caracterizada por construcciones precarias y sin gestión de sus efluentes.



I e) ESTADO TRÓFICO

A fin de evaluar la evolución de las variables indicadoras del estado trófico desde el inicio del Programa de Monitoreo del Lago Nahuel Huapi (1995), se seleccionaron como testigo dos estaciones, una pelágica (NH10, Bariloche Centro) y otra litoral (NH1, B° Campanario Oeste).

La caracterización de estado trófico se hizo en base a los parámetros propuestos por la OECD (Tabla 3)

Tabla 3: Modelo de estado trófico de la OECD

Categoría Trófica	Fósforo total medio (µg/L)	Clorofila a media (µg/L)	Clorofila a máxima (µg/L)	Prof. media del disco de Secchi (m)	Prof. mínima de disco de Secchi (m)
Ultra-oligotrófico	≤4,0	≤1,0	≤2,5	≥12,0	≥6,0
Oligotrófico	≤10,0	≤2,5	≤8,0	≥6,0	≥3,0
Mesotrófico	10-35	2,5-8,0	8-25	6,0-3,0	3,0-1,5
Eutrófico	35-100	8-25	25-75	3,0-1,5	1,5-0,7
Hipertrófico	≥100	≥25	≥75	≤1,5	≤4,0

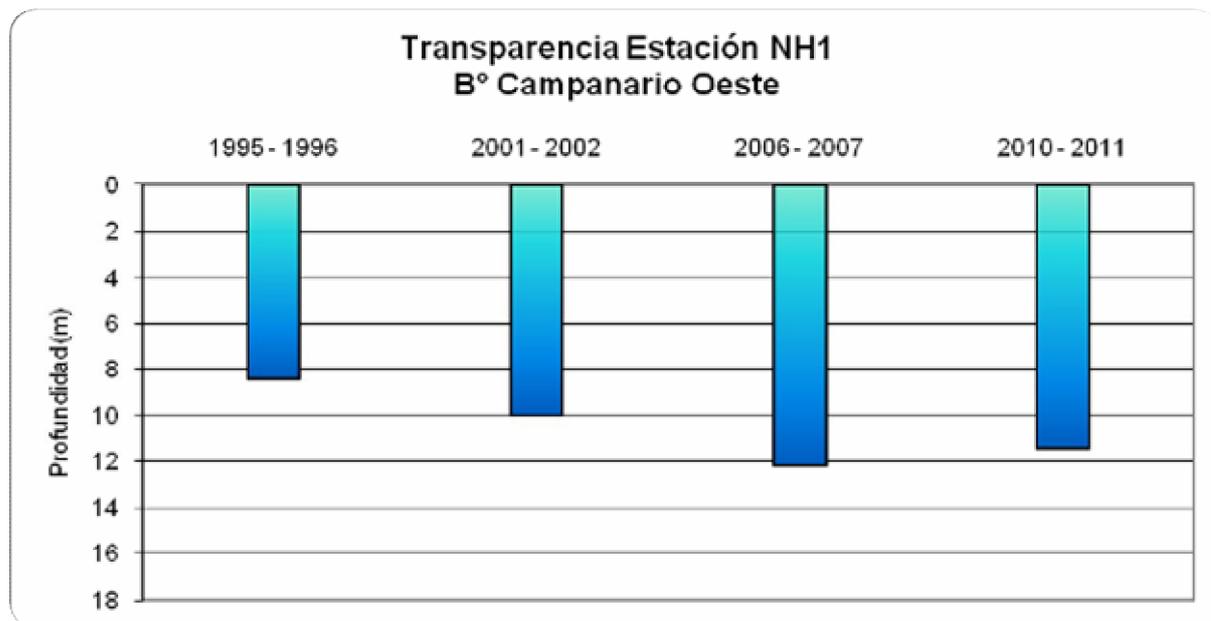
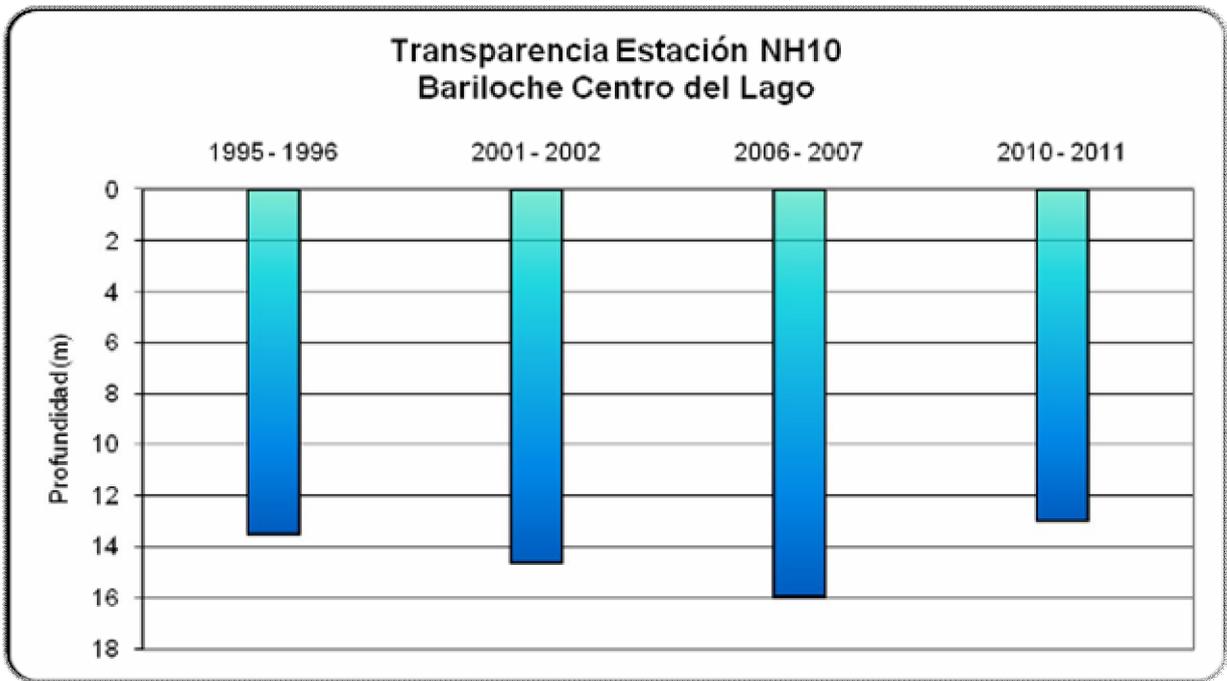
OECD, 1982

Considerando los resultados obtenidos en dos períodos de muestreos, 2006-2007, ya presentado en un informe previo, y la primera etapa de este informe, 2010-2011 (Tabla N°4) de las variables indicadoras del estado trófico (clorofila “a” y transparencia) el lago puede clasificarse durante el período de estudio como **ultraoligotrófico**, tanto para las estaciones costeras como para las pelágicas. La única excepción estaría dada en el nivel indicado para el fósforo total en ambos tipos de estaciones, las cuales se clasifican como **oligotróficas**.

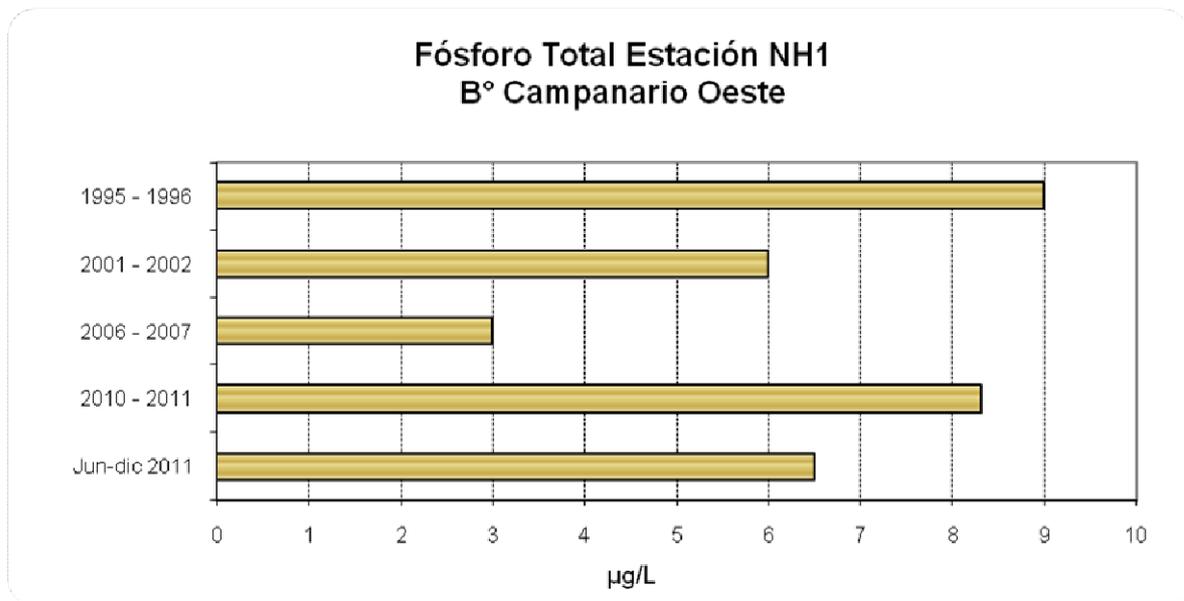
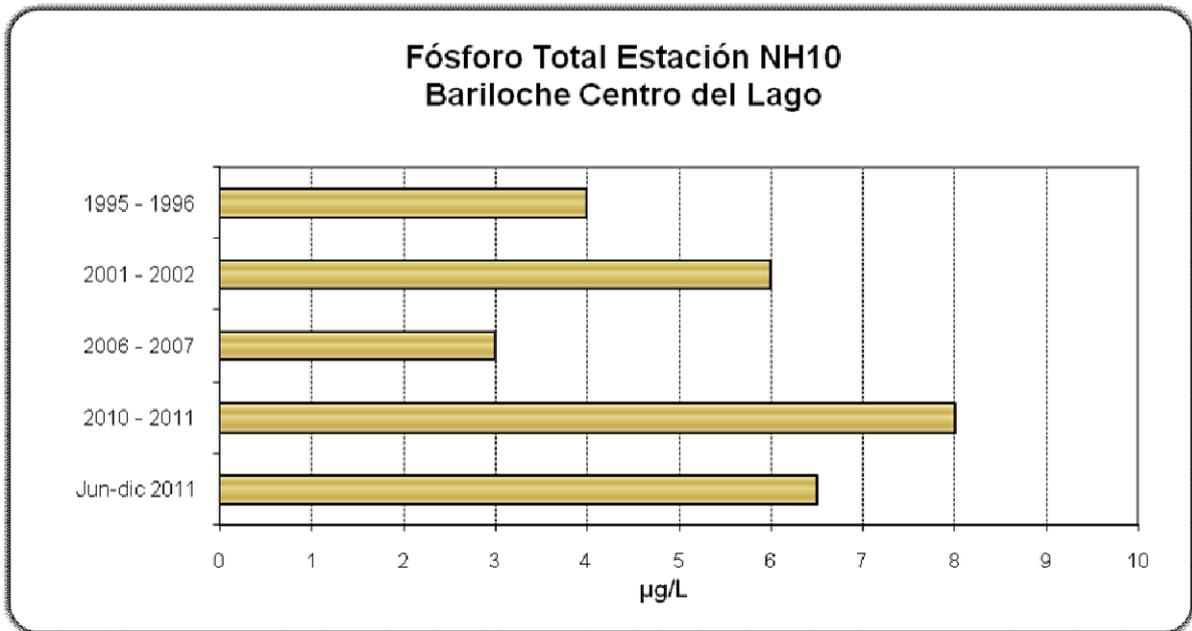
Tabla 4: Resultados variables de estado trófico

ESTACIONES	Fósforo total medio (µg/L)	Clorofila a media (µg/L)	Clorofila a máxima (µg/L)	Prof. media del disco de Secchi (m)	Prof. mínima de disco de Secchi (m)
NH costeras 2006 - 2007	3.3	0.8	2.6	12.7	3.0
NH pelágicas 2006 -2007	2.5	0.4	0.5	18.3	15.7
NH costeras 2010 - 2011	9,3	1,0	1,4	12,9	8,9
NH pelágicas 2010- 2011	8,3	0,8	0,8	13,9	11,0

La transparencia, a lo largo de 20 años de estudio, registró una tendencia descendente en ambos ambientes, disminuyendo en promedio entre los períodos 2006-2007 al 2010-2011 de 15,9 m a 13,0 m en Bariloche Centro (NH10) y de 12,2 m a 11,4 m en B° Campanario Oeste (NH1).



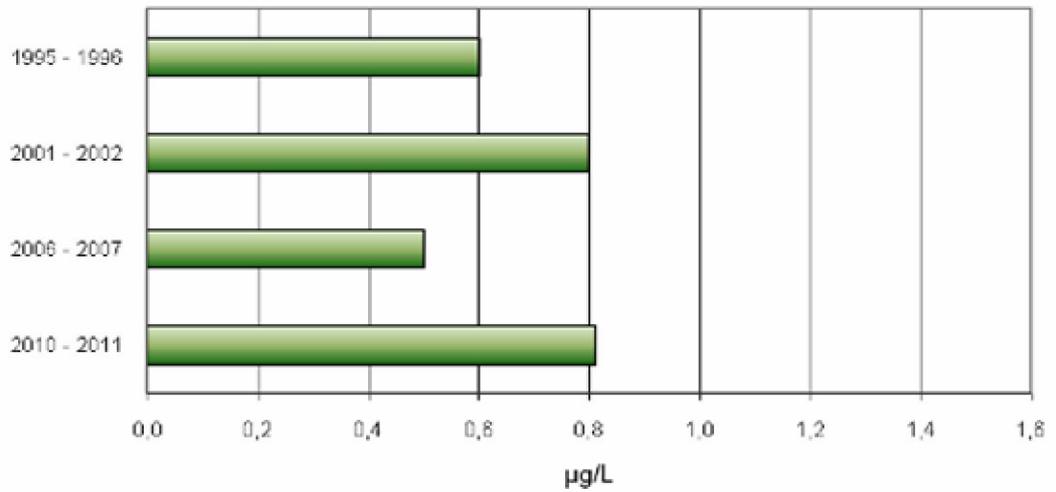
Por su parte, el promedio de fósforo total (PT) en la estación pelágica fue superior a los períodos anteriores, mientras que en la zona litoral registró un marcado aumento en relación al período 2006-2007.



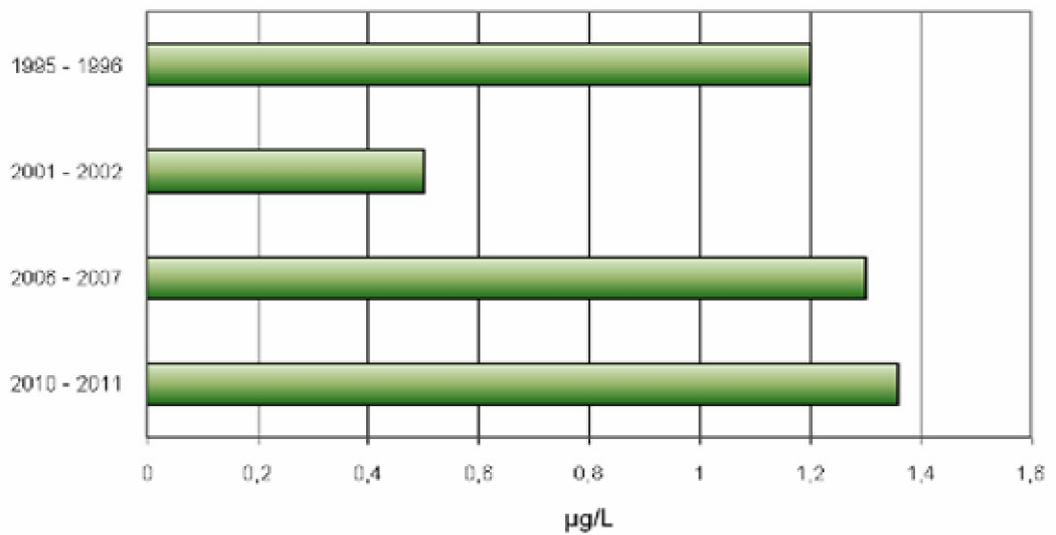
Los valores de los parámetros indicadores del estado trófico del lago, tanto del fósforo total (PT) como el nitrógeno total (NT) se mantienen en sus valores históricos a lo largo de las estaciones de muestreo en la zona costera, salvo a la altura de la Planta Depuradora de líquidos cloacales, donde el aporte de estos nutrientes se eleva puntualmente, no modificando la situación en las zonas aledañas.

La marcha de la clorofila "a" no exhibió un patrón definido a lo largo de los años de monitoreo, manteniéndose en un rango de concentraciones bajas que no modifica su condición trófica.

**Clorofila "a" Estación NH10
Bariloche Centro del Lago**



**Clorofila "a" Estación NH1
B° Campanario Oeste**



I f) ANÁLISIS ESPECÍFICOS

METALES PESADOS

En determinados sitios (ver Tabla N° 2), se analizaron en muestras de agua sin filtrar los siguientes metales pesados:

METALES ANALIZADOS	
Arsénico (As)	Mercurio (Hg)
Cadmio (Cd)	Plomo (Pb)
Zinc (Zn)	Selenio (Se)
Cobre (Cu)	Níquel (Ni)
Cromo (Cr)	Plata (Ag)

Los muestreos se realizaron en el invierno y verano. La detección fue escasa, concentrándose mayormente en la zona aledaña a la Planta Depuradora de San Carlos de Bariloche, donde se detectó Zn (17 µg/L), Cu (2,4 µg/L) y Pb (1,3 µg/L), en febrero de 2011.

En jurisdicción de la Provincia de Neuquén, la detección máxima observada fue de Zn (65 µg/L) en la muestra correspondiente a las nacientes del río Limay (NH19) en agosto de 2010, como así también, para la misma fecha, se registró 17 µg/L de Zn en Villa La Angostura Centro (NH15).

HIDROCARBUROS

Para evaluar el posible impacto de la actividad náutica que se desarrolla en determinados sitios del Lago, se midieron estos compuestos en muestras de agua tomados en inmediaciones de los puertos ubicados en la zona costera (ver Tabla N° 2).

En agosto de 2010 se registró en el Puerto San Carlos (NH9), una concentración de hidrocarburos totales de 5,5 mg/L, siendo el único sitio en este período de análisis en los que hubo detección de este parámetro.

II - Período influenciado por la erupción del Volcán Puyehue

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

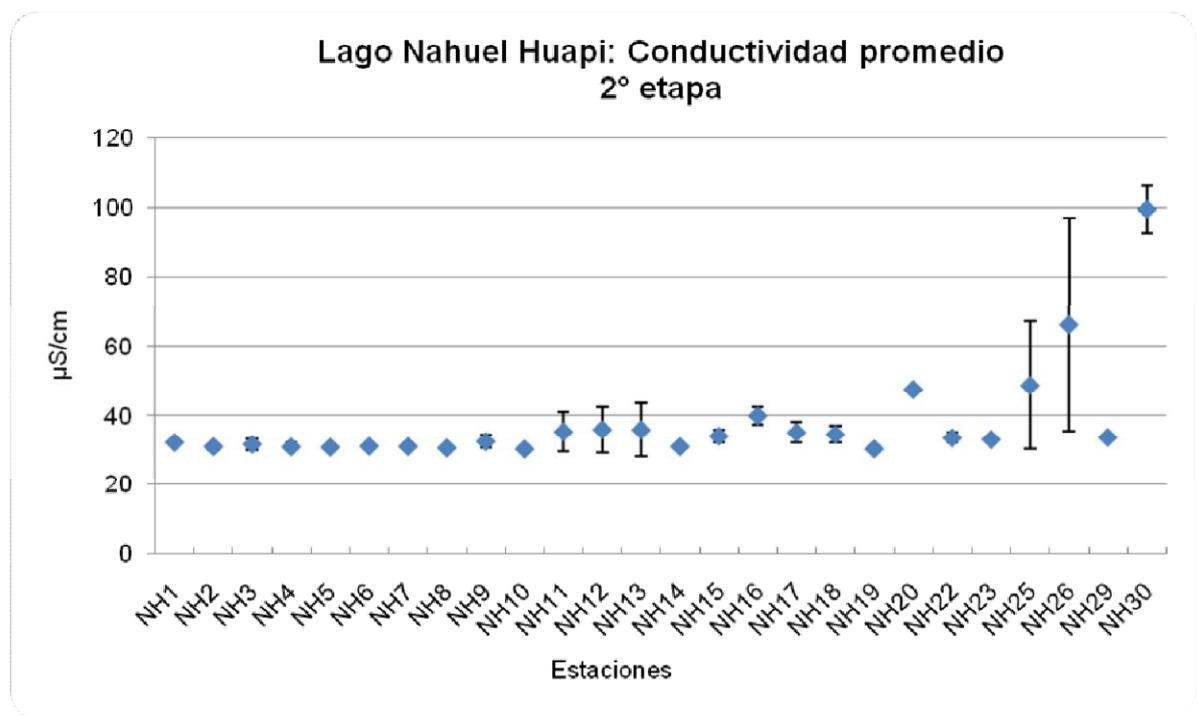
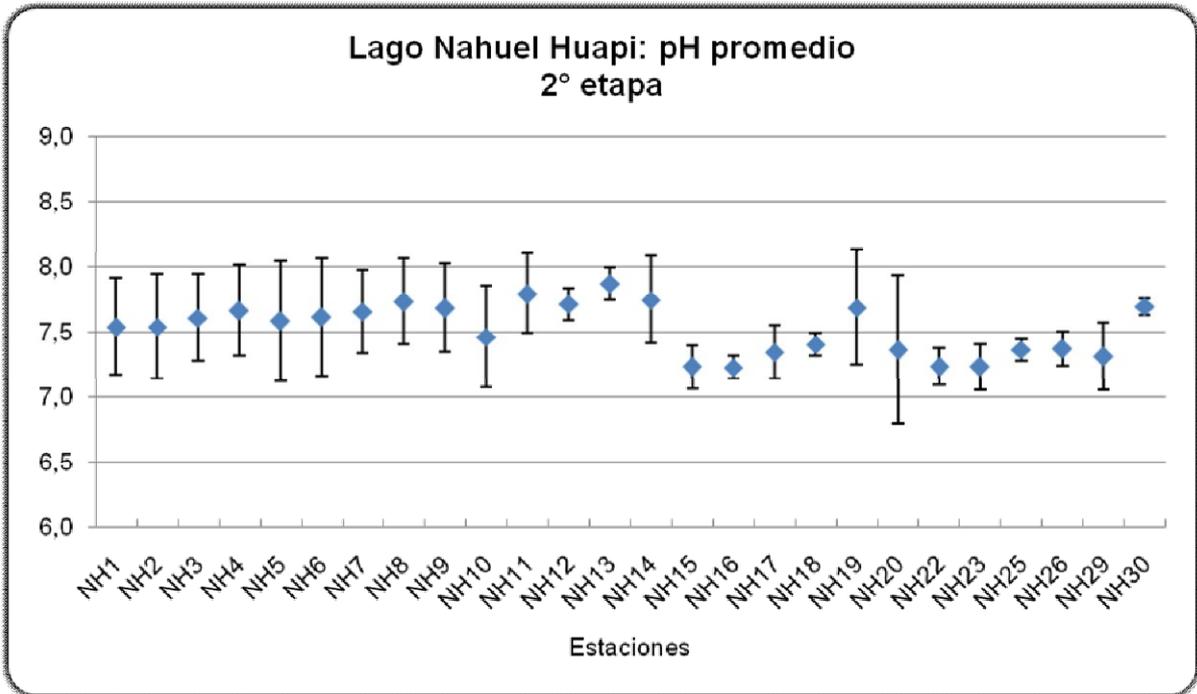
II a) TEMPERATURA, OXÍGENO DISUELTO, pH y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL AGUA.

Para este período, que abarcó desde junio de 2011 hasta enero de 2012, el registro mínimo de temperatura superficial del agua fue de 3,8 °C en la estación NH20 (Brazo Rincón) en julio de 2011 y un máximo de 19,9 °C en enero de 2012 en la estación NH1 (B°Campanario Oeste).

Las aguas del lago siempre tuvieron una elevada oxigenación oscilando entre 8,2 mg/l en la estación NH1 (B° Campanario Oeste) en enero de 2012 y un registro máximo de 11,8 mg/L de oxígeno disuelto en la NH30 (B° Huemul – A° El Matadero) en julio de 2011.

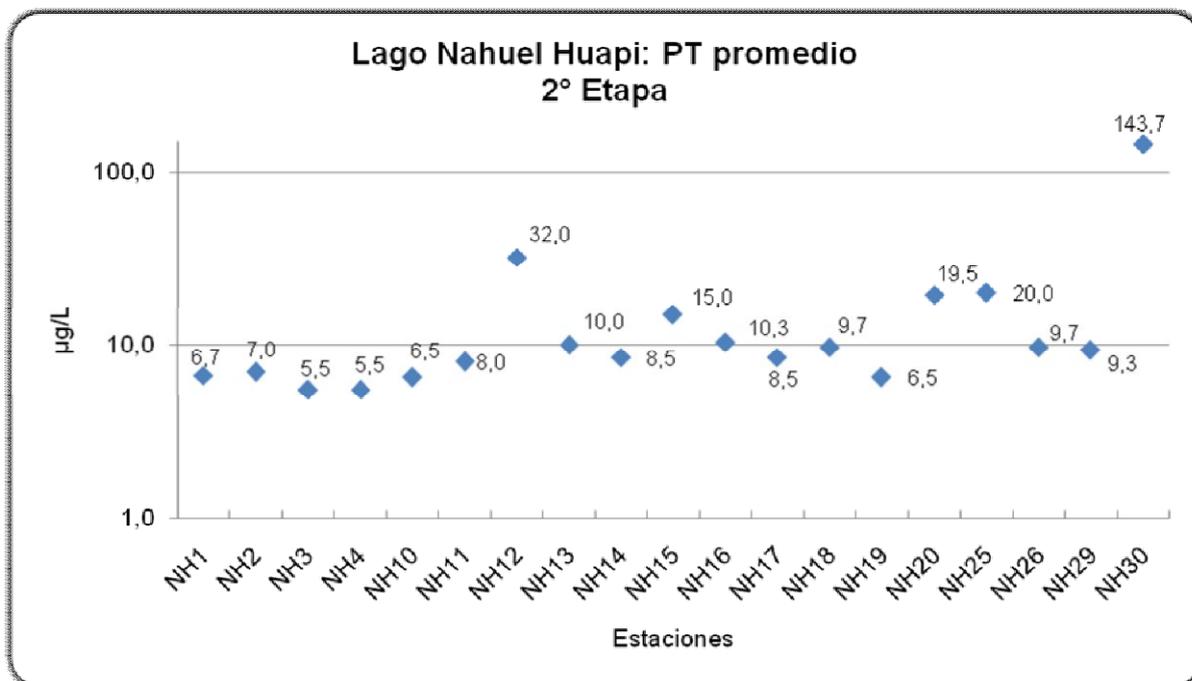
Los registros de pH se mantuvieron estables, y no fueron modificados por las cenizas depositadas en el cuerpo de agua producto de la erupción del Volcán Puyehue.

La conductividad eléctrica se mantuvo en la gran superficie del lago en los rangos históricos. Las estaciones con mayores valores de conductividad son la NH20, NH25, NH26 y NH30, todas costeras con valores promedios entre 47 y 99 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



II b) NUTRIENTES PRINCIPALES

Fósforo Total

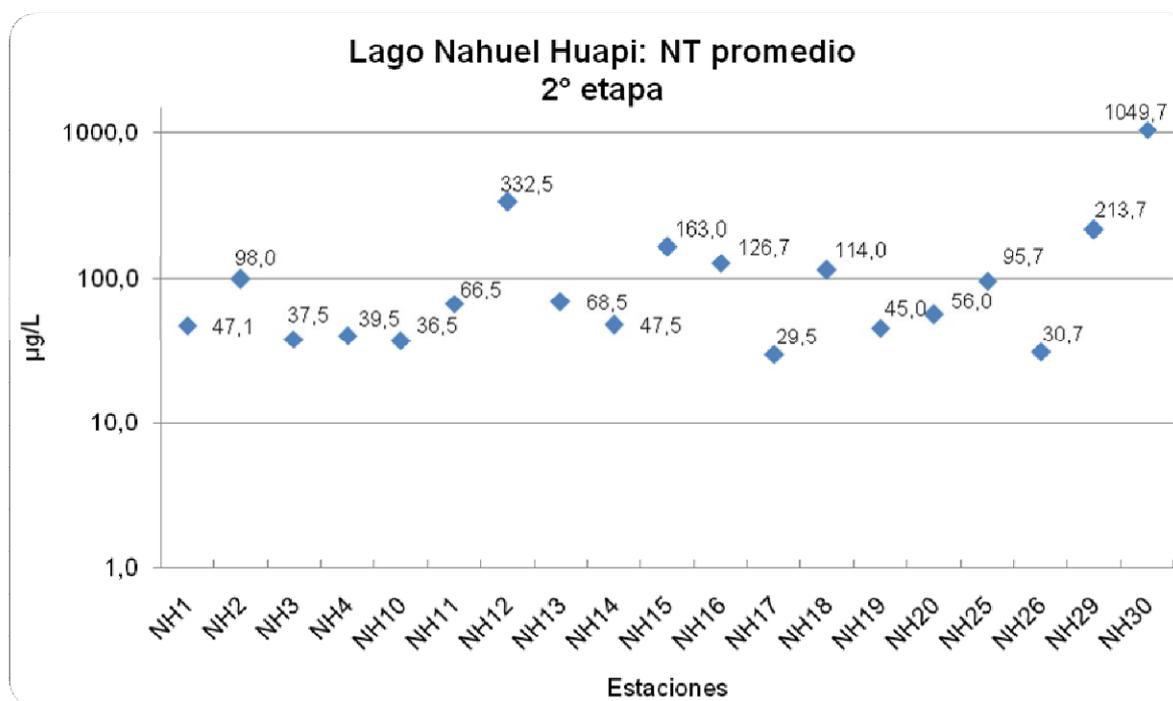


La concentración promedio de fósforo total (PT), tanto en zonas litorales como de aguas abiertas rondaron los 10 µg/L, de modo similar al período I. En el área de descarga del efluente de la Planta Depuradora de Bariloche (NH12), se registraron valores muy inferiores a los registrados en el período I, los mismos oscilaron entre 6,0 µgP/l y 58,0 µgP/L en junio y agosto de 2011. En la estación NH30 (B° Huemul – A° El Matadero), los niveles de PT medidos fluctuaron entre 47 µgP/L y 336 µgP/L, en agosto y julio de 2011, respectivamente.

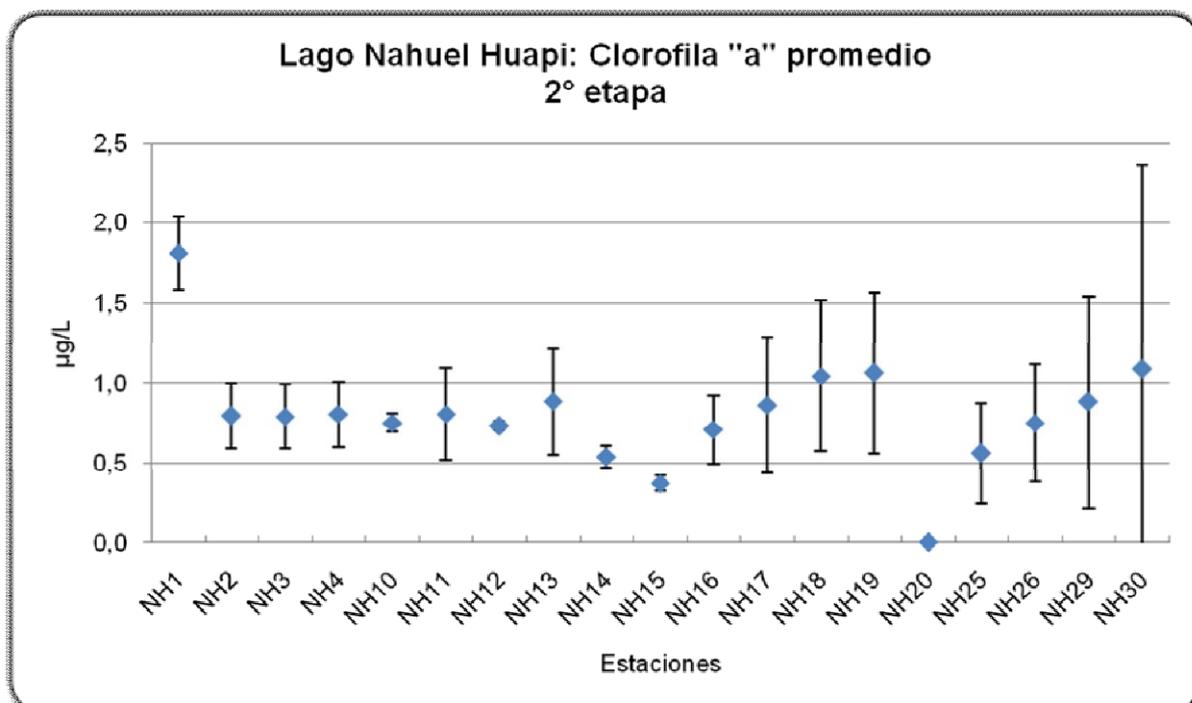
Nitrógeno Total

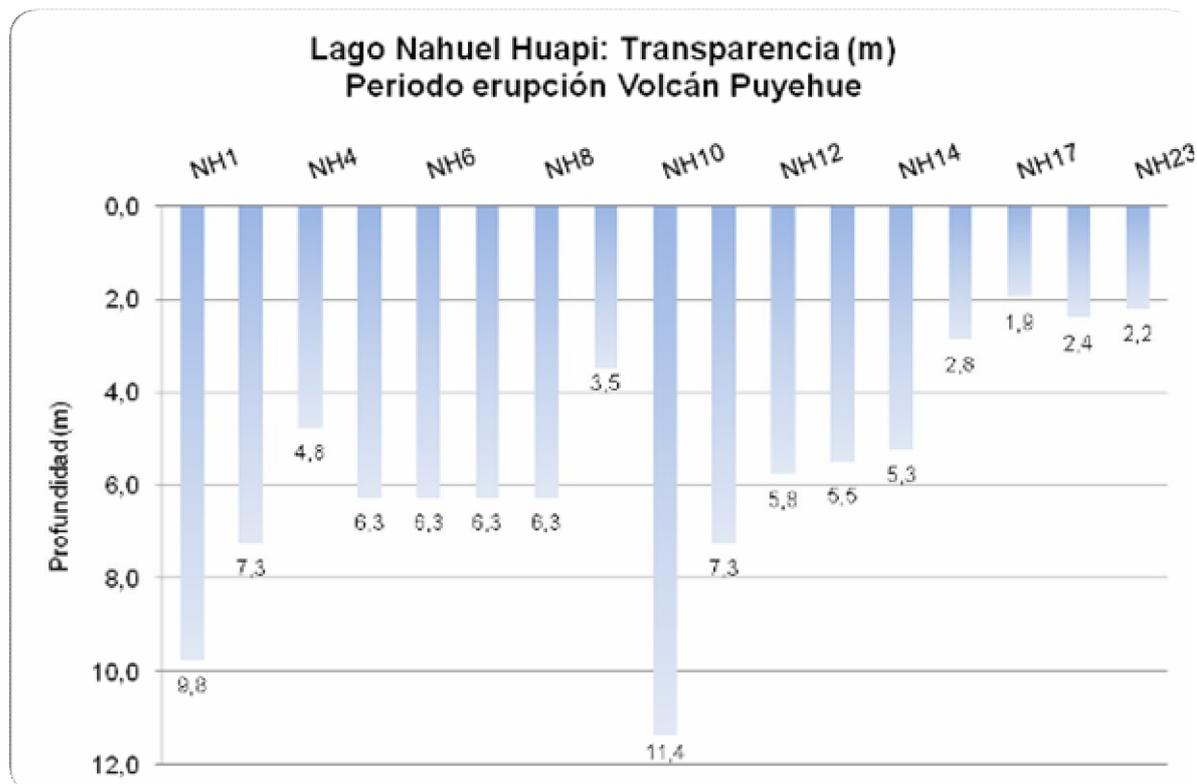
El nitrógeno total (NT) fue más fluctuante entre las diferentes estaciones, pero siempre se mantuvo valores en el mismo orden de magnitud que en el período pre-eruptivo. Las mayores concentraciones se midieron en las zonas costeras con mayor influencia antrópica, superando en varios casos los 100 µgN/L. En la estación NH12 (Planta Depuradora), los valores fueron dispares, entre un mínimo de 30,0 µgN/L en junio de 2011 y un máximo de 635,0 µgN/L en agosto de 2011. En la

estación NH30 (B° Huemul – A° El Matadero), los niveles de NT medidos fluctuaron entre 46 µgN/L y 3000 µgN/L, en junio y julio de 2011 respectivamente.

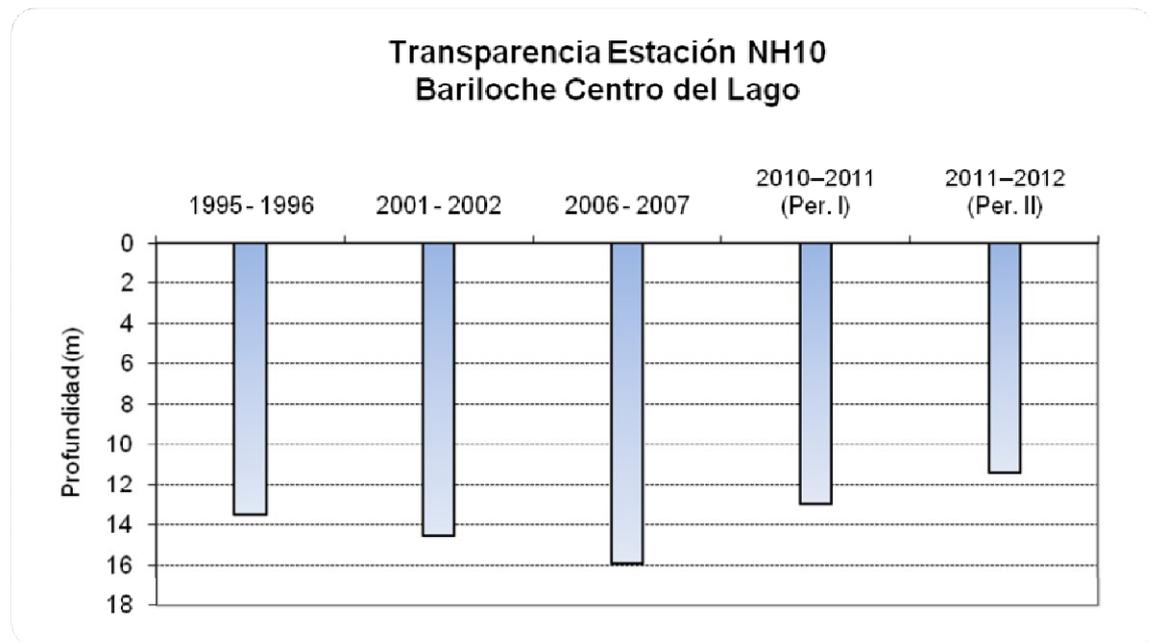
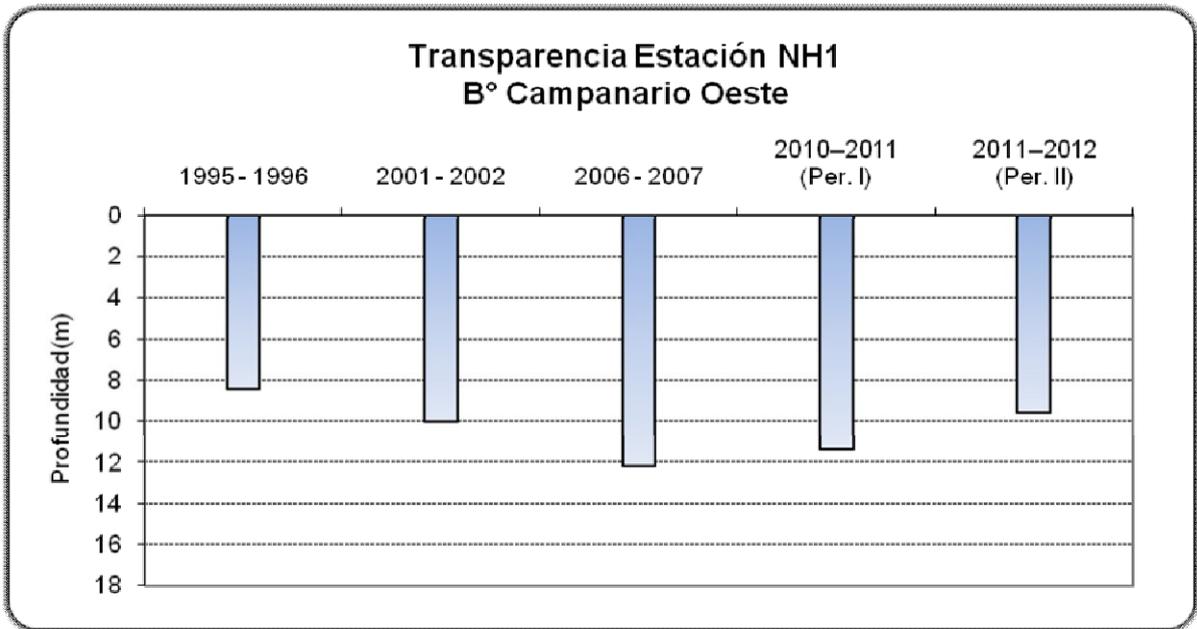


II c) TRANSPARENCIA y CLOROFILA “a”





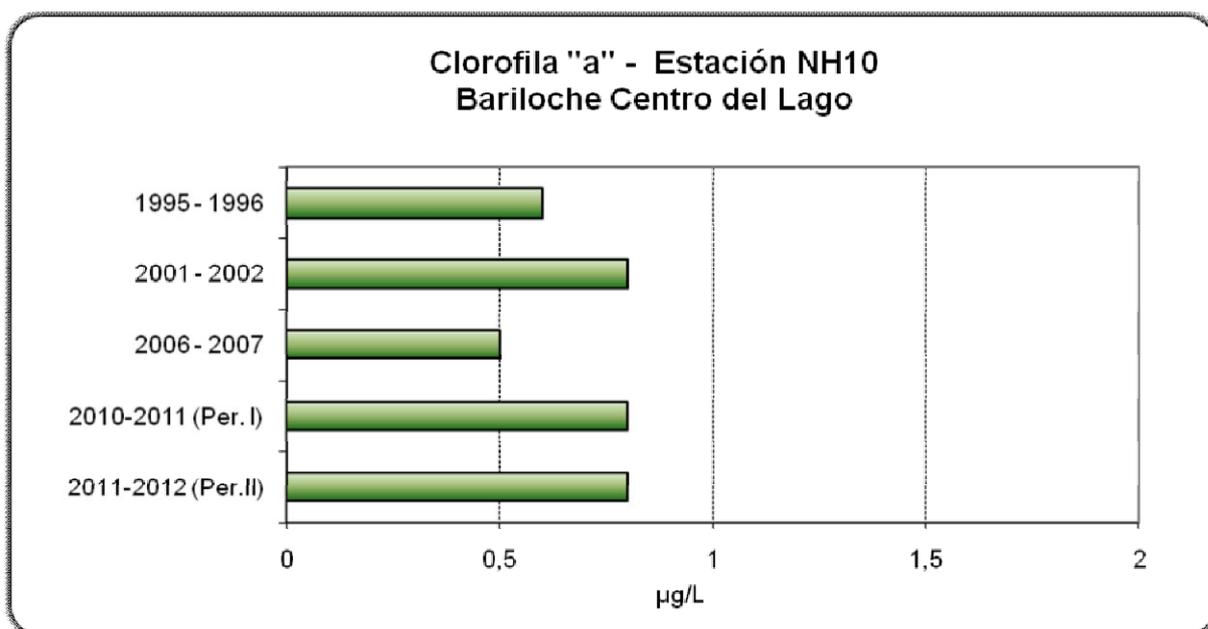
La profundidad del disco de Secchi presentó registros muy bajos, relacionados con la acumulación de cenizas en superficie, lo que impidió el paso de la luz. Las áreas más impactadas por este fenómeno fueron en sectores del lago en inmediaciones de la ciudad de Villa La Angostura, ya que por la cercanía al volcán Puyehue y la dirección de los vientos favorecieron la mayor deposición de cenizas. Los valores promedio mínimos se observaron en NH17 (Bahía Las Balsas centro), con 1,9 m de transparencia y NH 23 (Bahía la Mansa), con 2,2 m. En la estación NH1 (Bº Campanario Oeste) el valor promedio fue de 9,6 m, mientras que en el centro del lago en la zona de Bariloche (estación NH10), los valores promediaron 11,4 m. Estas diferencias se deben a la mayor acumulación de cenizas en las zonas costeras, y la dispersión en el centro del lago favorecida por los vientos y oleajes de mayor intensidad. Para ambas estaciones (NH1 y NH10) el valor medido representó el menor registro desde 2001.

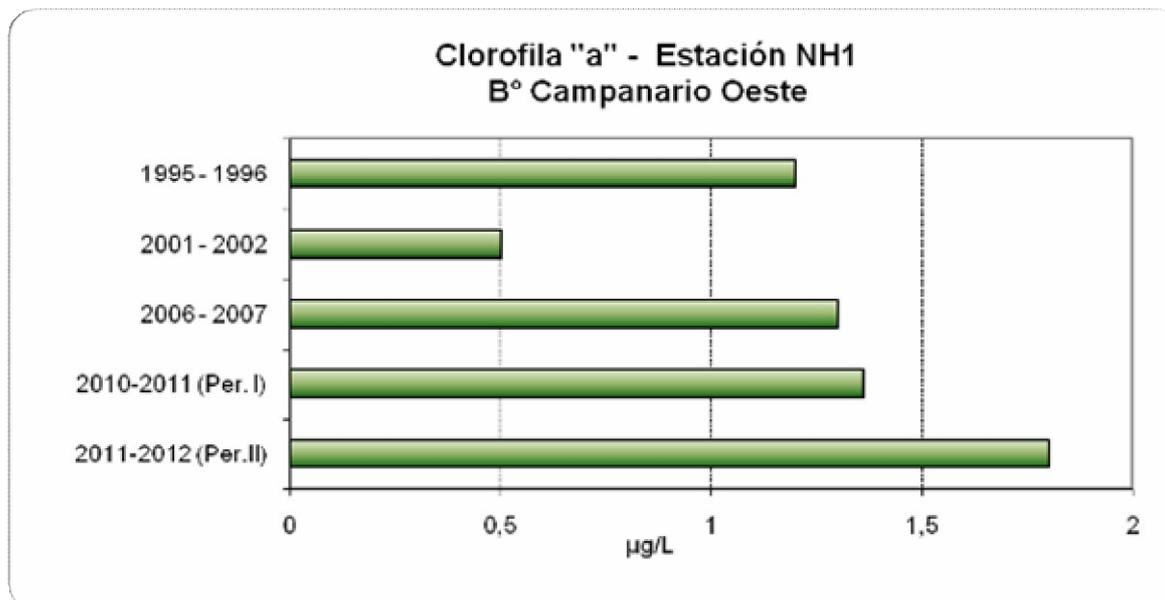


Un aspecto relevante a considerar es que en los múltiples análisis de muestras de agua desde el inicio de la caída de cenizas no se registraron cambios en los principales parámetros químicos (iones, oxígeno disuelto, nutrientes) que pudieran afectar a la biota acuática, es decir que los efectos negativos principales de

las cenizas se relacionaron con su presencia física y no con otros elementos que ellas pudieron acarrear y eventualmente depositar en el agua.

Una de las principales modificaciones en los lagos se halla relacionada con las cenizas depositadas en la superficie del mismo ya que una parte flota y es eventualmente arrastrada o depositada en las orillas. Otra fracción sedimenta hasta el fondo y una tercera fracción entra en suspensión y tarda un tiempo considerable en sedimentar. Esta última fue la responsable del cambio de coloración y de la disminución de la transparencia del agua lo que podría haber tenido como principal efecto biológico una disminución de la producción del fitoplancton, lo cual no se vio reflejada en las fechas que se realizó la medición de la clorofila "a", ya que se registraron valores promedios superiores a la 1° etapa pre-eruptiva.

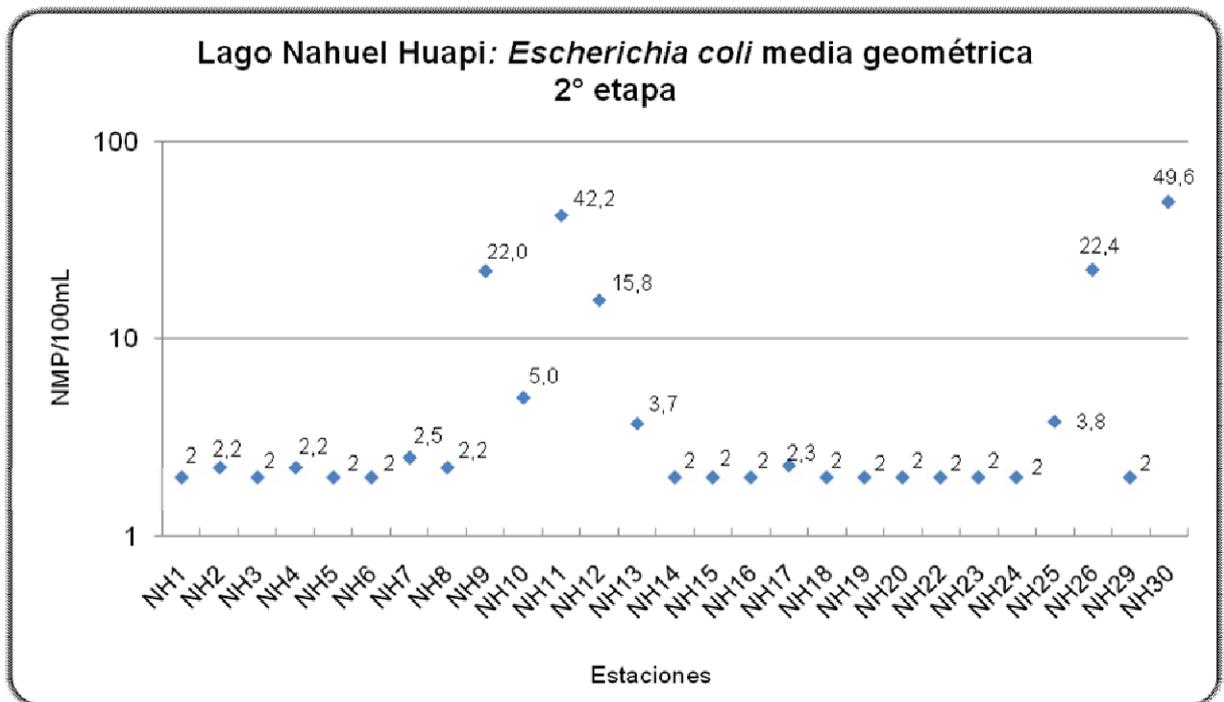




II d) CALIDAD BACTERIOLÓGICA

Sobre la margen sur y desde oeste hacia el este, las mayores concentraciones se detectaron en proximidades del Puerto San Carlos (NH9) con una media geométrica de 22 NMP/100mL de *Escherichia coli*, NH11 (Desembocadura del A° Ñireco), y NH12 (Planta de Tratamiento de Bariloche), con una media de 42,2 y 15,8 NMP/100mL respectivamente. En jurisdicción de Neuquén, las medias geométricas más elevadas se registraron en la desembocadura en el lago, del A° El Once (NH 26), con 22,4 NMP/100mL de *E. coli* y en la estación NH30 (B° Huemul – A° El Matadero) con 49,6 NMP/100mL.

En el resto de las estaciones muestreadas la cuantificación de *Escherichia coli*, mostró un bajo grado de contaminación fecal, oscilando su media geométrica entre 2 y 5 NMP/100mL.



II e) ESTADO TRÓFICO

A los fines de evaluar la incidencia que podría haber tenido la erupción del Volcán Puyehue en la evolución del estado trófico del lago, se compararon los parámetros propuestos por la OECD en dos estaciones testigos, una pelágica (NH10, Bariloche Centro) y otra litoral (NH1, Bº Campanario Oeste).

Los resultados se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 5: Resultados de las variables de estado trófico en el período de influencia de la erupción del Volcán Puyehue, comparados con el Modelo de estado trófico de la OECD

Categoría Trófica	Fósforo total medio (µg/L)	Clorofila a media (µg/L)	Clorofila a máxima (µg/L)	Prof. media del disco de Secchi (m)	Prof. mínima de disco de Secchi (m)
Ultra-oligotrófico	≤4,0	≤1,0	≤2,5	≥12,0	≥6,0
Oligotrófico	≤10,0	≤2,5	≤8,0	≥6,0	≥3,0

Mesotrófico	10-35	2,5–8,0	8-25	6,0-3,0	3,0-1,5
Eutrófico	35-100	8-25	25-75	3,0-1,5	1,5-0,7
Hipertrófico	≥100	≥25	≥75	≤1,5	≤4,0
NH costeras Jun2011 – Ene 2012	6,7	1,81	1,97	9,75	6,5
NH pelágicas Jun2011 – Ene 2012	6,5	0,75	0,79	11,37	5,5

OECD, 1982

Para las estaciones costeras, en estos meses de estudios (junio 2011 a enero 2012) la clasificación trófica que le corresponde según el modelo considerado es **oligotrófica**.

Las estaciones pelágicas son también **oligotróficas** si se tiene en cuenta la concentración de fósforo total y la profundidad del disco de Secchi medida, y son **ultraoligotróficas**, si se considera la concentración de clorofila.

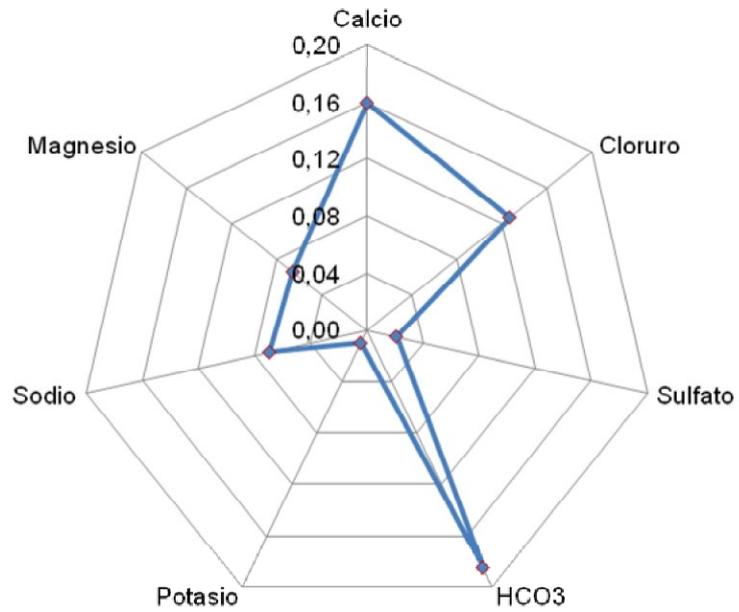
De estas variables de estado trófico, la que se vio alterada en mayor medida fue la transparencia, debido a la presencia de cenizas volcánicas en el cuerpo de agua.

II f) COMPOSICIÓN IÓNICA

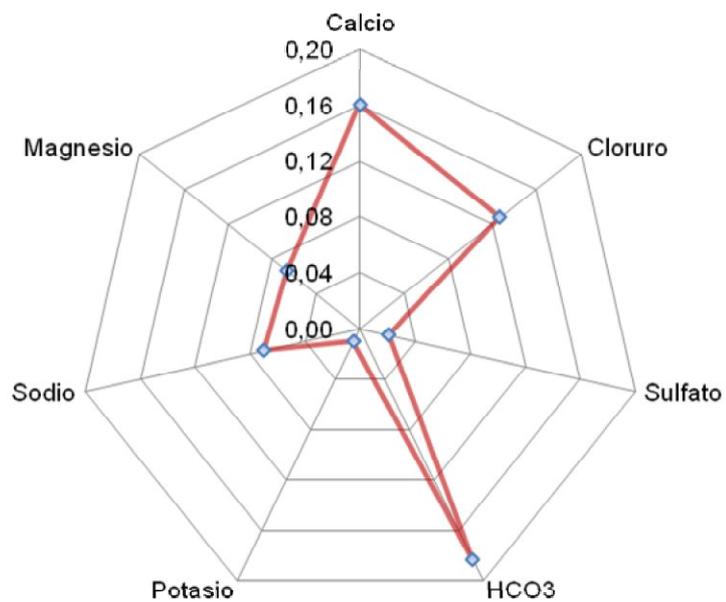
Si bien las aguas del lago Nahuel Huapi, ya habían sido clasificadas en estudios anteriores (2006-2007), como bicarbonatadas cálcicas, y a los efectos de corroborar si las cenizas caídas sobre este cuerpo hídrico debido a la erupción del Volcán Puyehue pudiera haber modificado esta condición, se analizaron en las estaciones de referencia NH10 – S.C.de Bariloche y NH15 – V. La Angostura, la concentración de los iones principales.

Como se observa en los gráficos correspondientes las aguas del lago presentaron bajo contenido salino, manteniendo su clasificación histórica de bicarbonatada sódica.

Lago Nahuel Huapi: San Carlos de Bariloche (Jun 2011)
Iones principales (meq/L)



Lago Nahuel Huapi: V. La Angostura (Jun 2011)
Iones principales (meq/L)



II g) ANÁLISIS ESPECÍFICOS

METALES PESADOS

En este período, meses impactados por las cenizas volcánicas se detectaron en concentraciones variables el elemento cinc (Zn) y plomo (Pb), este último en la mayoría de los casos en concentraciones aproximadas a 0,20 µg/L en los meses de junio, julio y agosto de 2011. El valor máximo registrado fue de 0,46 µg/L en la estación NH17 (Bahía Las Balsas), en junio de 2011.

El cinc (Zn), fue mucho más variable, encontrándose valores por debajo de los valores guías sugeridos por las legislaciones nacionales e internacionales vigentes, como valores máximos detectados en la NH22 (Bahía La Brava) en agosto de 2011 de 859 µg/L de Zn, y para la misma fecha en la estación NH25 (Desagüe A° S/N Laguna Verde), con un valor de 1375 µg/L de Zn.

HIDROCARBUROS

En este período no hubo detección de hidrocarburos en ninguno de los sitios muestreados.

III - Período posterior a la erupción del Volcán Puyehue

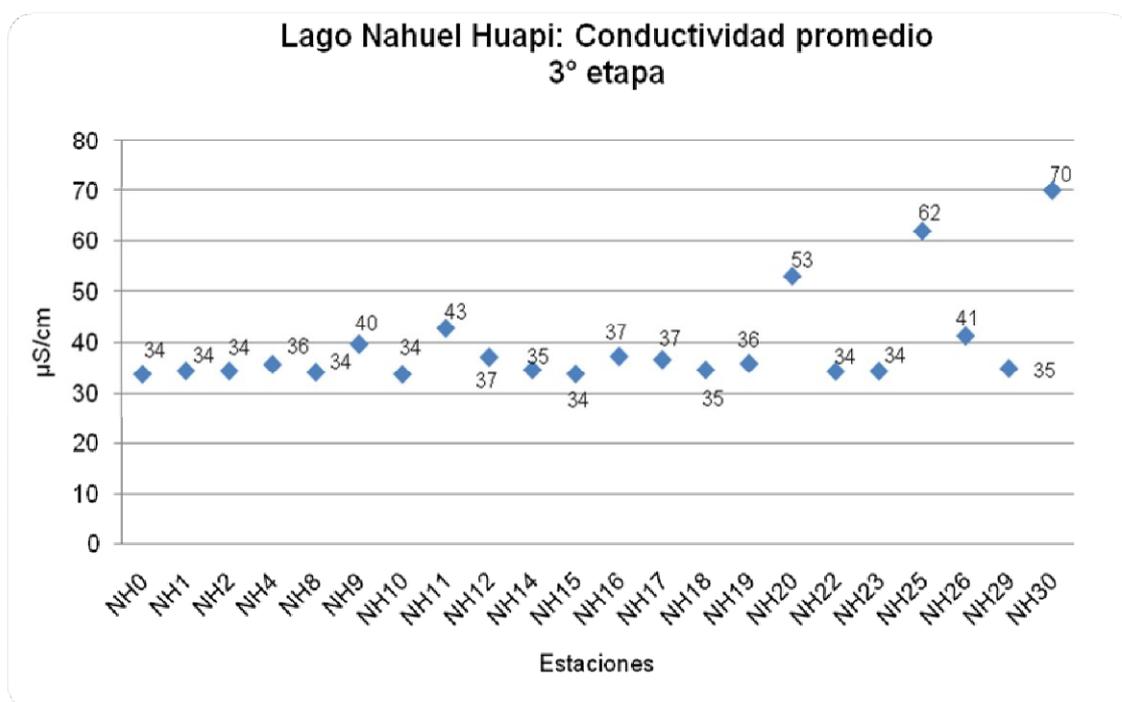
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

III a) TEMPERATURA, OXÍGENO DISUELTTO, pH y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL AGUA.

La temperatura superficial del agua del lago Nahuel Huapi presentó un registro mínimo de 5,4 °C en la estación NH30 (B° Huemul - A° Matadero) y un máximo de 18,1 °C en la NH25 (A°S/N Laguna Verde) en junio de 2014 y diciembre de 2013 respectivamente.

En general la oxigenación del agua fue elevada, en cada una de las estaciones tanto de áreas costeras como pelágicas.

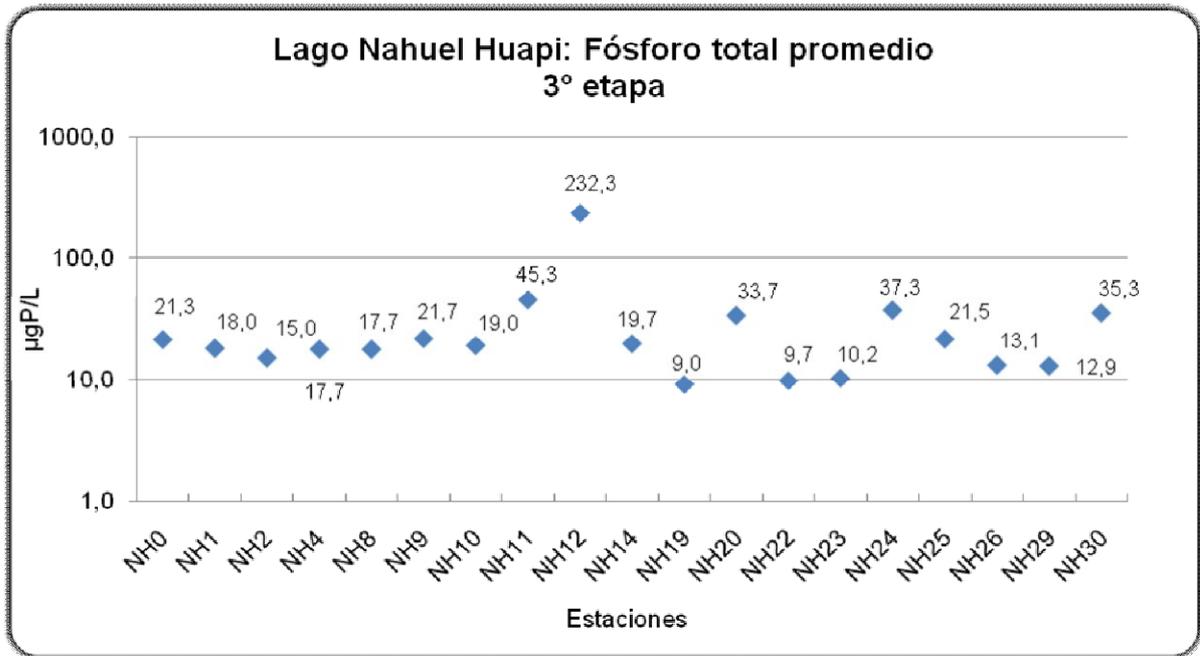
El pH presentó valores promedio entre 7,1 y 7,5 no modificándose a lo largo del tiempo su condición para este parámetro. La conductividad eléctrica mostró valores promedios en un rango aproximado entre 30 y 40 $\mu\text{S/cm}$ en la mayoría de las estaciones, salvo en la estación NH20 (B°Rincón), con un promedio de 53 $\mu\text{S/cm}$ NH25 (Desagüe del A°S/N Laguna Verde), con 62 $\mu\text{S/cm}$ y NH30 (B° Huemul- A° Matadero) con 70 $\mu\text{S/cm}$.



III b) NUTRIENTES PRINCIPALES

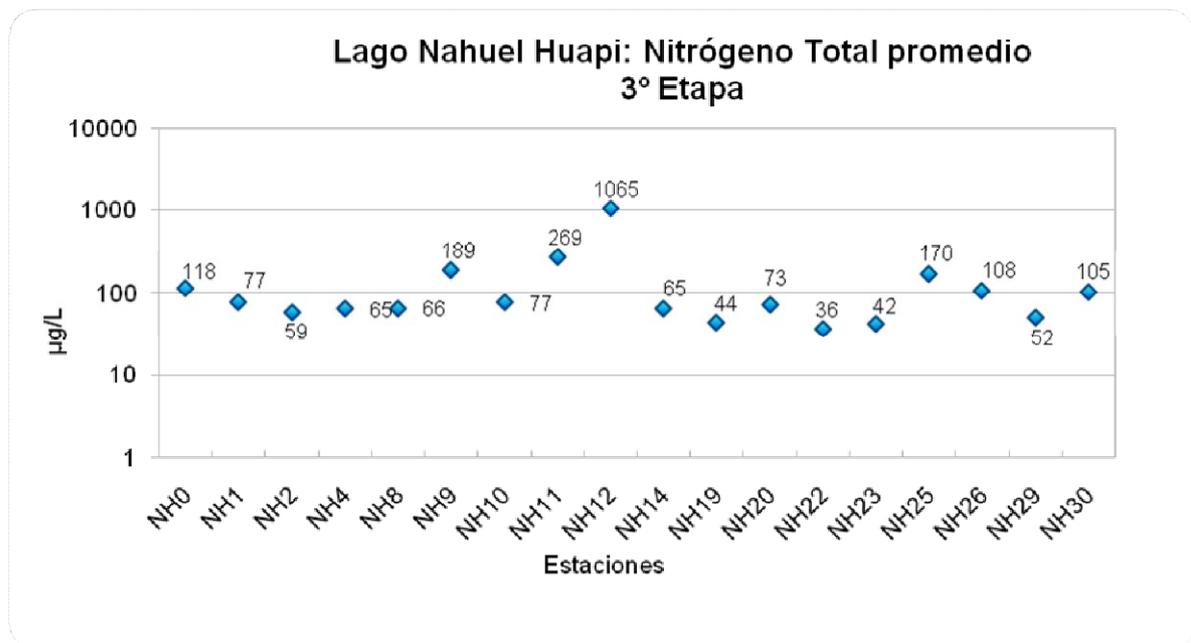
Fósforo Total

La concentración promedio de fósforo total (PT), varió entre 9,0 µgP/L en NH19 (Naciente río Limay) y 45,3 µgP/L en NH11 (Desembocadura A° Ñireco). Se destaca la estación NH12 (Planta Depuradora) con valores que oscilan entre 50,0 µgP/L en septiembre de 2012 y 588,0 µgP/L en marzo de 2014, con un valor promedio de 232,3 µgP/L.



Nitrógeno Total

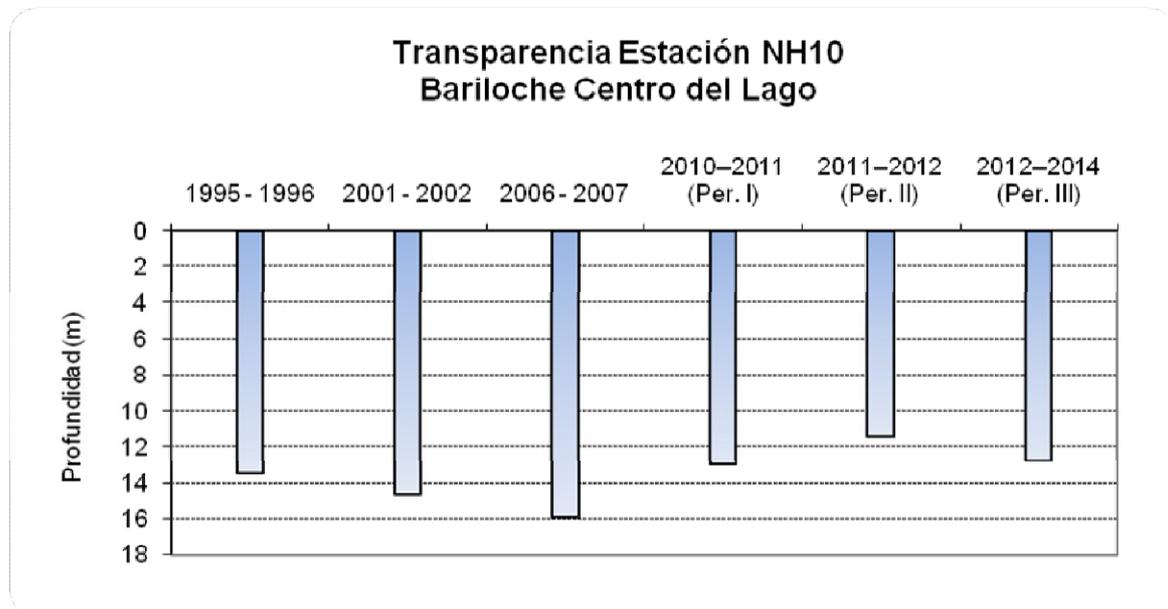
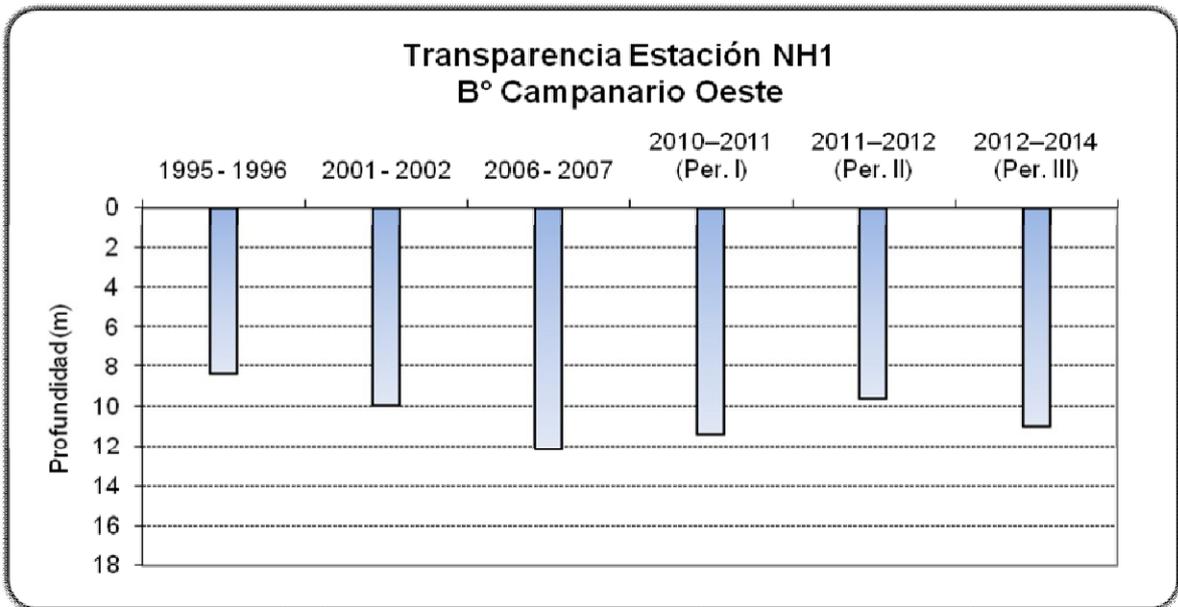
Por su parte, el nitrógeno total (NT) presenta en general máximas concentraciones en las zonas costeras con mayor actividad antrópica y en áreas de descargas, tanto de cursos de agua superficiales como el caso de efluentes. Al analizar la concentración promedio de NT, sobresale la estación NH12 con un registro mínimo de 248,0 µgN/L en septiembre de 2013, un máximo de 2163,0 µgN/L en marzo de 2014, y un valor promedio de 1065 µgN/L.



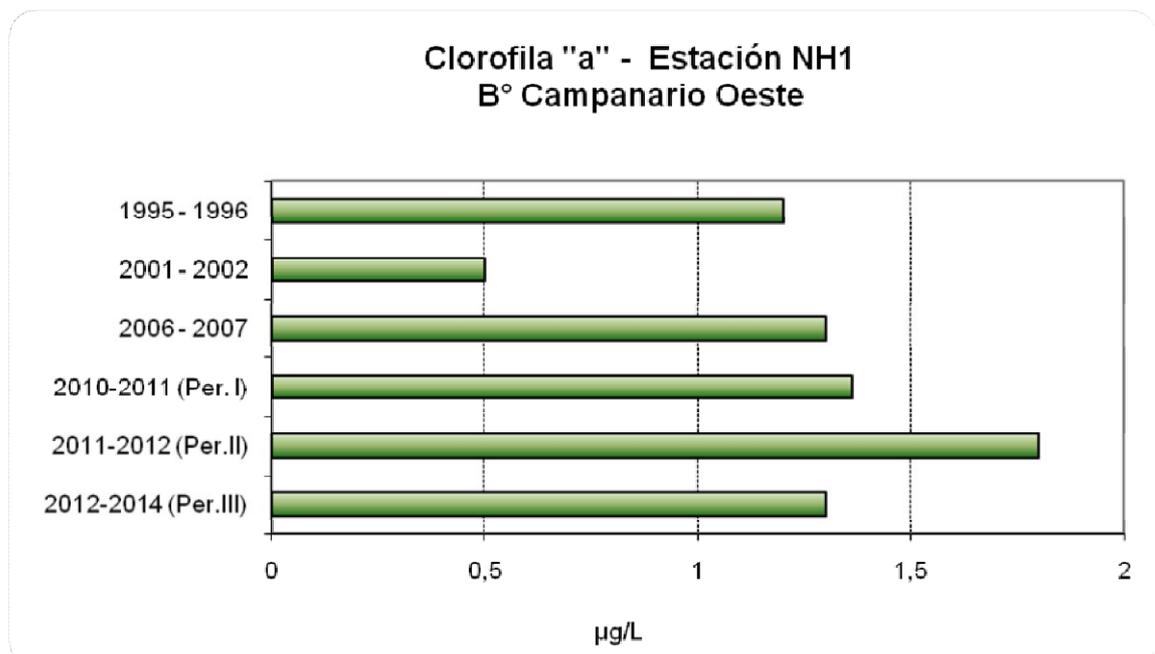
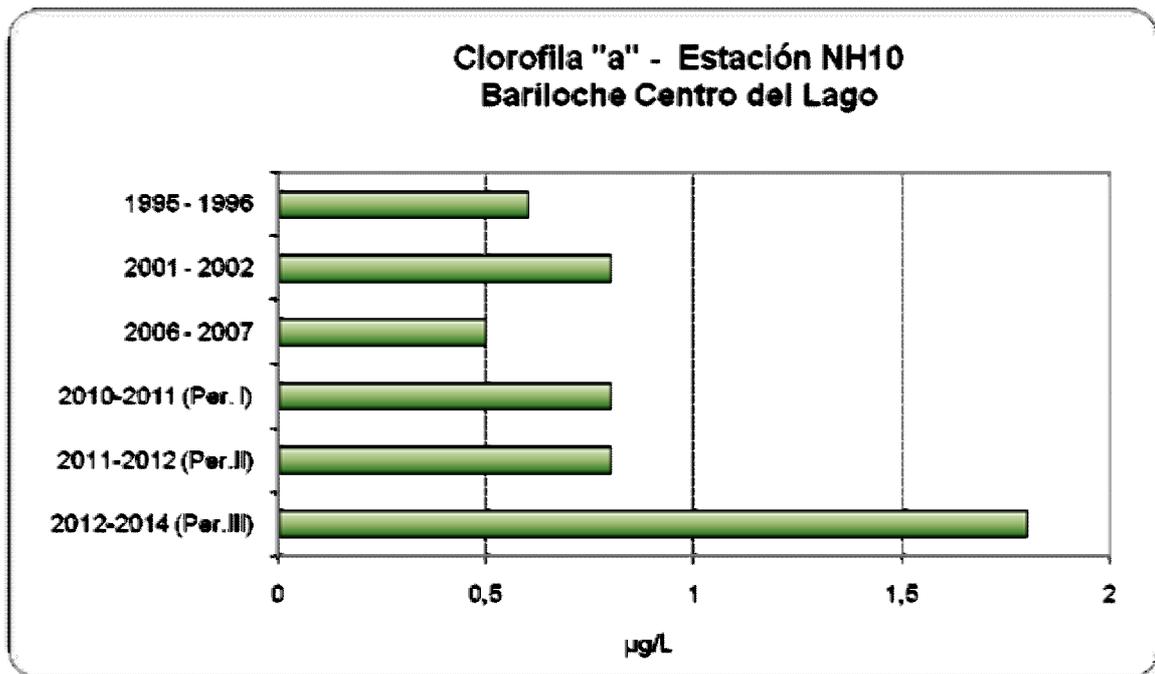
III c) TRANSPARENCIA y CLOROFILA “a”

En este período la profundidad de disco de Secchi presentó, en las estaciones tomadas como referencias para este parámetro, registros similares a los valores previos a la caída de las cenizas. Los valores promedios para la estación NH1 (B° Campanario Oeste) fue de 11,0 m, mientras que en el centro del lago en la zona de Bariloche (estación NH10), el valor fue de 12,8 m.

Sin embargo, en estaciones en jurisdicción de Neuquén como en Villa La Angostura Centro del Lago (NH15), la profundidad del disco de Secchi llegó hasta los 22 m en marzo de 2014.



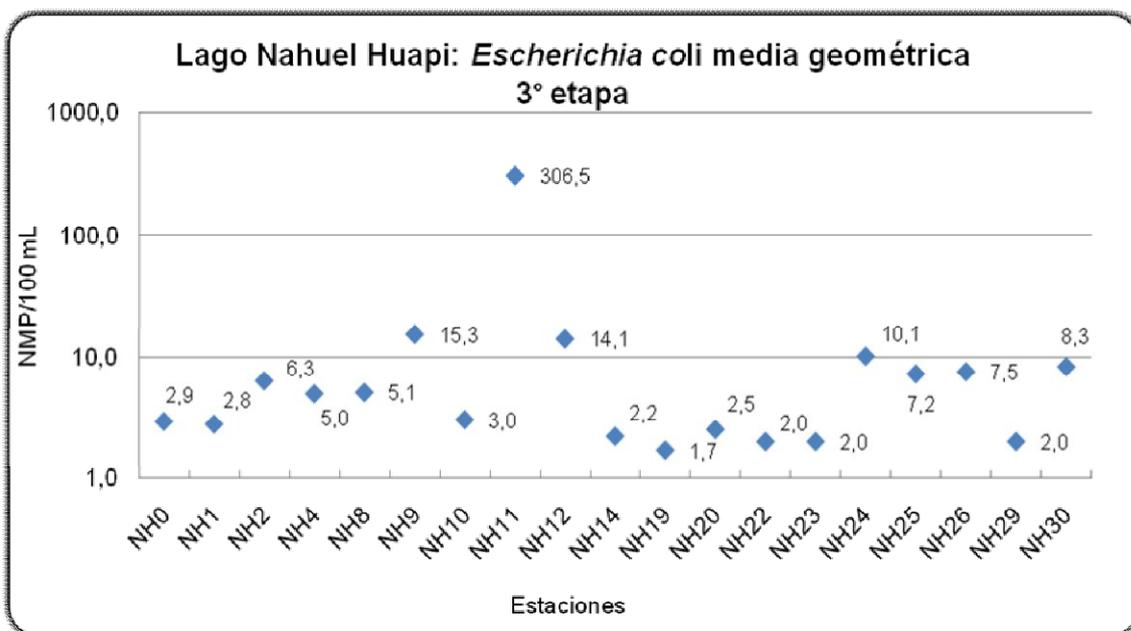
Los valores de clorofila “a” en el lago fluctuaron entre 0,74 µg/L en la estación NH2 (Desembocadura Arroyo Gutiérrez) y 1,93 µg/L en NH9 (Puerto San Carlos). En la estación NH19 (naciente río Limay) se tiene un sólo registro de 1,94 µg/L. Los valores promedio para las estaciones NH1 y NH10 se presentan en los siguientes gráficos.



III d) CALIDAD BACTERIOLÓGICA

Esta etapa post-erupción, abarca desde la primavera del 2012 a diciembre de 2014. En la mayoría de las estaciones la media geométrica de *Escherichia coli* estuvo por debajo de 10 NMP/100mL. Las mayores concentraciones se detectaron

en la estación NH11 (Desembocadura A° Ñireco) con 5000 NMP/100ML de *E.coli* y en la NH12 (Planta de Tratamiento de líquidos cloacales de de Bariloche), con un valor de 350 NMP/100mL, en marzo de 2014. Ambos sitios se ven afectados bajo determinadas circunstancias (lluvias torrenciales, roturas de la red cloacal, etc.), y los volúmenes de efluentes exceden la capacidad de conducción y tratamiento de la Planta, por lo que se generan en estas ocasiones vertidos de efluentes sin tratar.



III e) ESTADO TRÓFICO

Pasada la contingencia de la caída de cenizas provenientes del Volcán Puyehue, se compararon los parámetros de estado trófico propuestos por la OECD en dos estaciones testigos, una pelágica (NH10, Bariloche Centro) y otra litoral (NH1, B° Campanario Oeste).

Los resultados se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 5: Resultados de las variables de estado trófico en la 3° etapa, posterior a la erupción del Volcán Puyehue, comparados con el Modelo de estado trófico de la OECD

Categoría Trófica	Fósforo total medio (µg/L)	Clorofila a media (µg/L)	Clorofila a máxima (µg/L)	Prof. media del disco de Secchi (m)	Prof. mínima de disco de Secchi (m)
Ultra-oligotrófico	≤4,0	≤1,0	≤2,5	≥12,0	≥6,0
Oligotrófico	≤10,0	≤2,5	≤8,0	≥6,0	≥3,0
Mesotrófico	10-35	2,5–8,0	8-25	6,0-3,0	3,0-1,5
Eutrófico	35-100	8-25	25-75	3,0-1,5	1,5-0,7
Hipertrófico	≥100	≥25	≥75	≤1,5	≤4,0
NH costeras Feb 2012–Dic 2014	18	1,14	1,87	11	8
NH pelágicas Feb 2012- Dic2014	19	6,63	5,20	12,7	11

OECD, 1982

Para las estaciones costeras y pelágicas, entre febrero de 2012 y diciembre de 2014 la clasificación trófica considerando la concentración de fósforo total medida según el modelo considerado, es **mesotrófica**.

Considerando la profundidad del disco de Secchi medida, tanto las costeras como las estaciones pelágicas son **ultraoligotrófica**, y para la clorofila la caracterización de ambas estaciones fluctúan entre **ultraoligotróficas** y **oligotróficas**.

III f) ANALISIS ESPECÍFICOS

METALES PESADOS

Los metales analizados se encuentran en todos los puntos de muestreo por debajo de los límites máximos estipulados por las legislaciones nacional e internacional vigentes, para la conservación de la biota acuática en aguas dulces.

El elemento detectado con mayor periodicidad en esta etapa fue el cinc (Zn) con valores de 3,6 µg/L en Septiembre de 2012 en la estación NH0 (Puerto

Pañuelo), y en la Estación NH16 (Desembocadura A° Piedritas), se midieron concentraciones de Zn en marzo y diciembre de 2013, con valores de 2,5 µg/L y 4,4 µg/L respectivamente.

HIDROCARBUROS

En este período no hubo detección de hidrocarburos en ninguno de los sitios muestreados.

7- CONCLUSIONES

Luego de haber analizado los datos obtenidos en cada una de las etapas en las que se dividió este informe, se concluye que en general el lago Nahuel Huapi presenta una calidad del agua compatible con los diversos usos presentes, tal como fuente de agua potable y uso recreacional (Ver Anexo, Tablas de Valores Guías propuestos por la AIC, 1996).

Las áreas costeras del lago fueron identificadas como los lugares con mayor impacto de las actividades antrópicas, reflejando en diversos casos el efecto de las descargas de cursos de agua superficiales o de efluentes que llegan al mismo; mayoritariamente dicha condición es más marcada en la margen sur del lago. En época estival, las costas del Lago son ampliamente utilizadas para actividades recreativas, tanto de contacto directo como indirecto. Debido a este uso, y ya fuera del alcance de este Programa de Monitoreo, se lleva a cabo desde hace varios años un Programa de Control de Balnearios, bajo otra frecuencia y metodología de muestreo.

Para determinar la aptitud del agua en los balnearios considerados, se adoptaron los criterios expuestos por las *Guías Canadienses de Calidad de Agua*, considerándose a la bacteria *Escherichia coli* como el mejor indicador de contaminación de origen fecal proveniente de animales de sangre caliente, incluido el hombre. Para calificar a un balneario como *apto*, la media geométrica (**G**) de al menos cinco muestras extraídas en un período de 30 días, no debe superar las 200

Escherichia coli por cada 100 mL de muestra. Con el objetivo de complementar los resultados bacteriológicos obtenidos en este informe, se presentan en el Anexo los resultados de la calidad bacteriológica de los balnearios ubicados sobre el Lago Nahuel Huapi desde 2010 al 2014.

En relación a los metales pesados analizados, éstos se detectaron muy esporádicamente en pocas estaciones y en concentraciones bajas que no comprometen a los usos a que es sometida esta cuenca hídrica.

En agosto de 2010 se registró en el Puerto San Carlos (NH9), una concentración de hidrocarburos totales de 5,5 mg/L, siendo el único sitio en el que hubo detección de este parámetro.

Considerando las variables indicadoras del estado trófico (clorofila “a” y transparencia) el lago puede clasificarse durante el período de estudio entre *ultraoligotrófico* y *oligotrófico*, tanto para las estaciones costeras como para las pelágicas. La única excepción estaría dada en el nivel indicado para el fósforo total en ambos tipos de estaciones, las cuales se clasifican entre *oligotróficas* y *mesotróficas* según la etapa considerada.

Los principales efectos de la erupción del Volcán Puyehue sobre el Lago Nahuel Huapi, se dio a nivel de un aumento de turbiedad con la consecuente disminución de la transparencia, mientras que el impacto sobre la composición química del agua no fue relevante. Si bien, el aumento de turbiedad pudo afectar el ingreso de luz en la columna de agua y tener un impacto sobre las algas del fitoplancton y consecuentemente sobre la cadena trófica, los resultados promedios de clorofila “a” analizados en este período (junio/2011 – enero/2012), no demostraron este fenómeno.

Las estaciones de monitoreo, indicadas en orden correlativo, que pueden destacarse durante el período de estudio por presentar mayores concentraciones en alguno de los principales indicadores de calidad del agua son:

Estación NH9, Pto. San Carlos: *Escherichia coli*

Estación NH11, Desemb. A° Ñireco: *Escherichia coli*

Estación NH12, Planta Depuradora: PT, NT, *Escherichia coli*

Estación NH13, Desemb. Río Ñirihuau: NT, *Escherichia coli*

Estación NH20, Brazo Rincón: PT, NT.

Estación NH26, A° El Once: PT, NT, *Escherichia coli*

8- RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos durante el período 2010 – 2014 son coincidentes con los informados en ciclos anteriores del Programa, en particular en relación a que las áreas costeras del lago Nahuel Huapi son las que manifiestan el mayor impacto de los ejidos urbanos sobre la calidad del agua, dado que reciben aportes antrópicos de diversas características.

Además de los aportes difusos, los puntuales pueden identificarse como permanentes (descarga de la Planta Depuradora de San Carlos de Bariloche) y semipermanentes de áreas urbanas (arroyos con alta carga de sedimentos y residuos durante períodos de precipitaciones).

Por tal motivo, y dado que las características generales de la calidad del agua del lago Nahuel Huapi son bien conocidas, se recomienda enfocar la continuidad de la Red Permanente de Monitoreo, en el seguimiento de las principales cuencas de aporte, manteniendo algunas estaciones de referencia en el lago que permitan establecer las tendencias a largo plazo.

9- REFERENCIAS

AIC, 1996, *Propuesta de Niveles Guías de Calidad para las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro*. Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro. Informe Técnico.

AIC, CRUB, DPA, 1999, *Lago Nahuel Huapi – Estudio de Calidad de Aguas*, Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, Centro Regional Universitario Bariloche, Departamento Provincial de Aguas. Informe Técnico.

AIC, DPA, 2003, *Red de Monitoreo de Calidad de Aguas del Lago Nahuel Huapi – Período 2001-2002*, Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, Departamento Provincial de Aguas. Informe Técnico.

AIC, DPA, SMA, DPRH, 2009, *Red de Monitoreo de la Calidad del agua del Lago Nahuel Huapi - Período 2006 – 2007 - Unidad de Gestión de Calidad del Agua -* Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, Departamento Provincial de Aguas (RN), Secretaría de Ambiente de Neuquén, Dirección Provincial de Recursos Hídricos de Neuquén. Informe Técnico.

APHA, AWWA, WEF, 1995, *Standard Methods for the Examination of Waters and Wastewaters*, 19th edition.

Cordini, R., 1939, *El lago Nahuel Huapi, Contribución a su Conocimiento Limnológico*. Boletín Nº 47, Ministerio de Agricultura de la nación. Dirección de Minas y Geología.

Organization for Economic Cooperation and Development (O.E.C.D). 1982., *Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. Final Report*. O.E.C.D. París – 154 pp.

Pedrozo, F., Alcalde, R., Manuel, M., 1997, *Estado Trófico del lago Nahuel Huapi y Estimación Preliminar de su Posible Evolución*. Centro Regional Universitario Bariloche – Universidad Nacional del Comahue, Departamento Provincial de Aguas de Río Negro. Informe Técnico.

10 - AGRADECIMIENTOS

Se desea expresar el mayor agradecimiento a la Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi y a Prefectura Naval Argentina de San Carlos de Bariloche y Villa La Angostura, por la cooperación permanente, tanto con el aporte de personal idóneo así como de embarcaciones y cuya colaboración hizo posible la realización de este estudio.

ANEXOS

Estación NH0 – Puerto Pañuelo

Coordenadas: S 41° 03' 16" - O 71° 31' 78"

Descripción del sitio: estación costera ubicada en los muelles de las embarcaciones turísticas del puerto y en inmediaciones de la descarga de la Planta de Tratamiento del Hotel Llao Llao.



Parámetros *in situ*:

	T° Aire (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Sep - 2012	9,0	8,9	7,01	33	10,2
Sep - 2013		7,9		33	10,3
Mar - 2014	18,0	14,3		34	8,9
Jun - 2014	0,5	9,5		33	9,6
Dic - 2014	13,0	11,4		35	9,6

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Sep - 2012	19,0	1,4	37,0	< 2	0,82	0,09
Sep - 2013	32,0		229,0	< 2	1,25	0,35
Mar - 2014	13,0		87,0	< 3	0,65	0,14
Jun - 2014				< 2		
Dic - 2014				9		

Metales

Parámetro	Septiembre 2012	Septiembre 2013
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	3,6	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	0,2	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	S/D	< 5
Plata (µg/L)	S/D	< 0.1

Hidrocarburos

Parámetro	Septiembre 2012	Septiembre 2013	Marzo 2014
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010

o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010
--------------------	---------	---------	---------

Estación NH1 - Brazo Campanario Oeste

Coordenadas: S 41° 03' 46.1" - O 71° 28' 41.9"

Descripción del sitio: zona del lago de aguas profundas en Península San Pedro. Presenta características morfométricas e hidrológicas particulares en contraposición a la uniformidad del tipo de fondo del resto del lago.



Parámetros in situ:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	Secchi (mts)	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	1,0	4,6	12,9	7,3	35	11,5
Sep – 2010	No se efectuó muestreo por razones climáticas					
Oct – 2010	14,0	10,1		6,9	35	10,5
Nov -2010	14,0	12,6	11,6	7,9	33	10,0
Dic – 2010	12,0	12,3		8,1	34	9,8
Ene – 2011	17,0	15,9		7,3	34	9,2
Feb - 2011	17,0	16,1	8,9	7,8	34	9,3
Mar - 2011	7,0	15,3		7,4	35	9,0
Abr -2011	10,0	11,9		6,9	35	9,3
May - 2011	0,7	9,3		7,3	30	10,4
Jun - 2011	0,5	7,6	6,5	7,1	32	10,5
Ago - 2011	0,5	6,00	7,5	7,3	33	10,6

Nov - 2011	12,0	11,3		7,5	33	9,8
Dic - 2011	21,0	13,5	11,5	7,9	31	9,5
Ene - 2012	17,0	19,9	13,0	7,8	32	8,2
Sep - 2012	6,0	6,8	11,0	7,3	34	10,7
Sep - 2013		7,7	8,0		34	10,5
Mar - 2014	17,0	14,2	12,0		33	8,8
Jun - 2014	0,6	8,7			35	9,1
Dic - 2014	12,0	10,4	13,0		35	9,8

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	8,0	0,8	63,0	< 2	1,7	0,3
Nov -2010	8,0	1,8	53,0	< 2	0,5	0,04
Dic – 2010				< 2		
Ene – 2011				< 2		
Feb – 2011	7,0	1,1	50,0	< 2	0,8	0,2
Mar – 2011				< 2		
Abr -2011				< 2		
May – 2011	10,0	0,6	77,0	2	2,5	0,6
Jun – 2011	6,00	0,9	49,0	2	1,97	0,6
Ago - 2011	7,0	1,1	45,0	< 2	1,65	0,85
Sep - 2011				< 2		
Nov - 2011				< 2		
Dic - 2011				< 2		
Ene - 2012				< 2		
Sep - 2012	10,0	0,1	65,0	< 2	0,66	0,18
Sep - 2013	31,0		97,0	< 2	1,87	0,65
Mar - 2014	13,0		70,0	< 3	0,88	0,38
Jun -2014				< 2		
Dic -2014				7		

Estación NH2 – Desembocadura A° Gutiérrez

Coordenadas: S 41° 06' 41.3" - O 71° 25' 09.1"

Descripción del sitio: estación costera ubicada en las inmediaciones de la central eléctrica Usina CEB km10.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	8,0	7,6	7,4	34	10,4
Oct – 2010	18,0	10,4	7,1	72	10,3
Nov – 2010	14,0	11,0	7,9	39	10,5
Dic – 2010	13,0	10,7	7,9	37	10,0
Ene – 2011	15,0	13,7	7,4	38	9,5
Feb – 2011	19,0	15,4	7,9	33	9,4
Mar – 2011	8,0	14,1	7,0	34	9,2
Abr – 2011	9,0	11,9	7,1	34	9,6
May – 2011	0,7	9,9	7,5	31	10,1
Jun – 2011	0,5	8,4	7,1	31	10,2
Ago – 2011	1,0	7,9	7,2	33	10,3
Nov – 2011	14,0	10,1	7,7	31	10,2

Dic – 2011	22,0	14,0	7,9	31	9,5
Ene – 2012	15,0	17,1	7,8	30	8,9
Sep – 2012	10,1	6,0	7,7	34	10,6
Sep – 2013		8,0		34	10,3
Mar – 2014	19,0	14,6		34	8,9
Jun – 2014	0,7	9,2		34	9,9
Dic - 2014	12,0	11,1		35	9,7

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago - 2010	6,0	0,6	57,0	9	1,6	0,58
Oct - 2010				< 2		
Nov - 2010	9,0	1,4	44,0	< 2	1,6	0,03
Dic - 2010				< 2		
Ene - 2011				< 2		
Feb - 2011	7,0	0,6	47,0	< 2	0,4	0,03
Mar - 2011				< 2		
Abr - 2011				< 2		
May - 2011	7,0	0,6	58,0	< 2	1,5	0,35
Jun - 2011	8,0	1,5	95,0	4	0,65	0,25
Ago - 2011	6,0	0,8	101,0	< 2	0,94	0,35
Nov - 2011				< 2		
Dic - 2011				< 2		
Ene - 2012				< 2		
Sep - 2012	7,0	0,1	58,0	22	1,7	0,95
Sep - 2013	30,0		51,0	< 2	0,07	0,09
Mar - 2014	8,0		68,0	< 3	0,60	0,13
Jun – 2014				< 2		
Dic - 2014				39		

Estación NH3 – Desembocadura Centro Atómico

Coordenadas: S 41° 06' 10.4" - O 71° 24' 54.4"

Descripción del sitio: estación costera ubicada en la zona de descarga de la antigua planta depuradora del Centro Atómico Bariloche. Dicha planta dejó de funcionar y volcar sus efluentes al lago a mediados del 2011. Actualmente los efluentes del predio son volcados a la red colectora de la CEB.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago - 2010	8,0	7,9	7,4	36	10,4
Oct - 2010	16,0	11,4	7,3	34	9,8
Nov - 2010	14,0	10,5	8,0	34	10,6
Dic - 2010	13,0	10,8	7,9	36	10,1
Ene - 2011	15,0	13,6	7,4	34	9,6
Feb - 2011	18,0	15,5	7,9	33	9,4
Mar - 2011	8,0	14,1	7,1	34	9,2
Abr - 2011	9,0	12,0	6,9	34	9,6
May - 2011	0,7	10,0	7,6	31	10,1
Jun - 2011	0,5	8,7	7,2	30	10,1

Ago - 2011	0,5	7,3	7,3	31	10,2
Nov - 2011	14,0	10,4	7,8	32	10,2
Dic - 2011	20,0	14,4	7,9	35	9,5
Ene - 2012	15,0	17,4	7,9	31	8,7

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago - 2010	9,0	0,3	57,0	< 2	1,3	0,4
Oct - 2010				< 2		
Nov - 2010	9,0	1,4	53,0	< 2	1,6	0,1
Dic - 2010				5		
Ene - 2011				<2		
Feb - 2011	6,0	0,9	36,0	< 2	0,4	0,6
Mar - 2011				< 2		
Abr - 2011				< 2		
May - 2011	8,0	0,6	34,0	< 2	1,5	0,5
Jun - 2011	6,0	0,3	39,0	< 3	0,7	0,2
Ago - 2011	5,0	0,6	36,0	< 2	0,9	0,3
Sep - 2011				< 2		
Nov - 2011				< 2		
Dic - 2011				< 2		
Ene - 2012				< 2		

Metales

Parámetro	Agosto 2010	Octubre 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Agosto 2011
Arsénico (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	1,3	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03

Plomo (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,26	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,1	< 0,1

Estación NH4 - Playa Bonita

Coordenadas: S 41° 07' 14.6" - O 71° 23' 47.6"

Descripción del sitio: estación costera, lugar utilizado como balneario. En este sitio se encuentran ubicadas tomas de agua de Juntas Vecinales prestadoras de servicio, como la Junta Vecinal Playa Bonita.



Parámetros in situ:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago - 2010	9,0	8,1	7,3	33	10,3
Oct - 2010	16,0	9,5	7,2	34	10,4
Nov - 2010	13,0	11,1	7,9	35	10,5
Dic - 2010	13,0	10,9	7,9	33	10,1
Ene - 2011	15,5	13,6	7,3	33	9,5
Feb - 2011	19,0	15,7	7,9	33	9,4
Mar - 2011	9,0	14,1	7,1	34	9,2
Abr - 2011	8,0	11,9	6,9	34	9,6
May - 2011	0,6	10,1	7,6	30	10,1
Jun - 2011	0,6	8,7	7,4	30	10,1

Ago - 2011	0,5	7,3	7,2	33	10,2
Nov - 2011	14,0	10,4	7,9	30	10,1
Dic - 2011	22,0	14,3	7,9	31	9,5
Ene - 2012	15,0	17,7	8,0	31	8,6
Sep - 2012	7,0	7,8	8,0	34	10,5
Sep - 2013		8,0		40	10,3
Mar - 2014	14,0	13,5		35	9,2
Jun - 2014	0,6	9,2		34	9,9
Dic - 2014	17,0	10,7		35	9,8

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago - 2010	9,0	0,6	44,0	4	1,4	0,4
Oct - 2010				< 2		
Nov - 2010	11,0	1,4	84,0	< 2	1,5	0,1
Dic - 2010				2		
Ene - 2011				< 2		
Feb - 2011	8,0	0,8	43,0	< 2	0,4	0,1
Mar - 2011				2		
Abr - 2011				< 2		
May - 2011	8,0	0,6	45,0	< 2	1,6	0,6
Jun - 2011	6,0	0,3	45,0	2	0,7	0,2
Ago - 2011	5,0	0,5	34	4	0,9	0,4
Sep - 2011				< 2		
Nov - 2011				< 2		
Dic - 2011				2		
Ene - 2012				< 2		
Sep - 2012	10,0	0,1	54	23	1,8	1,1
Sep - 2013	34,0		52	< 2	1,35	0,34
Mar - 2014	9,0		88,0	< 3	1,0	0,31
Jun - 2014				< 2		
Dic - 2014				11		

Hidrocarburos

Parámetro	Marzo 2014
H. Totales (mg/L)	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010

Estación NH5 – Toma Junta Vecinal Las Cascadas

Coordenadas: S 41° 07' 11.7" - O 71° 22' 26.9"

Descripción del sitio: estación costera. En este sitio se encuentra ubicada la toma de agua de la Junta Vecinal Las Cascadas.



Parámetros in situ:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	8,0	7,9	7,4	33	10,5
Oct – 2010	14,0	9,9	7,2	34	10,4
Nov – 2010	13,0	11,1	7,9	32	10,6
Dic – 2010	14,0	10,9	7,9	34	10,1
Ene – 2011	15,5	14,2	7,1	34	9,5
Feb – 2011	18,0	15,9	8,0	33	9,4
Mar – 2011	9,0	14,1	7,3	34	9,1
Abr – 2011	8,0	11,9	6,7	34	8,2
May – 2011	0,6	10,1	7,7	31	10,0
Jun – 2011	0,5	8,7	7,1	30	10,1
Ago – 2011	0,6	8,1	7,1	31	10,2

Nov – 2011	13,0	10,2	7,9	31	10,1
Dic – 2011	22,0	15,2	7,1	31	9,5
Ene – 2012	18,0	17,6	8,0	32	8,7

Parámetros medidos en laboratorio:

	E. coli (NMP/100mL)
Ago – 2010	< 2
Oct – 2010	< 2
Nov -2010	< 2
Dic – 2010	5
Ene – 2011	2
Feb – 2011	< 2
Mar – 2011	< 2
Abr -2011	< 2
May – 2011	< 2
Jun – 2011	< 2
Ago – 2011	< 2
Sep – 2011	< 2
Nov – 2011	< 2
Dic – 2011	< 2
Ene – 2012	< 2

Estación NH6 – Toma Junta Vecinal Melipal

Coordenadas: S 41° 07' 26.0" - O 71° 21' 31.6"

Descripción del sitio: estación costera. En este sitio se encuentra ubicada la toma de agua de la Junta Vecinal Melipal. Dicho sitio no coincide con el balneario público del mismo nombre.



Parámetros in situ:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	9,5	7,8	7,5	33	10,5
Oct – 2010	18,0	10,4	7,1	33	10,2
Nov -2010	13,0	10,5	7,9	33	10,6
Dic – 2010	16,0	11,5	7,9	34	10,1
Ene – 2011	17,0	14,6	7,1	33	9,3
Feb – 2011	20,0	15,9	8,0	33	9,4
Mar – 2011	10,0	14,1	7,1	33	9,1
Abr -2011	10,0	12,4	6,9	34	8,0
May – 2011	0,6	10,5	7,6	31	10,0
Jun – 2011	0,8	8,8	7,3	31	10,1

Ago – 2011	0,6	7,9	7,0	31	10,2
Nov – 2011	13,0	10,5	7,8	31	10,1
Dic – 2011	22,0	13,5	7,9	32	9,5
Ene – 2012	21,0	18,1	8,1	32	8,6

Parámetros medidos en laboratorio:

	E. coli (NMP/100mL)
Ago – 2010	< 2
Oct – 2010	< 2
Nov -2010	< 2
Dic – 2010	5
Ene – 2011	8
Feb – 2011	< 2
Mar – 2011	< 2
Abr -2011	< 2
May – 2011	< 2
Jun – 2011	< 2
Ago – 2011	< 2
Sep – 2011	< 2
Nov – 2011	< 2
Dic – 2011	< 2
Ene – 2012	< 2

Estación NH7 – Toma Las Vertientes

Coordenadas: S 41° 07' 48.8" - O 71° 20' 25.5"

Descripción del sitio: estación costera. En este sitio se encuentran ubicada la toma de agua de la Junta Vecinal Las Vertientes.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	9,0	8,0	7,5	33	10,5
Oct – 2010	17,5	10,7	7,0	32	9,9
Nov -2010	13,0	15,5	7,9	33	10,7
Dic – 2010	16,0	10,8	7,9	33	10,1
Ene – 2011	17,0	14,5	7,0	34	9,2
Feb – 2011	18,0	16,0	8,1	34	9,4
Mar – 2011	11,5	15,0	7,1	34	9,2
Abr -2011	10,0	12,2	6,8	34	8,2
May – 2011	0,7	10,2	7,7	32	10,0

Jun – 2011	0,7	8,9	7,5	30	9,9
Ago – 2011	0,6	7,9	7,2	32	10,2
Nov – 2011	14,0	11,7	7,9	31	10,3
Dic – 2011	22,0	13,8	7,9	32	9,6
Ene – 2012	20,0	17,9	7,8	32	8,6

Parámetros medidos en laboratorio:

	E. coli (NMP/100mL)
Ago – 2010	< 2
Oct – 2010	< 2
Nov -2010	< 2
Dic – 2010	2
Ene – 2011	< 2
Feb – 2011	< 2
Mar – 2011	2
Abr -2011	< 2
May – 2011	< 2
Jun – 2011	< 2
Ago – 2011	4
Sep – 2011	< 2
Nov – 2011	4
Dic – 2011	< 2
Ene – 2012	< 2

Estación NH8 – Toma de Aguas Rionegrinas

Coordenadas: S 41° 07' 86" - O 71° 20' 09"

Descripción del sitio: estación costera. En este sitio se encuentran ubicada la toma de agua del principal prestador de servicios de agua potable (ARSA) de la ciudad de Bariloche.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	9,0	7,8	7,5	42	10,5
Oct – 2010	13,5	10,0	7,1	33	10,3
Nov – 2010	13,0	10,8	7,9	34	10,6
Dic – 2010	15,0	10,9	7,8	33	10,2
Ene – 2011	21,0	15,1	7,1	34	9,3
Feb – 2011	18,0	16,1	7,9	34	9,4
Mar – 2011	11,5	14,8	7,0	34	9,2
Abr – 2011	10,0	12,6	6,8	34	9,1
May – 2011	0,7	10,2	7,6	31	10,0
Jun – 2011	0,8	8,6	7,7	30	9,9
Ago – 2011	0,6	7,9	7,2	31	10,2
Nov – 2011	14,0	11,4	7,9	30	10,0

Dic – 2011	18,0	13,3	8,0	31	9,5
Ene – 2012	21,0	18,2	7,9	31	8,5
Sep – 2012	11,0	7,7	8,0	34	10,6
Sep – 2013		8,0		34	10,4
Mar – 2014	19,0	14,7		34	8,9
Jun – 2014	0,7	9,2		34	9,8
Dic - 2014	17,0	12,0		34	9,8

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT ($\mu\text{gP/L}$)	PRS ($\mu\text{gP/L}$)	NT ($\mu\text{gN/L}$)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m^3)	Feopigmentos (mg/m^3)
Ago – 2010				< 2		
Oct – 2010				< 2		
Nov – 2010				2		
Dic – 2010				< 2		
Ene – 2011				< 2		
Feb – 2011				< 2		
Mar – 2011				< 2		
Abr – 2011				< 2		
May – 2011				< 2		
Jun – 2011				< 2		
Ago – 2011				< 2		
Sep – 2011				4		
Nov – 2011				< 2		
Dic – 2011				< 2		
Ene – 2012				< 2		
Sep – 2012	8,0	0,20	74,0	9	1,46	0,98
Sep – 2013	36,0		54,0	9	1,87	0,58
Mar – 2014	9,0		69,0	< 3	0,74	0,29
Jun – 2014				< 2		
Dic – 2014				7		

Estación NH9 – Puerto San Carlos

Coordenadas: S 41° 07' 54.7" - O 71° 20' 23.4"

Descripción del sitio: estación costera ubicada en la zona de dársenas del Puerto San Carlos y cercano a la descarga de un pluvial cuyas aguas recojen la influencia antrópica de la ciudad de Bariloche.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	9,0	8,0	7,6	33	10,5
Oct – 2010	8,0	8,2	7,0	33	10,5
Nov -2010	14,0	11,7	7,9	35	10,2
Dic – 2010	12,0	11,5	8,1	44	10,1
Ene – 2011	12,0	12,8	7,4	33	9,4
Feb – 2011	17,5	16,1	8,4	39	9,7
Mar – 2011	13,0	15,1	7,0	34	9,1
Abr -2011	11,0	12,1	6,9	36	
May – 2011	0,8	10,0	7,6	33	10,1

Jun – 2011	0,8	8,6	7,6	30	10,0
Ago – 2011	0,6	7,9	7,2	34	10,3
Dic – 2011	18,0	14,0	7,9	33	9,3
Ene – 2012	23,0	18,4	8,0	33	8,6
Sep – 2012	10,0	8,5	8,0	38	10,4
Sep – 2013		8,2		44	10,5
Mar – 2014	19,5	15,3		40	9,6
Dic - 2014	18,5	13,1		37	9,7

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010				70		
Oct – 2010				< 2		
Nov – 2010				22		
Dic – 2010				500		
Ene – 2011				22		
Feb – 2011				21		
Mar – 2011				2		
Abr – 2011				22		
May – 2011				11		
Jun – 2011				< 2		
Ago – 2011				500		
Sep – 2011				< 2		
Dic – 2011				1300		
Ene – 2012				< 2		
Sep – 2012	8,0	0,60	145,0	40	2,56	0,86
Sep – 2013	42,0		234,0	27	3,81	0,53
Mar – 2014	15,0		187,0	17	1,05	0,37
Dic – 2014				3		

Iones

Parámetro	Febrero 2011	Septiembre 2012	Septiembre 2013
S.S.T (mg/L)	0,3	1,4	52,0
Alcalinidad (mgCO ³ Ca/L)	17,5	18,0	
Sodio (mg/L)	0,8	1,6	
Potasio (mg/L)	1,1	0,4	
Calcio (mg/L)	2,1	3,6	
Magnesio (mg/L)	0,9	0,9	
Dureza (mgCO ³ Ca/L)	9,1	12,8	
Sulfatos (mg/L)	0,0		
Cloruros (mg/L)	3,5	7,4	

Hidrocarburos

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Agosto 2011	Sept 2012	Sept 2013	Marzo 2014
H. Totales (mg/L)	5,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Metales

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Agosto 2011	Septiembre 2012	Septiembre 2013
Arsénico (µg/L)	< 5	< 5	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	1,1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	< 0,13	< 0,13	0,20	< 0,1	0,20	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Estación NH10 (Sup/Fdo) – Bariloche Centro de Lago

Coordenadas: S 41° 06' 06.0" - O 71° 18' 50.5"

Descripción del sitio: zona centro del lago frente a San Carlos de Bariloche. Dicho sitio fue elegido como sitio control a fin de evaluar parámetros de calidad de agua del lago, sin influencia antrópica.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	Secchi (mts)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	11,0	8,1		7,4	47	10,3
Oct – 2010	8,5	8,4		7,0	33	10,4
Nov -2010	13,0	11,8	14,9	7,9	31	10,2
Dic – 2010	12,0	10,8		7,9	33	10,2
Ene – 2011	13,0	12,7		7,5	32	10,4
Feb – 2011	20,0	15,4	11,2	8,1	33	9,5
Mar – 2011	12,0	14,8		6,9	34	7,8
Abr -2011	9,0	12,4		7,1	34	8,1
May – 2011	0,8	10,2		7,7	30	9,9
Jun – 2011	0,4	8,9	5,5	7,0	30	10,2

Ago – 2011	0,6	8,3	9,0	7,4	30	10,1
Dic – 2011	14,0	13,0	12,5	7,5	31	9,6
Ene – 2012	21,0	17,4	18,5	8,0	32	8,6
Sep – 2012	10,0	8,0	13,0	7,9	33	10,5
Sep – 2013		8,3	11,0		33	10,2
Abr – 2014	13,0	13,4	11,0		34	9,1
Dic – 2014	19,0	10,8	16,0		34	9,7

Parámetros medidos en laboratorio:

Superficie

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	9,0	0,3	45,0	< 2	1,2	0,7
Oct – 2010				< 2		
Nov -2010	8,0	0,8	27,0	< 2	0,3	0,0
Dic – 2010				4		
Ene – 2011				< 2		
Feb – 2011	8,0	0,6	44,0	< 2	0,7	0,1
Mar – 2011				< 2		
Abr -2011				< 2		
May – 2011	7,0	0,6	37,0	< 2	1,1	0,4
Jun – 2011	6,0	0,3	31,0	< 2	0,8	0,2
Ago – 2011	7,0	0,9	42,0	8	0,7	0,3
Sep – 2011				< 2		
Dic – 2011				50		
Ene – 2012				< 2		
Sep – 2012	7,0	0,8	61,0	< 2	1,28	0,9
Sep – 2013	40,0		92,0	< 2	5,20	2,35
Abr – 2014	10,0		78,0	< 3	0,15	0,16
Dic - 2014				7		

Fondo

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)
Feb – 2011	9,0	0,9	46,0

Metales

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Agosto 2011	Septiembre 2013
Arsénico (µg/L)	< 5	< 5	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	< 0,13	< 0,13	0,21	< 0,1	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Hidrocarburos

Parámetro	Septiembre 2013	Abril 2014
H. Totales (mg/L)	<0,5	<0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010

Estación NH11 – Desembocadura A° Ñireco

Coordenadas: S 41° 07' 44.4" - O 71° 17' 25.2"

Descripción del sitio: sitio del lago en el que desemboca el Arroyo Ñireco. Dicho arroyo atraviesa, previo a su desembocadura, la ciudad de San Carlos de Bariloche reflejando la influencia antrópica sobre el cuerpo de agua. Además en este último tramo el colector costanero de efluentes cloacales cruza el mismo en dirección a la planta de tratamiento de la ciudad. En ocasiones el desborde del citado colector es volcado sobre este cuerpo de agua.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	11,0	8,1	7,3	34	10,0
Oct – 2010	8,5	8,5	7,1	43	10,4
Nov -2010	12,0	11,0	7,9	33	10,4
Dic – 2010	15,0	11,4	7,9	35	10,2
Ene – 2011	20,0	15,2	7,1	33	9,2
Feb – 2011	19,0	16,1	8,1	34	9,4
Mar – 2011	13,0	15,3	6,9	34	9,0
Abr -2011	11,0	12,1	6,9	34	
May – 2011	0,8	10,2	7,7	31	10,2

Jun – 2011	0,3	8,3	7,5	31	10,3
Ago – 2011	0,6	7,7	7,6	43	10,3
Dic – 2011	16,0	14,1	8,0	31	9,4
Ene – 2012	22,0	18,8	8,1	37	8,5
Sep – 2012	9,0	7,7	7,9	38	10,6
Sep – 2013		8,2		64	10,4
Mar – 2014	13,5	13,5		35	9,1
Dic - 2014	19,0	11,8		34	9,7

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	10,0	0,3	50,0	< 2	1,9	0,5
Oct – 2010				< 2		
Nov -2010	13,0	1,0	58,0	30	0,7	0,0
Dic – 2010				2		
Ene – 2011				< 2		
Feb – 2011	10,0	1,2	73	< 2	0,6	0,1
Mar – 2011				4		
Abr -2011				< 2		
May – 2011	7,0	0,6	49,0	< 2	1,3	0,5
Jun – 2011	6,0	0,3	32,0	< 2		
Ago – 2011	10,0	1,1	101,0	1600	1,0	0,3
Sep – 2011				1300		
Dic – 2011				8		
Ene – 2012				4		
Sep – 2012	38,0	0,9	218,0	900	2,23	0,7
Sep – 2013	89,0		498,0	5000	1,55	0,33
Mar– 2014	9,0		91,0	280	1,17	0,17
Dic - 2014				7		

Metales

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Agosto 2011	Septiembre 2012	Septiembre 2013
Arsénico (µg/L)	< 5	< 5	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Cinc (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	< 0,13	< 0,13	0,18	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Hidrocarburos

Parámetro	Septiembre 2013
H. Totales (mg/L)	<0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010

Estación NH12 – Planta Depuradora

Coordenadas: S 41° 07' 43.0" - O 71° 16' 01.6"

Descripción del sitio: estación costera. En este sitio se produce el vuelco de los efluentes tratados de la Planta Depuradora de la ciudad de San Carlos de Bariloche.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	12,0	8,2	7,1	40	10,3
Oct – 2010	11,0	9,3	7,2	33	10,3
Nov -2010	15,0	12,5	7,8	47	10,1
Dic – 2010	14,0	11,7	7,9	33	10,1
Ene – 2011	20,0	14,8	7,5	34	9,4
Feb – 2011	19,0	16,0	7,4	63	9,3
Mar – 2011	12,0	15,5	6,8	71	9,1
Abr -2011	11,0	12,6	6,8	64	
May – 2011	0,8	10,2	7,6	47	10,2
Jun – 2011	0,3	8,4	7,6	31	10,5

Ago – 2011	0,8	7,8	7,7	45	10,3
Dic – 2011	16,0	14,0	7,8	31	9,3
Ene – 2012	25,0	18,3	7,8	37	8,6
Sep – 2012	8,0	7,9	8,0	44	10,6
Sep – 2013		9,4		34	10,1
Abr – 2014	12,0	13,4		35	9,1
Dic - 2014	18,0	14,2		36	9,8

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	9,0	0,5	46,0	< 2	1,8	0,6
Oct – 2010				< 2		
Nov -2010	107,0	73,1	787,0	40	0,7	0,0
Dic – 2010				40		
Ene – 2011				110		
Feb – 2011	383,0	32,2	2759,0	1400	1,2	0,9
Mar – 2011						
Abr -2011				17		
May – 2011	25,0	13,7	1074,0	21	1,7	0,5
Jun – 2011	6,0	0,3	30,0	4	0,75	0,21
Ago – 2011	58,0	45,9	635,0	17	0,71	0,21
Sep – 2011				900		
Dic – 2011				4		
Ene – 2012				4		
Sep – 2012	50,0	24,9	784,0	4	1,65	0,55
Sep – 2013	59,0		248,0	4	1,71	0,60
Abr – 2014	588		2163,0	350	1,17	0,17
Dic – 2014				7		

Metales

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Agosto 2011	Septiembre 2013
Arsénico (µg/L)	< 5	< 5	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	< 2	17	< 2	< 2	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	2,4	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	< 0,13	1,3	0,22	< 0,1	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Hidrocarburos

Parámetro	Septiembre 2013	Marzo 2014
H. Totales (mg/L)	<0,5	<0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010

Estación NH13 – Desembocadura Río Ñirihuau

Coordenadas: S 41° 05' 11.1" - O 71° 11' 25.0"

Descripción del sitio: sitio del lago en el que desemboca el río Ñirihuau. Dicho río linda con el Municipio de Dina Huapi, atravesando aguas arriba la zona del aeropuerto de la ciudad de San Carlos de Bariloche.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	12,0	8,0	7,2	151	10,5
Oct – 2010	10,0	7,3	7,4	50	10,7
Nov -2010	13,0	11,9	7,9	33	10,3
Dic – 2010	14,0	11,6	7,9	34	9,9
Ene – 2011	17,0	16,6	7,0	59	8,7
Feb – 2011	19,0	16,1	8,0	34	9,4
Mar – 2011	12,0	15,5	6,9	34	8,7

Abr -2011	11,0	12,5	6,9	34	
May – 2011	0,8	10,1	7,7	32	10,6
Jun – 2011	0,2	8,1	7,7	31	10,5
Ago – 2011	0,6	7,6	7,8	31	10,4
Dic – 2011	16,0	14,0	8,0	36	9,4
Ene – 2012	22,0	18,5	8,0	47	8,5

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT ($\mu\text{gP/L}$)	PRS ($\mu\text{gP/L}$)	NT ($\mu\text{gN/L}$)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m^3)	Feopigmentos (mg/m^3)
Ago – 2010	11,0	0,6	47,0	< 2	1,7	0,5
Oct – 2010				< 2		
Nov -2010	11,0	1,4	36,0	< 2	0,5	0,0
Dic – 2010				< 2		
Ene – 2011				17		
Feb – 2011	9,0	1,9	45,0	11	0,3	0,2
Mar – 2011				< 2		
Abr -2011				< 2		
May – 2011	9,0	0,6	108,0	< 2	1,0	0,4
Jun – 2011	8,0	0,3	38,0	4		
Ago – 2011	12,0	1,4	99,0	4		
Sep – 2011				< 2		
Dic – 2011				11		
Ene – 2012				< 2		

Hidrocarburos

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Agosto 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Estación NH14 – Dina Huapi

Coordenadas: S 41° 04' 26.0" - O 71° 10' 41.0"

Descripción del sitio: estación costera. En este sitio se encuentra ubicada la toma de agua potable del Municipio de Dina Huapi. Sus inmediaciones son utilizadas como balneario.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb. (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	13,0	8,2	7,3	33	10,5
Oct – 2010	9,0	8,5	7,2	41	10,4
Nov -2010	14,0	12,2	7,9	33	10,1
Dic – 2010	14,0	11,8	7,9	34	10,1
Ene – 2011	17,0	15,8	7,1	34	9,2
Feb – 2011	19,5	15,5	7,9	34	9,4
Mar – 2011	12,0	15,2	7,01	34	8,6
Abr -2011	11,0	12,5	7,2	34	
May – 2011	0,8	10,1	7,7	31	10,7
Jun – 2011	0,2	8,2	7,3	31	10,4
Ago – 2011	0,8	7,6	7,8	31	10,5

Dic – 2011	16,0	14,0	7,9	32	9,4
Ene – 2012	22,0	18,9	8,0	31	8,4
Sep – 2012	7,0	7,8	8,1	33	10,5
Sep – 2013		8,2		34	10,5
Abr – 2014	12,0	13,5		35	9,2
Dic - 2014	20,0	13,1		36	9,5

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	9,0	0,6	48,0	< 2	1,4	0,4
Oct – 2010				< 2		
Nov -2010	11,0	0,8	24,0	< 2	0,3	0,0
Dic – 2010				2		
Ene – 2011				< 2		
Feb – 2011	10,0	1,1	70,0	< 2	0,5	0,3
Mar – 2011				< 2		
Abr -2011				< 2		
May – 2011	7,0	0,6	105,0	< 2	1,0	0,4
Jun – 2011	9,0	0,6	37,0	2	0,6	0,3
Ago – 2011	8,0	0,9	58,0	2	0,5	0,1
Sep – 2011				< 2		
Dic – 2011				< 2		
Ene – 2012				< 2		
Sep – 2012	9,0	0,80	48,0	< 2	2,08	1,38
Sep – 2013	39,0		90,0	< 2	2,08	0,48
Abr – 2014	11,0		57,0	< 3	0,78	0,11
Dic - 2014				< 2		

Estación NH15 (Sup/Fdo) - Villa La Angostura Centro del Lago

Coordenadas: S 40° 46' 86" - O 71° 40' 95"

Descripción del sitio: Sitio utilizado como punto de control desde el año 2006, de superficie y fondo. Está ubicado a 3.900 m del muelle de la Bahía La Brava, entre la isla Menéndez y la embocadura del Brazo Machete.



Parámetros in situ:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	Secchi (mts)	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	5,0	8,5	18,0	7,28	32	10,0
Sept– 2010	10,0	7,7	11,0	7,82	33	10,5
Oct -2010	11,0	8,7	12,0	7,30	32	10,9
Nov– 2010	21,0	12,8	16,0	7,52	32	10,2
Dic– 2010	24,0	10,8	21,0	7,65	32	10,4
Ene – 2011	11,0	11,0		7,27	33	10,5
Feb – 2011	16,5	14,9	12,0	7,78	32	9,6
Mar - 2011	12,0	13,7	14,0	7,65	33	10,1
Abr – 2011	13,0	11,5	18,0	7,58	29	10,1
May – 2011	8,0	10,1	11,0	7,60	33	10,2
Jun – 2011	9,5	9,0	1,0	7,2	33	10,4
Jul – 2011	3,5	7,3	3,0	7,08	36	10,8
Ago – 2011	2,5	7,7	4,5	7,41	34	10,3
Ene - 2012	19	16,9		7,18	38	9,57
Mar - 2012	19,5	14,8	17	7,35	34	9,71
Sep - 2012	11	8,8	17,5	7,08	33	10,45
Mar - 2013	17	14,4	19	7,78	42	9,55
Sep - 2013	10	8,2	18	6,76	32	10,49
Dic - 2013	19,5	15,1	18,5	6,86	32	9,93
Mar - 2014	21,0	15,0	22,0	7,04		9,4
Jun – 2014	3,0	8,6	16,0	7,41	23	10,4
Dic - 2014	13,5	12,4		7,03	38	9,7

Parámetros medidos en laboratorio:

Superficie

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E, coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	9,0	0,6	56,0	< 2	1,21	0,26
Sept– 2010				< 2		
Oct -2010				< 2		
Nov– 2010	9,0	1,4	50,0	< 2	0,18	0,02
Dic– 2010				< 2		
Ene – 2011				< 2		
Feb – 2011	6,0	1,2	30,0	< 2	0,42	0,05
Mar -2011				< 2		
Abr – 2011				< 2		
May – 2011	10,0	0,6	125,0	< 2	0,97	0,26
Jun – 2011	6,0	0,6	23,0	< 2		
Jul – 2011	4,0	2,5	35,0	< 2	0,41	0,03
Ago – 2011	35,0	1,7	431,0	< 2	0,34	0,08
Oct - 2011				< 2		
Ene - 2012				< 2		
Mar - 2012	9,9	0,3	30,2			
Sep - 2012	5,1	1,1	24,8		0,30	0,01
Mar - 2013	6,30	0,90	23,30		0,15	0,11
Sep - 2013	11,5	5	37		0,75	0,31
Dic - 2013	4,7	0,8	32		0,07	0,04
Mar - 2014	5,5	2,8	41	<2	0,16	0,05
Jun – 2014	8,00	1,10	22,00		1,23	0,39
Dic - 2014	6,20	1,20	33,0	0	0,17	0

Metales

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Julio 2011	Agosto 2011
Arsénico (µg/L)	< 5	< 5	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	17	< 2	< 2	5	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	< 0,13	< 0,13	0,23	0,23	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Hidrocarburos

Parámetro	Junio 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010

Fondo:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)
Ago- 2011	8,0	0,6	43,0
Feb - 2011	10,0	1,1	40,0

Estación NH16 - Desembocadura A° Las Piedritas

Coordenadas: S 40° 46' 92" - O 71° 37' 94"

Descripción del sitio: El arroyo Las Piedritas, se dispersa en un mallin (conocido como del americano) y vuelve a surgir entre el bosque bajo, desembocando en la bahía Las Balsas (Bahía Kraft). Ocasionalmente su desembocadura no se presenta con claridad ya que depende de la altura del lago que invade la misma en época de altos niveles. Durante la erupción del Puyehue, en ella se acumularon cenizas y tefras.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	10,0	8,9	7,31	36	10,6
Sept– 2010	10,0	7,8	7,72	40	10,9
Oct -2010	12,0	7,3	7,35	35	9,5
Nov– 2010	23,0	14,4	7,73	35	10,4
Dic– 2010	19,0	12,8	7,45	35	10,1
Ene – 2011	11,0	10,8	7,70	35	10,4
Feb – 2011	19,0	15,1	7,86	34	9,7
Mar -2011	16,5	15,2	7,14	41	9,7

Abr – 2011	18,5	11,5	7,43	30	10,0
May – 2011	10,0	9,8	7,73	43	9,9
Jun – 011	11,8	8,5	7,13	43	10,5
Jul – 2011	5,5	6,9	7,3	40	11,1
Ago – 2011	0,0	7,0	7,25	38	10,7
Ene - 2012	25	17,6	7,25	40	9,41
Mar - 2012	16	14,8	7,27	40	9,44
Sep - 2012	7	7,9	7,31	41	10,17
Mar - 2013	14	13,6	7,13	45	9,69
Sep - 2013	8	7,5	7,76	35	10,86
Dic - 2013	16	11,6	6,93	34	10,27
Mar – 2014	10,0	13,0	7,24		12,43
Jun – 2014	3,5	8,4	7,4	23	10,36
Oct - 2014	7,0	8,3	7,35	38	10,62
Dic - 2014	14,0	12,4	7,49	42	9,94

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E, coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	15,0	1	60,0	< 2	1,69	0,36
Sept– 2010				11		
Oct -2010				14		
Nov– 2010	10,0	1,4	52,0	< 2	0,27	0,00
Dic– 2010				< 2		
Ene – 2011				4		
Feb – 2011	7,0	1,2	39,0	< 2	0,46	0,10
Mar -2011				< 2		
Abr – 2011				< 2		
May – 2011	12,0	1,2	131,0	< 2	1,05	0,34
Jun – 2011	6,0	0,3	28,0	2		
Jul – 2011	9,0	0,4	286,0	< 2	0,86	0,16
Ago – 2011	16,0	2,0	66,0	< 2	0,56	0,20

Ene - 2012				< 2		
Mar - 2012	7,1	0,6	98,8			
Sep - 2012	15,9	2,0	98,4			
Mar - 2013	7,20	0,80	43,80		1,05	1,05
Sep - 2013	19	6,3	56			
Dic - 2013	8,7	0,7	70	7	1	1
Mar - 2014	6,1	0,6	39	< 2		
Jun - 2014	7,50	0,60	27,00	< 2		
Oct - 2014	14,10	0,20	86,00	5		
Dic - 2014	8,60	0,90	52,00	< 2		

Metales

Parámetro	Marzo 2013	Diciembre 2013	Marzo 2014
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	2,5	4,4	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	< 0,1	1,2	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)			< 5
Plata (µg/L)			< 0.1

Hidrocarburos:

Parámetro	Junio 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010

Estación NH17 - Bahía Las Balsas

Coordenadas: S 40° 47' 12" - O 71° 37' 77"

Descripción del sitio: Ubicado en el centro de la Bahía las Balsas se accede embarcado, buscando el sector mas profundo de la misma.



Parámetros in situ:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	Secchi (mts)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxigeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	9,5	8,1	14,0	7,29	33	10,4
Sept– 2010	9,0	7,8	9,0	7,81	36	10,8
Oct -2010	12,0	8,8	9,0	7,67	36	10,9
Nov– 2010	19,0	13,2	14,0	7,63	34	10,4
Dic– 2010	26,0	12,1	9,0	7,53	34	10,2
Ene – 2011	11,0	10,8		7,36	34	10,5
Feb – 2011	17,0	15,5	10,5	7,88	33	9,6
Mar -2011	16,0	14,2		7,82	39	9,9
Abr – 2011	16,0	11,3	15,0	7,61	30	10,1

May – 2011	10,5	9,9	10,4	7,75	34	10,2
Jun – 011	11,0	8,7	1,2	7,32	33	10,5
Jul – 2011	5,0	6,8	1,8	7,15	38	11,2
Ago – 2011	1,5	7,1	2,8	7,56	34	10,5
Ene - 2012	24	17,9		7,44	35	9,41
Mar - 2012	17,5	14,6	9	7,46	37	9,60
Sep - 2012	9	8,4	10,5	7,56	39	10,65
Mar - 2013	14	13,4	10,5	7,37	44	9,64
Sep - 2013	9	7,3	20	7,34	37	10,93
Dic - 2013	16	12,3	14	7,17	34	10,06
Mar - 2014	10,0	13,1		7,34		9,54
Jun - 2014	3,9	8,5		6,83	23	10,29
Oct - 2014	9,0	8,4		7,29	37	10,58
Dic - 2014	13,5	11,9		7,64	41	9,84

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT ($\mu\text{gP/L}$)	PRS ($\mu\text{gP/L}$)	NT ($\mu\text{gN/L}$)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m^3)	Feopigmentos (mg/m^3)
Ago – 2010	10,0	0,7	51,0	< 2	0,90	0,12
Sept– 2010				9		
Oct -2010				< 2		
Nov– 2010	9,0	1,4	58,0	< 2	0,17	0,01
Dic– 2010				< 2		
Ene – 2011				2		
Feb – 2011	9,0	0,9	37,0	< 2	0,48	0,09
Mar -2011				< 2		
Abr – 2011				< 2		
May – 2011	8,0	0,6	119,0	< 2	0,90	0,28
Jun – 2011	9,0	0,9	24,0	2		
Jul – 2011	8,0	2,5	35,0	4	1,16	0,18
Ago – 2011				< 2	0,56	0,17
Ene - 2012				< 2		

Mar - 2012	7,1	0,3	45,3			
Sep - 2012	8,7	0,8	76,0		1,05	0,05
Mar - 2013	9,1	0,8	43,4		0,36	0,1
Sep - 2013	16,5	6,3	49,0		1,24	0,29
Dic - 2013	5,7	0,7	46,0	< 2	0,17	0,08
Mar - 2014	7,0	1,2	40,0	< 2	0,46	0,13
Jun - 2014	7,8	0,6	30,0		0,84	0,36
Oct - 2014	14,7	0,2	64,0	5	0,84	0,17
Dic - 2014	8,9	1,1	56,0	13	0,21	0

Metales

Parámetro	Junio 2011	Julio 2011	Agosto 2011	Marzo 2014
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	14	5	< 2	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	0,46	0,15	< 0,1	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Hidrocarburos

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Julio 2011	Marzo 2014
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Estación NH18 - Bahía Manzano Centro

Coordenadas: S 40° 48' 18" - O 71° 36' 67"

Descripción del sitio: En la entrada a la Bahía, aproximadamente en el centro de la embocadura de ella. Solo se accede embarcado.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	Secchi (mts)	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	11,0	8,4	17,0	7,33	32	10,3
Sept– 2010	8,0	7,9	9,5	7,72	34	10,9
Oct -2010	10,0	9,3	11,5	7,56	33	10,8
Nov– 2010	17,0	13,4	16,0	7,57	33	10,4
Dic– 2010	18,5	11,6	16,0	7,57	33	10,3
Ene – 2011	11,0	11,0		7,34	33	10,5
Feb – 2011	17,5	15,5	13,0	7,80	33	9,6
Mar -2011	13,5	13,8	12,5	7,28	39	10,1
Abr – 2011	16,0	11,4	16,5	7,58	30	10,1

May – 2011	9,0	10,0	9,3	7,74	33	10,2
Jun – 011	10,0	8,3	1,3	7,32	33	10,5
Jul – 2011	4,0	6,9	2,3	7,39	37	11,1
Ago – 2011	2,0	7,1	3,5	7,5	34	10,6
Ene - 2012	19	16,4		7,25	45	9,75
Mar - 2012	19	14,9	15	7,61	35	9,55
Sep - 2012	9	8,6	11,3	7,76	34	10,63
Mar - 2013	15	14,1	15	7,1	42	9,49
Sep - 2013	12	7,6	9	7,24	34	10,86
Dic - 2013	12	12,8	13	7,04	33	10,14
Mar - 2014	12,0	13,3		7,3		9,61
Jun - 2014	2,5	8,5		6,98	23	10,39
Oct - 2014	12,0	8,3		7,51	37	10,50
Dic - 2014	16,0	12,9		7,64	38	9,69

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT ($\mu\text{gP/L}$)	PRS ($\mu\text{gP/L}$)	NT ($\mu\text{gN/L}$)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m^3)	Feopigmentos (mg/m^3)
Ago – 2010	7,0	0,8	65,0	< 2	0,82	0,10
Sept– 2010				< 2		
Oct -2010				< 2		
Nov– 2010	6,0	2,5	37,0	< 2	0,15	0,02
Dic– 2010				< 2		
Ene – 2011				< 2		
Feb – 2011	11,0	1,1	40,0	< 2	0,49	0,03
Mar -2011				< 2		
Abr – 2011				2		
May – 2011	5,0	1,0	79,0	< 2	0,97	0,31
Jun – 2011	7,0	0,6	107,0	< 2		
Jul – 2011	6,0	2,5	25,0	< 2	1,38	0,27
Ago – 2011	16,0	5,9	210,0	< 2	0,71	0,21

Ene - 2012				< 2		
Mar - 2012	6,4	0,5	18,4			
Sep - 2012	6,3	0,5	37,2		0,90	0,02
Mar - 2013	9,4	0,8	26,6		0,19	0,05
Sep - 2013	21,2	5,9	41,0		1,25	0,38
Dic - 2013	5,0	1,0	23,0	< 2	0,1	0,03
Mar - 2014	7,3	0,6	29,0	< 2	0,51	0,13
Jun - 2014	8,0	0,8	20,0		1	0,51
Oct - 2014	16,2	0,2	34,0	0	0,6	0,24
Dic - 2014	7,7	0,5	39,0	< 2	0,11	0,02

Estación NH19 - Naciente Río Limay

Coordenadas: S 41° 03' 22,7" - O 71° 08' 29,8"

Descripción del sitio: Estacion de río, ubicada aguas abajo de sus nacientes en el lago. Se accede por detrás del Destacamento de la Policía Caminera hasta la antigua estación de correos y telégrafos, tras cruzar el alambrado por el camino de sirga se llega a las bases de un puente si terminar, aguas abajo del mismo existe un remanso donde se toman las muestras con precaución por su profundidad y velocidad del rio. Se observó Didymo en el sitio.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	- 5,0	7,5	7,7	34	10,5
Oct – 2010	18,0	9,7	7,2	32	10,2
Nov -2010	16,0	12,5	7,5	32	10,1
Dic – 2010	18,0	12,1	7,9	33	9,9
Ene – 2011	14,0	14,5	7,2	34	9,1
Feb – 2011	15,0	15,8	7,7	33	9,5
Mar – 2011	14,0	15,4	7,1	34	8,8

Abr -2011	10,0	12,6	7,0	34	
May – 2011	9,0	11,2	7,9	30	9,9
Jun – 2011	- 6,0	8,7	7,1	30	10,4
Ago - 2011	5,0	8,3	7,3	30	10,5
Nov - 2011	22,0	13,8	8,1	30	9,9
Dic – 2011	26,0	12,5	8,0	31	9,6
Ene - 2012	16,0	18,7	8,0	31	8,5
Mar - 2012	15	16,5	7,2	35	9,29
Sep - 2012	14	9,8	7,62	33	10,22
Mar - 2013	11	14,4	7,45	43	9,39
Sep - 2013	5,5	8,2	6,88	33	10,70
Dic - 2013	23,3	14,5	7,5	33	9,59
Mar - 2014	19,0	16,2	7,5	32	8,97
Jun - 2014	10,0	9,4	7,4	23	10,24
Oct - 2014	11,0	8,6	7,8	34	10,57
Dic - 2014	15,0	14,8	7,6	57	9,27

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	8,0	0,8	76,0	< 2	2,3	0,7
Oct – 2010				< 2		
Nov -2010	7,0	1,9	51,0	< 2	0,5	0,0
Dic – 2010				< 2		
Ene – 2011				11		
Feb – 2011	11,0	0,9	46,0	< 2	0,7	0,1
Mar – 2011				< 2		
Abr -2011				< 2		
May – 2011	6,0	0,6	27,0	< 2	1,44	0,58
Jun – 2011	6,0	0,5	40,0	< 2	0,71	0,26
Ago – 2011	7,0	0,8	50,0	< 2	1,42	0,28
Sep – 2011				< 2		
Dic – 2011				< 2		
Ene – 2012				2		

Mar - 2012	5,8	0,5	43,3	< 2	1,94	0,54
Sep - 2012	8,4	0,3	64,4			
Mar - 2013	8,2	0,8	33,2			
Sep - 2013	21,9	6,1	47,0			
Dic - 2013	10,3	1,0	119,0			
Mar - 2014	8,8	0,8	54,0	8		
Jun - 2014	8,0	1,0	52,0	< 2		
Oct - 2014	16,8	0,2	48,0	< 2		
Dic - 2014	8,9	0,3	62,0	5		

Metales

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011
Arsénico (µg/L)	< 5	< 5	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	65	< 2	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	4	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	< 0,13	< 0,13	0,14
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Estación NH20 – Brazo Rincón

Coordenadas: S 40° 43' 32.1" – O 71° 46' 53,8"

Descripción del sitio: Inicialmente la muestra se tomaba directamente frente a los baños del camping. A partir de la erupción del volcán Puyehue el sitio se modificó por lo que ahora es necesario caminar unos 80 m hasta el nuevo veril ya que el sector esta cubierto de arena volcánica aportada por los arroyos Huitanco y Pireco. En el área funciona un camping habilitado por Parques Nacionales, al que acceden numerosas embarcaciones menores, principalmente en temporada de pesca y vacaciones de verano.



Parámetros in situ:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxigeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	7,5	7,1	7,28	42	11,0
Sep – 2010	11,0	8,1	7,87	33	10,8
Oct -2010	20,0	10,7	7,26	30	10,6
Nov – 2010	23,5	13,3	7,42	24	10,6
Dic – 2010	24,0	15,2	7,29	27	10,7

Ene – 2011	12,0	10,5			
Feb– 2011	17,5	15,2	7,88	34	9,5
Mar -2011	10,0	12,8	7,38	38	10,4
Abr– 2011	9,0	12,0	7,36	32	9,8
May – 2011	9,0	10,0	8,02	43	10,1
Jun- 2011	5,5	8,7	6,99	48	10,1
Jul - 2011	0,0	3,8	7,07	103	11,2
Ene - 2012	23,5	15,5	7,24	110	9,25
Mar - 2012	14	15,5	6,94	65	8,20
Mar - 2013	12	12,1	7,48	49	9,54
Sep - 2013	6	7,7	6,98	50	9,74
Dic - 2013	17	12,6	7,11	39	9,08
Mar - 2014	12,0	13,1	7,56	41	8,95
Jun - 2014	3,0	10,6	6,89	36	7,13
Oct – 2014	13,0	10,0	7,58	57	8,53
Dic - 2014	11,0	13,2	6,86	88	4,73

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT ($\mu\text{gP/L}$)	PRS ($\mu\text{gP/L}$)	NT ($\mu\text{gN/L}$)	E, coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m^3)	Feopigmentos (mg/m^3)
Ago – 2010	17,0	1,1	64,0	4	1,94	0,41
Sep – 2010				< 5		
Oct -2010				< 2		
Nov – 2010	11,0	2,2	71,0	< 2	0,43	0,01
Dic – 2010				< 2		
Ene – 2011				2		
Feb– 2011	15,0	1,6	98,0	< 2	0,61	0,19
Mar -2011				< 2		
Abr– 2011				2		
May – 2011	15,0	1,0	51,0	< 2	1,64	0,45
Jun- 2011	10,0	0,5	44,0	< 2		
Jul - 2011	29,0	5,4	68,0	< 2	0,00	0,05
Oct - 2011				2		
Ene - 2012				2		
Mar - 2012	22,4	3,8	44,5			

Mar - 2013	25,8	1,1	64,9			
Sep - 2013	54,3	18	50			
Dic - 2013	20	4,1	98			
Mar - 2014	8,8	0,6	80	2		
Jun - 2014	36,0	12,1	56,0	2		
Oct - 2014	44,7	8,7	70,0	2		
Dic - 2014	46,6	4,6	124,0	5		

Estación NH21 – Camping Correntoso

Coordenadas: S 40° 44' 23.2" – O 71° 39' 49.6"

Descripción del sitio: Sitio incluido en el Monitoreo de Balnearios, ya que concurre gran cantidad de público durante el verano. También es utilizado para bajada de lanchas y la práctica de otros deportes náuticos. Existe en el lugar un camping organizado.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	12,5	8,5	7,07	30	10,1
Sep – 2010	10,5	8,1	7,94	31	10,2
Oct -2010	19,0	12,6	7,34	31	9,9
Nov – 2010	19,0	19,6	7,81	32	9,4
Dic – 2010	25,0	18,0	7,52	31	9,4
Ene – 2011	14,0	16,0			
Feb– 2011	18,0	19,0	7,88	30	8,8
Mar -2011	12,0	16,3	7,13	37	9,4
Abr– 2011	10,0	11,7	7,12	37	10,1

May – 2011	14,0	10,4	7,76	31	10,2
Jun- 2011	7,0	9,0	7,05	38	10,3
Jul - 2011	1,0	4,5	6,98	89	10,4
Ago – 2011	1,5	4,8	7,08	33	10,4
Ene - 2012	23	23,1	7,31	37	8,58
Mar - 2012	18	18,4	6,91	34	9,17
Sep - 2012	15	11,1	7,09	32	10,07
Mar - 2013	13	17	7,49	43	9,13
Sep - 2013	3	7	7	33	10,74
Dic - 2013	24	20,1	7,3	34	8,85
Mar - 2014	16,0	17,0	7,13	36	6,89
Jun - 2014	9,0	10,1	7,21	24	10,58
Oct - 2014	14,0	12,6	7,25	35	9,66
Dic - 2014	20,0	21,5	7,54	40	8,58

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E, coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010				< 2		
Sep – 2010				< 2		
Oct -2010				< 2		
Nov – 2010				< 2		
Dic – 2010				< 2		
Ene – 2011				2		
Feb– 2011				7		
Mar -2011				< 2		
Abr– 2011				21		
May – 2011				< 2	1,12	0,13
Jun- 2011	27,0	0,5	39,0	< 2		
Jul - 2011	12,0	4,9	48,0	< 2	0,52	0,03
Ago – 2011	65,0	5,0	44,0	< 2	0,37	0,07
Oct - 2011				2		
Ene - 2012	13,0	4,3	31,0	2		
Mar - 2012						
Sep - 2012	8,1	0,3	27,6			

Mar - 2013	12,6	1,1	39,8			
Sep - 2013	36,7	9,9	34,0			
Dic - 2013	11,7	1,0	55,0	<2		
Mar - 2014	8,8	0,8	32,0	<2		
Jun - 2014	22,4	1,3	51,0			
Oct - 2014	23,7	0,0	52,0	9		
Dic - 2014	13,9	0,6	56,0	22		

Metales

Parámetro	Julio 2011	Agosto 2011	Marzo 2012
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	4.0	726	3,1
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	< 0,15	< 0,1	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Hidrocarburos

Parámetro	Marzo 2012
H. Totales (mg/L)	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010

Estación NH22 – Bahía La Brava

Coordenadas: S 40° 46' 59.2" – O 71° 39' 40.6"

Descripción del sitio: Estación costera no embarcado, incluido en el Monitoreo de Balnearios, ya que concurre gran cantidad de público durante el verano. También es utilizado para la bajada de lanchas, la práctica de otros deportes náuticos y yates. Hay un muelle desde donde parte turismo organizado.



Parámetros in situ:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	7,0	8,7	7,49	33	10,4
Sep – 2010	9,0	8,0	8,30	33	10,7
Oct -2010	16,0	12,2	7,65	32	10,0
Nov – 2010	14,0	19,0	7,67	33	10,3
Dic – 2010	25,0	14,1	7,34	32	9,6
Ene – 2011	12,0	11,5	7,39	33	10,2
Feb– 2011	12,5	14,9	8,06	33	9,5
Mar -2011	16,5	15,9	7,33	42	9,8
Abr– 2011	17,0	13,1	7,45	30	10,3
May – 2011	12,0	11,3	7,77	34	10,1

Jun- 2011	9,0	9,5	7,33	33	10,5
Jul - 2011	2,5	9,3	7,07	33	10,1
Ago – 2011	1,0	7,0	7,3	35	10,9
Ene - 2012	18	19,4	7,36	34	9,16
Mar - 2012	20,5	15,8	7,32	36	9,62
Sep - 2012	11,5	9,4	6,99	34	10,21
Mar - 2013	17	13,7	7,41	43	9,73
Sep - 2013	10	8,2	7,48	35	10,65
Dic - 2013	20	15,3	7,08	32	9,51
Mar - 2014	23,0	16,4	7,61	32	9,11
Jun - 2014	3,2	8,6	7,41	23	10,38
Dic - 2014	18,0	13,5	7,21	39	9,28

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E, coli (NMP/100mL)
Ago – 2010				< 2
Sep – 2010				< 2
Oct -2010				< 2
Nov – 2010				4
Dic – 2010				< 2
Ene – 2011				< 2
Feb– 2011				< 2
Mar -2011				< 2
Abr– 2011				< 2
May – 2011				< 2
Jun- 2011	7,0	0,5	27,0	2
Jul - 2011	8,0	2,4	26,0	< 2
Ago – 2011	9,0	0,8	48,0	< 2
Oct - 2011				< 2
Ene - 2012	18,0	1,2	63,0	2
Mar - 2012	7,1	0,5	29,8	
Sep - 2012	6,6	0,1	41,6	
Mar - 2013	8,8	0,8	39,8	
Sep - 2013	23,4	6,5	38,0	
Dic - 2013	6,3	0,7	39,0	<2

Mar - 2014	8,5	0,6	39,0	<2
Jun - 2014	8,6	1,0	22,0	
Dic - 2014	8,0	0,6	42,0	2

Metales

Parámetro	Junio 2011	Julio 2011	Agosto 2011
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	2,0	2,0	859,0
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	0,17	0,15	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Hidrocarburos

Parámetro	Junio 2011	Julio 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010

Estación NH23 – Bahía La Mansa

Coordenadas: S 40° 47' 00.3" – O 71° 39' 20.7"

Descripción del sitio: Estación costera no embarcado, ubicado a 100 m de la costa, en el área hay amarras para embarcaciones, y en las costas al menos dos hoteles importantes (Hotel Angostura y del ISSN), el destacamento del guardaparques y una estación meteorológica de la AIC.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	Secchi (m)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	9,0	7,9	16,0	7,31	33	10,4
Sep – 2010	10,0	7,7	9,5	8,33	83	10,6
Oct -2010	12,0	7,9	12,0	7,37	33	10,8
Nov – 2010	17,0	11,9	12,5	7,84	33	10,6
Dic – 2010	29,0	11,0	16,0	7,40	34	10,5
Ene – 2011	11,0	10,6		7,48	33	10,5
Feb– 2011	22,0	14,5	16,0	7,98	33	9,8
Mar -2011	18,0	14,2	14,0	7,65	40	10,0
Abr– 2011	17,5	11,6	15,0	7,19	30	10,0
May – 2011	9,0	9,9		7,79	33	10,2

Jun - 2011	11,0	9,5	1,2	7,03	32	10,2
Jul - 2011	5,0	7,1	1,9	7,3	34	11,1
Ago - 2011	2,0	7,7	3,5	7,36	33	10,4
Ene - 2012	25	16,1		7,5	34	9,96
Mar - 2012	13	14	15	7,33	35	9,71
Sep - 2012	8	8,9	11,5	7,18	33	10,39
Mar - 2013	14	13,2	13	7,58	42	9,68
Sep - 2013	8	7,8	12	7	35	10,72
Dic - 2013	14	10,6	17	7,93	32	10,35
Mar - 2014	13,0	13,5	14,0	7,11		9,42
Jun - 2014	2,7	8,7	13,5	7,06	23	10,33
Oct - 2014	10,5	8,2	14,0	7,14	36	10,10
Dic - 2014	16,5	11,7	17,0	6,95	39	9,84

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT ($\mu\text{gP/L}$)	PRS ($\mu\text{gP/L}$)	NT ($\mu\text{gN/L}$)	E, coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m^3)	Feopigmentos (mg/m^3)
Ago - 2010				< 2		
Sep - 2010				< 2		
Oct -2010				< 2		
Nov - 2010				< 2		
Dic - 2010				< 2		
Ene - 2011				< 2		
Feb- 2011				< 2		
Mar -2011				< 2		
Abr- 2011				< 2		
May - 2011				2		
Jun- 2011	9	0,5	74	< 2		
Jul - 2011	7	2,8	22	< 2	1,05	0,10
Ago - 2011	11,0	2,7	53,0	< 2	0,52	0,18
Oct - 2011				2		
Ene - 2012				2		
Mar - 2012	7,7	0,3	32,7			

Sep - 2012	6,9	0,1	54,4		1,20	0,09
Mar - 2013	8,2	0,8	27,7		0,33	0,08
Sep - 2013	24,1	6,5	35		1,5	0,37
Dic - 2013	7,7	0,7	46	< 2	0,24	0,07
Mar - 2014	6,7	0,6	76	< 2	0,53	0,08
Jun - 2014	8,0	1,4	37,0		1,05	0,41
Oct - 2014	13,8	0,2	41,0	0	0,71	0,17
Dic - 2014	8,30	0,3	40,0	< 2	0,36	0,01

Metales

Parámetro	Junio 2011	Julio 2011	Agosto 2011	Marzo 2014
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 5
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	< 2	4,0	< 2	2,5
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	0,16	< 0,1	0,44	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Hidrocarburos

Parámetro	Junio 2011	Julio 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010

Estación NH24 – Laguna Verde

Coordenadas: S 40° 46' 36.2" – O 71° 39' 35.4"

Descripción del sitio: Estación de costa no embarcado. Esta laguna se forma por las abundantes lluvias caídas en el año, tiene una profundidad de 5,5 m. El exceso de agua se evapora, otra parte filtra al suelo y escurre a través de un pequeño arroyo que desemboca en el lago Nahuel Huapi. En la cabecera norte de la laguna existe una centro Provincial de extensión rural y propagación de especies vegetales. La laguna forma parte de un recorrido de interpretación natural. Las muestras son tomadas desde un pequeño muelle sobre la costa sur de la laguna, las costas están cubiertas de vegetación acuática y en inviernos muy fríos suele congelarse parcialmente sus orillas.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	9,0	7,6	7,48	89	11,2
Sep – 2010	8,5	8,9	7,64	89	10,5
Oct -2010	17,0	16,1	7,40	93	9,6
Nov – 2010	21,0	20,8	8,00	96	9,2
Dic – 2010	24,0	21,9	7,70	95	8,4

Ene – 2011	15,0	16,4	7,68	96	8,5
Feb– 2011	14,0	18,0	8,35	97	9,5
Mar -2011	11,5	15,3	7,28	108	7,2
Abr– 2011	9,5	10,9	7,21	33	10,4
May – 2011	10,0	7,9	7,95	95	10,4
Jun- 2011	9,0	6,0	6,99	104	10,0
Jul - 2011	1,5	4,0	7,31	106	11,3
Ago – 2011	1,0	4,5	7,14	107	9,9
Ene - 2012	24	25,1	7,82	188	8,69
Mar - 2012	10	17,4	7,46	130	8,81
Sep - 2012	13,5	13	7,16	115	10,38
Mar - 2013	14	14,9	7,62	159	7,78
Sep - 2013	6	8,2	6,77	110	10,16
Dic - 2013	20	24	7,77	129	8,50
Mar - 2014	18,0	17,2	7,45	130	7,1
Jun - 2014	5,0	5,1	7,47	82	10,19
Oct - 2014	13,0	9,5	7,03	114	9,33
Dic - 2014	13,5	18,8	7,6	146	8,30

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E, coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	18,0	1,5	145,0	< 2	2,28	0,65
Sep – 2010				< 2		
Oct -2010				< 2		
Nov – 2010	22,0	7,0	192,0	< 2	1,53	0,13
Dic – 2010				2		
Ene – 2011				4		
Feb– 2011	32,0	2,5	172,0	< 2	1,30	0,48
Mar -2011				14		
Abr– 2011				2		
May – 2011	17,0	2,1	160,0	< 2	3,51	0,88
Jun- 2011	68,0	7,8	138,3	< 2		
Jul - 2011	55,0	17,3	129,0	< 2	1,18	0,74
Ago – 2011	49,0	11,0	195,0	< 2	3,96	1,19

Ene - 2012				2		
Mar - 2012						
Sep - 2012	25,8	1,2	191,6			
Mar - 2013	23,3	1,70	187,8		1,02	0,89
Sep - 2013	78,7	22,4	228,0			
Dic - 2013	31,4	1,8	248,0	7	1,34	0,37
Mar - 2014	22,4	1,1	330,0	8	4,05	0,85
Jun - 2014	25,8	2,50	229,0	8	2,73	0,57
Oct - 2014	43,5	0,50	187,0	7	1,64	0,61
Dic - 2014	35,8		292,0	34	1,99	1,22

Metales

Parámetro	Julio 2011	Agosto 2011	Marzo 2014
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2	< 5
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	5,0	1129,0	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	0,65	0,13	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Estación NH25 – A° S/Nombre Laguna Verde

Coordenadas: S 40° 46' 16.9" – O 71° 40' 04.6"

Descripción del sitio: Estación de costa no embarcado. Arroyo proveniente de la Laguna Verde, con una longitud aproximada de 1000m, que recorre un sector residencial cubierto de bosque y desemboca en el lago Nahuel Huapi, en la playa del camping de la Universidad Nacional de Cuyo, frente a la isla Fray Menéndez.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	6,5	7,8	7,75	70	10,8
Sep – 2010	10,0	7,2	8,24	35	10,4
Oct -2010	17,0	13,3	7,30	35	9,6
Nov – 2010	17,5	15,5	7,77	34	9,9
Dic – 2010	23,0	14,9	7,74	55	9,6
Ene – 2011	14,0				
Feb– 2011	13,0	15,4	7,98	33	9,6
Mar -2011	11,5	13,2	7,12	39	10,0
Abr– 2011	9,5	10,2	7,61	89	10,0
May – 2011	11,0	10,6	7,84	39	10,3
Jun- 2011	9,0	8,8	7,42	70	10,7
Jul - 2011	2,0	7,3	7,4	41	10,7

Ago – 2011	1,5	5,0	7,27	35	10,9
Ene - 2012	25	21,7	6,9	40	9,01
Mar - 2012	9,5	13,4	7,31	43	10,44
Sep - 2012	13	10,4	7,12	86	9,86
Mar - 2013	13	13,4	7,52	43	9,78
Sep - 2013	4	8	7,21	113	10,47
Dic - 2013	20	18,1	6,83	34	9,07
Mar - 2014	15,0	14,9	7,07		9,41
Jun - 2014	4,0	8,8	7,36	34	10,61
Oct - 2014	16,0	11,3	7,24	38	10,15
Dic - 2014	9,0	14,5	7,42	106	9,11

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	15,0	1,1	89,0	4	1,97	0,33
Sep – 2010				< 2		
Oct -2010				23		
Nov – 2010	12,0	1,9	102,0	8	0,42	0,10
Dic – 2010				22		
Ene – 2011				240		
Feb– 2011	13,0	1,2	35,0	< 2	0,25	0,05
Mar -2011				< 2		
Abr– 2011				9		
May – 2011	8,0	0,9	89,0	< 2	1,08	0,33
Jun- 2011	18,0	0,9	173,0	< 2		
Jul - 2011	14,0	3,7	33,0	< 2	0,34	0,16
Ago – 2011	28,0	5,0	81,0	< 2	0,78	0,24
Oct - 2011				2		
Ene - 2012				50		
Mar - 2012	15,4	0,6	122,4			
Sep - 2012	27,9	1,4	423,2			
Mar - 2013	11,3	1,1	44,1			
Sep - 2013	61,1	17,6	341			
Dic - 2013	9,7	0,8	32,0	< 2		

Mar - 2014	7,3	0,6	45,0	2		
Jun - 2014	12,2	1,4	129,0	71		
Oct - 2014	24,6	0,2	111,0	2		
Dic - 2014	24,4	0,2	491,0	35		

Metales

Parámetro	Julio 2011	Agosto 2011
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	4,0	1375,0
Cobre (µg/L)	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	0,36	0,13
Selenio (µg/L)	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1

Estación NH26 – A° El Once

Coordenadas: S 40° 47' 05.7" – O 71° 38' 00.9"

Descripción del sitio: Nace en la laguna Calafate y atraviesa el mallin del americano, en algunos sectores se ve como un canal angosto que corre entre la vegetación más densa. Antiguamente, su tramo final fue dragado para permitir el acceso directamente desde el lago. La desembocadura del arroyo fue intensamente modificada por el aporte de cenizas y tefras de la erupción del volcán Puyehue, acumulando al menos 50 cm de material nuevo al suelo. El acceso es embarcado si se debe alcanzar la pluma o bien por tierra desde la Hosteria Las Balsas, siendo en este caso dificultoso por lo inestable del terreno, principalmente en los periodos en que el lago se encuentra crecido.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	4,0	4,8	7,87	101	10,5
Sep – 2010	10,0	7,9	7,42	39	10,8
Oct -2010	12,0	6,4	7,28	51	10,7
Nov – 2010	16,0	11,2	7,75	39	10,6
Dic – 2010	21,0	12,5	7,66	60	11,2

Ene – 2011	11,0	9,3	7,28	99	
Feb– 2011	18,5	14,0	7,76	80	9,7
Mar -2011	15,0	14,1	7,63	43	9,9
Abr– 2011	18,0	11,5	7,65	34	10,0
May – 2011	10,0	9,1	7,63	34	10,4
Jun- 2011	12,5	8,7	7,44	97	10,5
Jul - 2011	5,0	6,9	7,22	36	11,1
Ago – 2011	0,5	7,2	7,45	66	10,1
Ene - 2012	21	17,2	7,29	85	9,48
Mar - 2012	18	14,5	7,44	44	9,53
Sep - 2012	9	8,3	7,79	39	10,67
Mar - 2013	14	13,2	7,21	57	9,57
Sep - 2013	9	7,3	7,44	40	10,91
Dic - 2013	15	11,1	7,02	47	10,24
Mar - 2014	12,0	12,9	7,18		9,55
Jun - 2014	2,0	8,5	6,95	23	10,33
Oct - 2014	8,2	8,0	7,19	39	10,67
Dic - 2014	14,0	12,0	7,52	41	9,86

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT ($\mu\text{gP/L}$)	PRS ($\mu\text{gP/L}$)	NT ($\mu\text{gN/L}$)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m^3)	Feopigmentos (mg/m^3)
Ago – 2010	25,0	2,9	949,0	50	0,49	0,06
Sep – 2010				9		
Oct -2010				220		
Nov – 2010	12,0	3,0	172,0	70	0,99	0,02
Dic – 2010				7		
Ene – 2011				22		
Feb– 2011	14,0	1,1	73,0	< 2	0,63	0,20
Mar -2011				4		
Abr– 2011				< 2		
May – 2011	6,0	0,7	85,0	4	1,94	0,36
Jun- 2011	9,0	0,5	31,0	< 2		
Jul - 2011	10,0	2,8	28,0	23	1,01	0,19
Ago – 2011	10,0	1,4	33,0	23	0,49	0,12

Oct - 2011				22		
Ene - 2012				240		
Mar - 2012	9,3	0,5	73,3			
Sep - 2012	8,7	1,1	52,4		0,78	0,03
Mar - 2013	12,6	1,1	102,5			
Sep - 2013	33,4	7,1	100,0		0,35	0,23
Dic - 2013	10	1,0	189,0	17		
Mar - 2014	6,9	1,3	168,0	11		
Jun - 2014	10,5	1,3	43,0	5		
Oct - 2014	19,8	0,2	93,0	2		
Dic - 2014	6,7	0,6	58,0	13		

Metales

Parámetro	Junio 2011	Julio 2011	Agosto 2011
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	3	4	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	0,30	< 0,1	< 0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5	< 5
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1

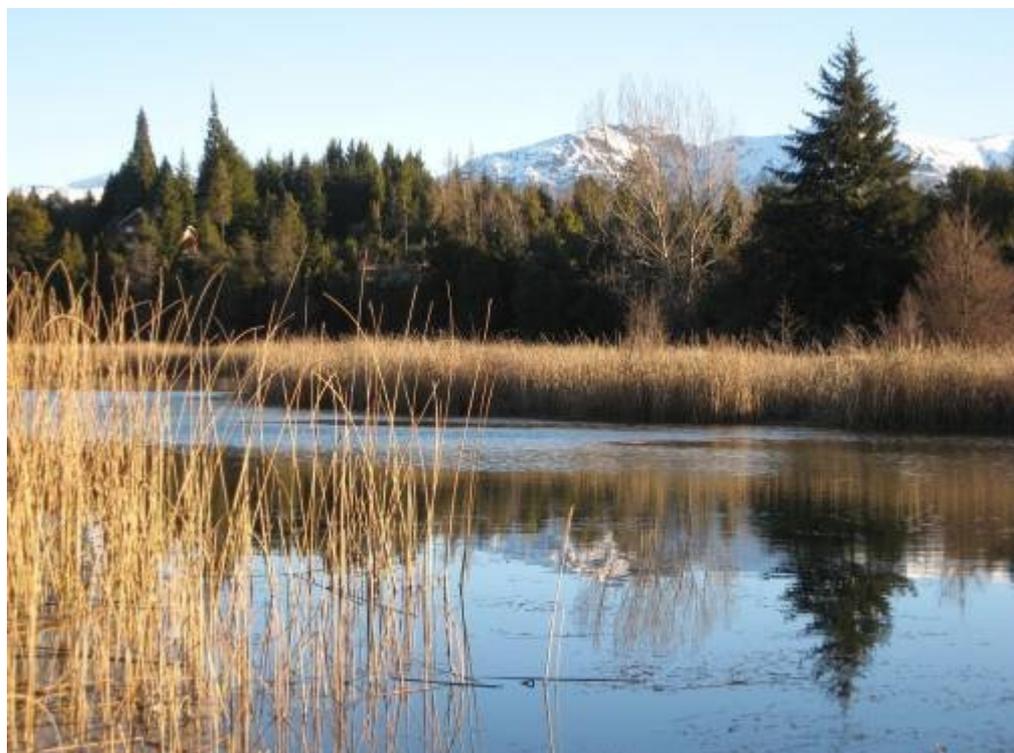
Hidrocarburos

Parámetro	Junio 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010

Estación NH27 – Laguna Calafate

Coordenadas: S 40° 46' 14.0" – O 71° 39' 04.3"

Descripción del sitio: Estación de laguna costera sin embarcar. Es una laguna endorreica ubicada en la Villa y rodeada de barrios, a la cual le llegan los efluentes cloacales de los mismos con tratamientos deficientes. La laguna descarga sus aguas por un único efluente que es mantenido libre de vegetación para facilitar el drenaje de la laguna. En la misma se han observado ejemplares de puyen chico, las costas están bordeadas de vegetación y en los alrededores suele verse acumulación de residuos urbanos.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	6,0	8,9	7,23	233	9,5
Sep – 2010	10,0	8,9	7,17	222	10,5
Oct -2010	17,0	15,1	7,31	208	11,3
Nov – 2010	16,0	19,3	7,97	199	11,1
Dic – 2010	24,0	18,4	7,65	193	10,5
Ene – 2011	11,0	13,3	7,30	221	7,0

Feb- 2011	14,7	17,9	7,70	223	7,6
Mar -2011	10,0	12,9	6,95	275	6,8
Abr- 2011	10,0	9,4	7,24	204	8,3
May - 2011	14,0	7,8	7,40	245	9,6
Jun- 2011	4,5	8,0	6,78	260	6,3
Jul - 2011	0,5	3,3	7,34	254	10,8
Ago - 2011	0,5	4,5	7,1	226	9,6
Ene - 2012	25,5	27,9	8,53	280	12,88
Mar - 2012	15	20,7	7,32	265	8,57
Sep - 2012	16	13,6	7,02	246	9,78
Mar - 2013	19	14,1	7,59	340	10,44
Sep - 2013	7	7,9	6,98	239	6,01
Dic - 2013	24	25,4	7,98	237	11,60
Mar - 2014	17,0	17,2	7,03	254	6,6
Jun - 2014	8,0	5,1	7,31	141	11,49
Oct - 2014	15,0	11,4	7,13	227	9,37
Dic - 2014	9,5	17,6	7,25	295	5,42

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago - 2010	39,0	2,1	2922,0	< 2	2,81	0,63
Sep - 2010				92		
Oct -2010				< 2		
Nov - 2010	57,0	4,6	1013,0	8	12,86	4,99
Dic - 2010				21		
Ene - 2011				26		
Feb- 2011	38,0	1,9	383,0	< 2	6,06	2,08
Mar -2011				80		
Abr- 2011				22		
May - 2011	90,0	7,0	2597,0	11	8,13	1,50
Jun- 2011	40,0	2,3	2126,0	17		
Jul - 2011	45,0	10,3	1698,0	23	0,82	0,59
Ago - 2011	59,0	11,7	2251,0	300	5,37	1,25

Sep - 2012	61,5	6,7	3167,8			
Mar - 2013	51,1	3,5	2190,3		13,26	3,35
Sep - 2013	117,1	23,9	3722,0			
Dic - 2013	33,3	3,2	2047,0	11	2,21	1,59
Mar - 2014	69,4	5	1978,0	26	8,63	4,56
Jun - 2014	53,2	0,6	2205,0	280	5,58	0,97
Oct - 2014	138,9	1,4	3431,0	1600	11,5	19,02
Dic - 2014	61,6	4,9	2959,0	17000	0,75	1,08

Metales

Parámetro	Julio 2011	Agosto 2011	Marzo 2012	Septiembre 2012
Arsénico (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio (µg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cinc (µg/L)	8,0	1000,0	6,8	< 2
Cobre (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2
Cromo (µg/L)	< 1	< 1	1,4	< 1
Mercurio (µg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Plomo (µg/L)	0,72	0,46	0,2	0,1
Selenio (µg/L)	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel (µg/L)	< 5	< 5		
Plata (µg/L)	< 0,1	< 0,1		

Hidrocarburos

Parámetro	Junio 2011	Julio 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010

Estación NH28 – Río Bonito, Centro de Esquí

Coordenadas: S 40° 45' 19.9" - O 71° 35' 28.1"

Descripción del sitio: Para acceder al sitio desde el estacionamiento de la base del cerro Bayo, se descienden 200 m por un cañadón de pronunciada pendiente, que llega hasta el último tramo de un chorrillo de agua que baja desde el centro de ski, el lugar se encuentra a 1400 m de la unión del río Bonito con el arroyo Ugenco. A partir de la erupción del volcán Puyehue, se dificultó el acceso debido al derrumbe de árboles en el sector. Las muestras bacteriológicas se extraen del chorrillo donde ingresa al río, en el sector de bosque se realizan algunas actividades recreativas (tirollesa y competencias de aventura). Recibe descargas cloacales de la planta de tratamiento del centro de esquí Cerro Bayo.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	3,0	2,4	7,65	76	11,3
Sep – 2010	9,0	4,5	7,62	61	11,2
Oct -2010	19,0	9,1	7,76	52	10,8
Nov – 2010	9,5	8,1	7,94	60	10,6
Dic – 2010	17,5	10,0	7,76	66	9,9
Ene – 2011	9,0	8,0			7,2
Feb– 2011	8,0	8,1	7,88	83	10,7
Mar -2011	10,0	7,6	7,58	91	10,0
Abr– 2011	15,0	9,4	7,54	66	10,4
May – 2011	9,5	6,4	8,15	77	10,9
Oct - 2011					
Ene - 2012	21	15,4	7,7	103	9,32
Mar - 2012	17,5	9,4	7,45	106	10,37
Sep - 2012	7	7,4	7,29	84	10,37
Mar - 2013	11	8,5	7,65	142	10,46
Sep - 2013	4,5	5,3	6,97	85	11,16
Dic - 2013	19	11,4	6,98	87	9,40
Mar - 2014	15,0	9,7	7,93	103	9,79
Jun - 2014	3,0	2,6	7,36	98	12,90
Oct - 2014	9,0	5,3	7,47	36	11,06
Dic - 2014	15,0	12,7	7,23	42	9,14

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (μgP/L)	PRS (μgP/L)	NT (μgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	17,0	1,5	1052,0	110	0,07	0,00
Sep – 2010				30		
Oct -2010				8		
Nov – 2010	17,0	5,1	235,0	8	0,18	0,01
Dic – 2010				9		
Ene – 2011				220		
Feb– 2011	32,0	2,3	355,0	900	0,09	0,03
Mar -2011				17		

Abr- 2011				33		
May - 2011	62,0	2,1	434,0	8	0,12	0,22
Oct - 2011	30,0	3,3	269,0	4		
Ene - 2012	40,0	2,0	452,0	130		
Mar - 2012	24,0	1,4	280,4			
Sep - 2012	81,3	2,2	724,5			
Mar - 2013	17,1	1,5	590,0			
Sep - 2013	84,7	16,8	529,0			
Dic - 2013	127	5,3	592,0	11		
Mar - 2014	20,6	1,3	824,0	11		
Jun - 2014	25,0	0,3	557,0	5		
Oct - 2014	33,9	0,2	740,0	33		
Dic - 2014	21,2	2,0	641,0	33		

Hidrocarburos

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010	< 0,010
o-Xileno (mg/L)	< 0,010	< 0,010

Estación NH29 – Bahía Manzano (adentro)

Coordenadas: S 40° 48' 01.2" – O 71° 35' 41.5"

Descripción del sitio: Sitio ubicado al fondo de la bahía donde se encuentran varias instalaciones turísticas, con muelles y algunas embarcaciones.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	7,5	7,9	7,27	33	10,4
Sep – 2010	9,0	7,8	8,16	35	10,9

Oct -2010	11,0	9,1	7,65	34	11,2
Nov – 2010	19,5	13,5	7,71	33	10,3
Dic – 2010	24,0	10,5	7,51	33	10,1
Ene – 2011	11,0	11,1	7,73	33	10,4
Feb– 2011	14,5	15,3	7,79	33	9,7
Mar -2011	12,5	13,7	7,46	40	10,2
Abr– 2011	19,0	11,6	7,34	30	10,1
May – 2011	9,0	9,2	7,69	34	10,3
Jun- 2011	8,5	8,8	7,05	33	10,7
Jul - 2011	5,0	6,8	7,31	34	11,2
Ago – 2011	3,0	6,9	7,57	34	10,7
Ene - 2012	22	16,5	7,25	35	9,68
Mar - 2012	20	15,1	7,32	35	9,55
Sep - 2012	10	8,6	7,77	36	10,63
Mar - 2013	13	13,7	7,36	43	9,43
Sep - 2013	10	8,4	7,07	34	10,64
Dic - 2013	15	12,3	7,04	32	10,14
Mar - 2014	11,5	13,0	7,24		9,54
Jun - 2014	2,5	8,2	7,1	23	10,43
Oct - 2014	9,8	8,1	7,87	34	10,58
Dic - 2014	14,0	12,7	7,6	40	9,81

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (µgP/L)	PRS (µgP/L)	NT (µgN/L)	E. coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	8,0	0,8	40,0	< 2	0,95	0,15
Sep – 2010				< 2		
Oct -2010				4		
Nov – 2010	9,0	2,5	49,0	< 2	0,15	0,02
Dic – 2010				< 2		
Ene – 2011				< 2		
Feb– 2011	13,0	1,1	37,0	< 2	0,33	0,05
Mar -2011				< 2		
Abr– 2011				< 2		
May – 2011	10,0	0,9	135,0	< 2	0,78	0,52

Jun- 2011	7,0	0,8	31,0	< 2		
Jul - 2011	9,0	3,4	545,0	< 2	1,35	0,30
Ago – 2011	12,0	2,3	65,0	< 2	0,41	0,19
Ene - 2012	5,0	0,9	29,0	2		
Mar - 2012						
Sep - 2012	12,0	1,2	53,3		0,90	0,04
Mar - 2013	6,3	0,9	36,2			
Sep - 2013	33,4	6,4	39		1,01	0,29
Dic - 2013	6,3	0,5	44			
Mar - 2014	8,1	0,8	52	<2		
Jun - 2014	12,5	0,2	70,0			
Oct - 2014	18,9	0,2	76,0	0		
Dic - 2014	4,8	0,8	45,0	2		

Hidrocarburos

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Julio 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010			
o-Xileno (mg/L)	< 0,010			

Estación NH30– Bzo. Huemul - A° Matadero

Coordenadas: S 40° 57' 57.4" – O 71° 20' 49.4"

Descripción del sitio: También llamado A° Huelta, descarga sus aguas en el Bzo. Huemul, tras pasar una alcantarilla de la ruta N°40, transcurre atravesando una zona de transición con la estepa, donde se encuentra afincada una comunidad. El sitio recibe el efecto directo del viento, lo cual dificulta la toma de muestra cuando se forman olas que rompen con fuerza contra la costa. El sitio esta cubierto de sauces, retamas y mosquetas. Ambiente muy diferente al resto.



Parámetros *in situ*:

	T° Amb, (°C)	T° Agua (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Ago – 2010	-0,5	3,6	7,58	88	11,9
Sep – 2010	8,5	7,4	8,90	39	10,8
Oct -2010	18,5	10,8	7,30	70	10,1
Nov – 2010	14,0	14,0	7,88	77	9,7
Dic – 2010	23,0	14,5	7,82	47	9,8
Ene – 2011	14,0	9,0			
Feb– 2011		15,7	8,04	49	9,2
Mar -2011	13,0	14,6	7,36	49	9,8
Abr– 2011	16,0	14,7	7,33	43	9,5
May – 2011	9,0	9,2	7,94	40	10,6
Jun- 2011	3,5	4,9	7,68	104	11,4
Jul - 2011	3,5	5,4	7,77	103	11,8
Ago – 2011	4,0	4,0	7,72	91	11,6
Ene - 2012		20,2	7,62	69	8,98
Mar - 2012	21,5	17,1	7,31	41	9,33
Sep - 2012	13	8,1	7,84	90	10,64
Mar - 2013	11	14,2	7,06	65	9,51
Sep - 2013	6	8,9	6,58	38	10,43
Dic - 2013	23	16,4	7,67	102	9,08
Mar - 2014	16,0	15,2	7,01	38	9,11
Jun - 2014	5,0	5,4	6,92	66	11,50
Oct - 2014	12,0	7,8	7,88	92	10,88
Dic - 2014	17,0	14,9	7,95	99	8,94

Parámetros medidos en laboratorio:

	PT (μgP/L)	PRS (μgP/L)	NT (μgN/L)	E, coli (NMP/100mL)	Clorofila a (mg/m ³)	Feopigmentos (mg/m ³)
Ago – 2010	9,0	0,8	46,0	6	1,08	0,15
Sep – 2010				< 2		
Oct -2010				8		
Nov – 2010	17,0	4,8	84,0	4	0,40	0,01
Dic – 2010				6		
Ene – 2011				4		

Feb- 2011	19,0	1,2	39,0	4	0,31	0,08
Mar -2011				< 2		
Abr- 2011				< 2		
May - 2011	13,0	3,0	45,0	2	0,93	0,30
Jun- 2011	48,0	28,2	46,0	34		
Jul - 2011	336,0	64,5	3000,0	2400	1,99	1,38
Ago - 2011	47,0	14,3	103,0	80	0,19	0,15
Oct - 2011	72,0	10,8	108,0	23		
Ene - 2012	10,0	3,7	39,0	2		
Mar - 2012						
Sep - 2012	43,4	14,9	79,7			
Mar - 2013	24,0	8,0	135,8			
Sep - 2013	39,2	7,5	44,0			
Dic - 2013	41,9	23,3	118,0	22		
Mar - 2014	8,7	0,6	45,0	<2		
Jun - 2014	39,2	14,6	76,0	4		
Oct - 2014	54,5	16,0	94,0	<2		
Dic - 2014	39,8	9,9	221,0	27		

Hidrocarburos

Parámetro	Agosto 2010	Febrero 2011	Junio 2011	Julio 2011
H. Totales (mg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tolueno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Etilbenceno (mg/L)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m,p-Xilenos (mg/L)	< 0,010			
o-Xileno (mg/L)	< 0,010			

**VALORES PROVISORIOS PROPUESTOS COMO NIVELES GUÍAS DE CALIDAD
DE AGUA SUPERFICIAL EN FUNCIÓN DE LOS DIFERENTES
USOS DEL RECURSO (Marzo 1996)**

USO I: AGUA SUPERFICIAL DESTINADA A CONSUMO HUMANO CON TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

USO II: AGUA PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS CON CONTACTO DIRECTO.

USO III: AGUA PARA IRRIGACIÓN.

USO IV: PROTECCIÓN DE VIDA ACUÁTICA.

PARAMETROS	UNIDAD	USOS				OBSERVACIONES
		I	II	III	IV	
CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totales	NMP/100ml	5000	1250	1000	1000(4)	
Coliformes fecales	NMP/100ml	1000	200	100	200	
MATERIA PARTICULADA						
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	(1)	ausente	450	(1)	
Turbiedad	UNT	(1)	(1)	(1)	(1)	
Transparencia	cm	(1)	(1)	(1)	(1)	
INDICADORES DE POLUCIÓN ORGÁNICA						
Oxígeno Disuelto	mgO ₂ /l	> 5	> 5	5	> 4*	*Ver referencia Tabla B
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅ - 20°C)	mgO ₂ /l	< 3	< 3	< 3	< 3	
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mgO ₂ /l	(1)	(1)	(1)	(1)	
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/l					
Fósforo (P ₂ O ₅)	mg/l	(1)	(1)	(1)	(1)	
Clorofila a						
TEMPERATURA						
	°C	(1)		(1)		
COMPUESTOS NITROGENADOS						
Nitrógeno de Nitratos (NO ₃)	mg NO ₃ /l	10	10	< 5	(1)	
Nitrógeno de Nitritos (NO ₂)	mg NO ₂ /l	1	(1)	(1)	0,06	
Nitrógeno Amoniacal (NH ₄)	mg NH ₄ /l	0,05	(1)	(1)	(2)	
Kjeldahl - N	mg/l	(1)	(1)	(1)	(1)	
SALINIDAD E IONES ESPECÍFICOS						
pH	UpH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5 - 8,5	
Conductividad eléctrica	µs/cm	(1)	(1)	(1)	(1)	
Sólidos Disueltos totales	mg/l	500	500	500-3500	(1)	
Calcio (Ca)	mg/l	(1)	(1)	(1)	(1)	
Magnesio (Mg)	mg/l	(1)	(1)	(1)	(1)	
Sodio (Na)	mg/l	(1)	(1)	(1)	(1)	
Potasio (K)	mg/l	(1)	(1)	(1)	(1)	
Boro (B)	mg/l	1,0	(1)	0,5	0,75	
Flúor (F)	mg/l	1,5	1,5	1	(1)	
Cloruros (Cl)	mg/l	250	250	250	250	
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	200	250	250	(1)	
Bicarbonatos	mg/l	(1)	(1)	1,5	(1)	
Carbonatos	mg/l	(1)	(1)	(1)	(1)	
Dureza	mgCO ₃ Ca/l	(1)	(1)	500	(1)	

(1) No se adopta valor de referencia.

(2) Nitrógeno Amoniacal depende de pH y Temp. según Tabla A: "Guías recomendables para Nitrógeno Amoniacal Total".

(4) Aguas muy buenas cuando el 80% del conjunto de muestras obtenidas en cada una de las 5 semanas anteriores no es superior a dichos valores.

**VALORES PROVISORIOS PROPUESTOS COMO NIVELES GUÍAS DE CALIDAD
DE AGUA SUPERFICIAL EN FUNCIÓN DE LOS DIFERENTES
USOS DEL RECURSO (Marzo 1996)**

USO I: AGUA SUPERFICIAL DESTINADA A CONSUMO HUMANO CON TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

USO II: A AGUA PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS CON CONTACTO DIRECTO.

USO III: AGUA PARA IRRIGACIÓN.

USO IV: PROTECCIÓN DE VIDA ACUÁTICA.

PARAMETROS	UNIDAD	USOS				OBSERVACIONES
		I	II	III	IV	
MICROCONTAMINANTES INORGANICOS						
Aluminio (Al)	mg/l	0,2	0,1	5	0,1*	*Ver referencia Tabla B
Arsénico (As)	mg/l	0,05	0,05	0,1	0,05	
Berilio (Be)	mg/l	(1)	0,1	0,1	0,05	
Cadmio Total (Cd)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,0002*	*Ver referencia Tabla B
Cromo Total (Cr)	mg/l	0,05	0,05	0,1	0,002*	*Ver referencia Tabla B
Cobalto (Co)	mg/l	0,2	0,2	0,05	(1)	
Cobre (Cu)	mg/l	0,1	(1)	0,2	0,002*	*Ver referencia Tabla B
Cianuro (Cn)	mg/l	0,1	0,01	0,01	0,005	
Hierro Total (Fe)	mg/l	0,3	(1)	5	0,3	
Plomo (Pb)	mg/l	0,05	0,05	0,2	0,001*	*Ver referencia Tabla B
Litio (Li)	mg/l	(1)	(1)	2,5	(1)	
Manganeso (Mn)	mg/l	0,05	(1)	0,2	0,1	
Mercurio (Hg)	mg/l	0,001	0,0002	(1)	0,0001	
Molibdeno (Mo)	mg/l	(1)	(1)	0,01	(1)	
Níquel (Ni)	mg/l	0,025	(1)	0,2	0,025*	*Ver referencia Tabla B
Selenio (Se)	mg/l	0,01	0,01	0,02	0,001	
Vanadio (V)	mg/l	(1)	(1)	0,1	0,1	
Zinc (Zn)	mg/l	5	5	2	0,03	
Estaño (Sn)	mg/l	(1)	(1)	(1)	(1)	
Plata (Ag)	mg/l	0,05	0,05	(1)	0,0001	
Bario (Ba)	mg/l	1	(1)	(1)	(1)	
MICROCONTAMINANTES ORGÁNICOS						
Bencenos y Alquibencenos						
Benceno	µg/l	10	10	10	300	
Benzo (a) pireno	µg/l	0,01	0,01	0,01	(1)	
Etilbenceno	µg/l	700	(1)	(1)	700	
Alcanos Clorados						
Tetracloruro de Carbono	µg/l	3	(1)	3	35	
1,2 Dicloroetano	µg/l	10	(1)	10	200	
Etenos (Etilenos) Clorados						
1,1 Diclóetileno	µg/l	0,3	0,3	0,3	12	
Tetracloroetileno	µg/l	10	10	10	260	
Tricloroetileno	µg/l	30	30	30	45	
Clorofenoles						
Monoclorofenol	µg/l	0,1	(1)	(1)	7	
Diclorofenoles	µg/l	0,3	(1)	(1)	0,2	
2,4,6 Triclorofenol	µg/l	10	10	10	18	
Tetraclorofenoles	µg/l	1	(1)	(1)	1	
Pentaclorofenol	µg/l	10	10	10	0,5	
Bencenos Clorados						
Monoclorobenceno	µg/l	100	(1)	(1)	15	
Diclorobenceno	µg/l	5	(1)	(1)	2,5-4	
Triclorobenceno	µg/l	(1)	(1)	(1)	0,9-0,5	
Tetraclorobenceno	µg/l		(1)	(1)	0,1-0,15	
Pentaclorobenceno	µg/l	572	(1)	(1)	0,03	
Otros						
Cloroformo	µg/l	30	(1)	(1)	12	
Hexaclorobutadieno	µg/l	4,5	(1)	(1)	0,1	

(1) No se adopta valor de referencia

**VALORES PROVISORIOS PROPUESTOS COMO NIVELES GUÍAS DE CALIDAD
DE AGUA SUPERFICIAL EN FUNCIÓN DE LOS DIFERENTES
USOS DEL RECURSO (Marzo 1996)**

USO I: AGUA SUPERFICIAL DESTINADA A CONSUMO HUMANO CON TRATAMIENTO CONVENCIONAL.

USO II: AGUA PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS CON CONTACTO DIRECTO.

USO III: AGUA PARA IRRIGACIÓN.

USO IV: PROTECCIÓN DE VIDA ACUÁTICA.

PARAMETROS	UNIDAD	USOS				OBSERVACIONES
		I	II	III	IV	
PESTICIDAS						
Aldrin / Dieldrin (3)	µg/l	0,03	(1)	(1)	0,004	
Clordán (3)	µg/l	0,2	(1)	(1)	0,006	
DDT (3)	µg/l	2	(1)	(1)	0,001	
Endosulfan	µg/l	103	(1)	(1)	0,02	
Endrín	µg/l	1	(1)	(1)	0,002	
Heptacloro y epóxido de heptacloro (3)	µg/l	0,1	(1)	(1)	0,01	
Hexaclorobenceno	µg/l	0,01	(1)	(1)	0,0065	
Isómeros de hexacloro ciclohexano (HCH) (3)	µg/l	2	(1)	(1)	0,02	
Herbicidas fenoxídicos (2,4 D) (3)	µg/l	100	(1)	(1)	4	
Difenilos policlorados (PCB) (Total)	µg/l	0,00079	(1)	(1)	0,001	
Tolueno	µg/l	(1)	(1)	(1)	300	
Toxafeno	µg/l	5	(1)	(1)	0,008	
Metoxicloro (3)	µg/l	30	(1)	(1)	0,03	
Diazinon	µg/l	20	(1)	(1)	0,1	
Metil Paration	µg/l	7	(1)	(1)	0,01	
Paratión	µg/l	50	(1)	(1)	0,008	
RADIOACTIVIDAD						
µ ⁻	Bq/l	0,131	(1)	(1)	(1)	
β	Bq/l	0,232	(1)	(1)	(1)	
DBP	µg/l	0,2	(1)	(1)	4	
DEHP	µg/l	(1)	(1)	(1)	0,6	
Otros esteres ftálicos	µg/l	(1)	(1)	(1)	0,2	
HIDROCARBUROS TOTALES						
	µg/l	200	300	(1)	(1)	
Fenoles Totales	µg/l	2	5	(1)	1	
DETERGENTES ANIONICOS						
	mgSAAM/l	0,5	0,5	0,5	(1)	

(1) No se adopta valor de referencia.

(3) Plaguicidas organo clorados

Tablas de resultados obtenidos en relevamiento de balnearios

PLAYA SERENA (Lago Nahuel Huapi)

2010

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
08/11/2010	13:30	11.0	8.50	769.03	8
15/11/2010	11:45	12.0	10.0	769.06	7
23/11/2010	09:50	12.0	11.6	769.16	7
30/11/2010	11:35	9.5	9.3	769.12	2
06/12/2010	11:00	11.0	15.0	769.03	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					4
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2011

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
07/11/11	11:00	13.0	10.0	769.27	4
11/11/11	10:20	16.0	10.0	769.26	4
14/11/11	12:05	21.0	13.0	769.22	8
21/11/11	11:55	12.0	10.5	769.19	8
30/11/11	13:00	20.0	13.5	769.10	4
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					5
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2012

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
05/11/2012	12:10	12,0	16,0	768.74	2
12/11/2012	11:58	22,5	10,6	768.74	13
19/11/2012	11:15	8,5	14,9	768.74	50
27/11/2012	11:10	15,0	s/d	768.65	2
s/d	s/d	s/d	s/d	768.65	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					6
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2013

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2013	s/d	14.6	13.0	769.21	< 2
11/11/2013	s/d	11.1	11.0	769.20	13
18/11/2013	s/d	10.4	11.0	769.14	< 2
22/11/2013	s/d	13.0	14.0	769.10	< 2
02/12/2013	s/d	9.9	12.0	768.96	4
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2014

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2014	09:20	8,0	10,0	2,415	2
10/11/2014	11:20	16,0	10,0	2,378	8
17/11/2014	11:50	23,0	13,0	2,272	2
25/11/2014	10:10	14,0	0,0	2,321	14
02/12/2014	10:45	14,0	13,0	2,185	7
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					5
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

PLAYA BONITA (Lago Nahuel Huapi)

2010

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
08/11/2010	13:20	11.0	8.5	769.03	80
15/11/2010	12:45	12.0	9.5	769.06	23
24/11/2010	11:30	11.0	13.5	769.16	500
30/11/2010	12:17	10.0	9.7	769.12	12
06/12/2010	12:05	12.0	15.4	769.03	4
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					34
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2011

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp.agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
07/11/11	12:00	13.0	11.5	769.27	1600
11/11/11	10:00	16.0	9.5	769.26	13
14/11/11	11:40	21.0	12.0	769.22	2
21/11/11	11:40	12.0	10.0	769.19	17
30/11/11	12:30	20.0	13.0	769.10	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					17
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía López

2012

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp.agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
05/11/2012	12:20		12,0	768.74	2
12/11/2012	12:07	22,0	13,5	768.74	2
19/11/2012	11:29	7,1	9,2	768.74	2
27/11/2012	11:25	16,0	13,5	768.74	2
				768.74	8
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía López

2013

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp.agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2013	s/d	14.6	12.0	769.21	< 2
11/11/2013	s/d	11.1	10.0	769.20	160
18/11/2013	s/d	10.4	12.0	769.14	7
22/11/2013	s/d	13.0	13.0	769.10	< 2
02/12/2013	s/d	9.9	12.0	768.96	4
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					7
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía López

2014

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp.agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2014	10:10	8,0	10,0	2,415	33
10/11/2014	11:40	12,0	10,0	2,378	170
17/11/2014	12:05	21,0	11,0	2,272	280
25/11/2014	10:27	17,0	10,0	2,321	280
02/12/2014	11:00	16,0	12,5	2,185	4
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					71
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía López

PUERTO SAN CARLOS (Lago Nahuel Huapi)

2010

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
08/11/2010	14:50	11.5	9.0	769.03	4
15/11/2010	13:15	12.0	9.5	769.06	2
24/11/2010	12:00	12.0	13.9	769.16	4
30/11/2010	13:05	10.0	12.0	769.12	4
06/12/2010	12:30	12.0	15.5	769.03	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2011

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
07/11/11	12:40	13.0	11.0	769.27	130
11/11/11	13:05	16.0	11.0	769.26	2
14/11/11	11:05	21.0	12.0	769.22	2
21/11/11	11:15	12.0	9.5	769.19	4
30/11/11	11:45	20.0	12.0	769.10	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					5
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2012

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
05/11/2012	12:40		12,0	768.74	2
12/11/2012	12:28	23,5	13,5	768.74	2
19/11/2012	11:47	7,7	10,1	768.74	8
27/11/2012	9:40	11,4	9,4	768.65	2
s/d	s/d	s/d	s/d	768.65	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2013

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2013	s/d	14.6	18.0	769.21	< 2
11/11/2013	s/d	11.1	11.0	769.20	13
18/11/2013	s/d	10.4	11.0	769.14	6
22/11/2013	s/d	13.0	13.0	769.10	2
02/12/2013	s/d	9.9	12.0	768.96	13
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					5
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2014

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2014	10:35	13,0	8,0	2,415	2
10/11/2014	12:00	14,0	10,0	2,378	17
17/11/2014	12:18	21,0	11,5	2,272	2
25/11/2014	10:50	18,0	11,0	2,321	12
02/12/2014	11:20	17,0	14,0	2,185	4
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					5
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía López

BALNEARIO CENTENARIO ÑIRECO (Lago Nahuel Huapi)

2010

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
08/11/2010	14:55	11.50	9.0	769.03	17
15/11/2010	13:30	11.0	9.5	769.06	2
24/11/2010	12:10	12.0	14.0	769.16	21
30/11/2010	13:15	10.5	12.0	769.12	2
06/12/2010	12:40	12.5	15.8	769.03	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					5
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2011

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
07/11/11	15:50	13.0	11.0	769.27	1600
11/11/11	13:10	16.0	12.0	769.26	34
14/11/11	10:45	21.0	11.5	769.22	220
21/11/11	11:05	12.0	9.5	769.19	900
30/11/11	11:30	20.0	12.0	769.10	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					117
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2012

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
05/11/2012	12:50		12,0	768.74	2
12/11/2012	12:39	23,5	13,5	768.74	2
19/11/2012	11:58	7,5	9,6	768.74	4
27/11/2012	10:00	11,3	9,3	768.65	2
s/d	s/d	s/d	s/d	768.65	8
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahia Lopez

2013

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2013	s/d	14.6	18.0	769.21	14
11/11/2013	s/d	11.1	10.0	769.20	49
18/11/2013	s/d	10.4	12.0	769.14	4
22/11/2013	s/d	13.0	13.0	769.10	2
02/12/2013	s/d	9.9	12.0	768.96	8
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					8
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahia Lopez

2014

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2014	11:05	11,0	9,0	2,415	8
10/11/2014	12:10	13,0	9,5	2,378	14
17/11/2014	12:28	23,0	11,0	2,272	4
25/11/2014	11:00	16,0	11,0	2,321	12
02/12/2014	11:40	16,0	13,0	2,185	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					6
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahia Lopez

DINA HUAPI (Lago Nahuel Huapi)

2010

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
08/11/2010	15:10	12.0	10.0	769.03	23
15/11/2010	13:50	13.0	9.6	769.06	2
24/11/2010	14:10	12.0	14.5	769.16	2
30/11/2010	13:30	10.5	12.4	769.12	2
06/12/2010	13:00	13.0	16.0	769.03	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2011

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
07/11/11	13:20	13.0	12.0	769.27	2
11/11/11	13:40	16.0	12.5	769.26	2
14/11/11	14:00	21.0	12.0	769.22	2
21/11/11	11:20	12.0	9.0	769.19	4
30/11/11	15:45	20.0	14.0	769.10	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					2
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2012

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
05/11/2012	13:00	s/d	12,0	768.74	2
12/11/2012	13:03	s/d	s/d	768.74	2
19/11/2012	12:32	7,3	9,5	768.74	22
27/11/2012	11:30	14,2	12,9	768.65	8
s/d	s/d	s/d	s/d	768.65	8
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					6
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2013

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2013	s/d	14.6	19.0	769.21	< 2
11/11/2013	s/d	11.1	12.0	769.20	5
18/11/2013	s/d	10.4	13.0	769.14	2
22/11/2013	s/d	13.0	s/d	769.10	< 2
02/12/2013	s/d	9.9	12.0	768.96	8
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2014

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
04/11/2014	11:55	11,0	11,0	2,415	2
10/11/2014	12:50	16,0	11,0	2,378	7
17/11/2014	13:20	21,0	12,0	2,272	2
25/11/2014	12:10	17,0	13,0	2,321	2
02/12/2014	12:40	16,0	15,0	2,185	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía López

LA BRAVA (Lago Nahuel Huapi)

2011

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
03/11/11	14:30	19.0	13.0	769.28	2
07/11/11	12:12	11.8	11.5	769.27	4
15/11/11	12:00	20.0	14.3	769.22	2
22/11/11	11:30	11.0	11.0	769.17	2
30/11/11	11:15	12.0	11.3	769.10	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					2
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2012

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
05/11/2012	12:48	15,0	13,0	768.74	2
12/11/2012	12:20	19,0	14,0	768.74	2
21/11/2012	11:50	10,0	13,0	768.74	8
27/11/2012	12:50	18,0	18,0	768.65	2
11/12/2012	14:05	11,0	11,5	768.65	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					3
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2013

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
07/11/2013	10:00	7.5	8.5	769.21	47
12/11/2013	10:30	7.5	9.0	769.20	12
19/11/2013	10:15	9.0	11.0	769.14	2
26/11/2013	10:45	11.0	11.0	769.10	< 2
02/12/2013	11:15	5.0	13	768.96	5
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					6
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía Lopez

2014

Fecha	Hora	Temp. aire °C	Temp. agua °C	Cota msnm ⁽¹⁶⁾	Escherichia coli (NMP/100 mL)
03/11/2014	11:20	10,0	10,0	2,100	2
10/11/2014	11:15	14,0	12,0	2,112	2
17/11/2014	10:25	17,0	13,0	2,088	2
25/11/2014	11:15	13,0	13,0	2,066	2
01/12/2014	10:40	14,0	14,0	2,030	2
MEDIA GEOMÉTRICA (G)					2
APTITUD DE USO					APTO

⁽¹⁾ Bahía López

