

Monitoreo Calidad de Aguas Cuenca Río Chubut (El Maitén – Dique Florentino Ameghino) – Marzo 2010

Fecha: del 16 al 18 de marzo de 2010

Personas responsables del muestreo y de los análisis: Personal del Laboratorio del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.

Objetivo: El objetivo es conocer la calidad de las aguas de la cuenca, en función de su caracterización por iones predominantes, pH, oxígeno disuelto, carga orgánica biodegradable, mineralización, dureza, contenido de sólidos sedimentables, en suspensión y calidad microbiológica.

Puntos de muestreo:

Los muestreos abarcan 14 puntos sobre el Río Chubut cubriendo el tramo comprendido entre El Maitén y el Dique Florentino Ameghino, y sobre el Río Gualjaina (Puente del cruce de la ruta 42).

1. El Maitén - Antes (Brigada Incendio, camino al Puelo).
2. El Maitén - Después (Campo de Doma "El Bagual", pasando el camping).
3. FofoCahuel (Puente).
4. Río Gualjaina (Cruce con Ruta Nº 42, Puente)
5. Confluencia R. Chubut, R. Gualjaina (500 mts. de pasarela)
6. Piedra Parada (Puente).
7. Paso del Sapo (Puente camino al Moyo).
8. Cerro Cóndor (Puente derrumbado).
9. Paso Berwyn (Puente).
- A. Los Altares – Antes (Camino a la cantera).
- B. Los Altares – Después (Pasarela, Est. hidrométrica).
- C. Las Plumas – Antes (Caballerizas).
- D. Las Plumas (Después).
- E. Dique F. Ameghino (en el lago, escaleras).
- F. Dique F. Ameghino (Curva de la caolinera, margen derecha).





Metodología de muestreo: Las muestras extraídas de cada sitio fueron refrigeradas y preservadas según las recomendaciones de los métodos analíticos normalizados, hasta su traslado al Laboratorio de Gestión Ambiental Provincial, situado en Rawson.

Parámetros a analizar: In situ se determinaron la temperatura del agua, el pH, y la conductividad eléctrica, el oxígeno disuelto. En el Laboratorio se analizaron siguiendo técnicas estandarizadas: la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda



química de oxígeno, la fracción de los sólidos suspendidos totales y sedimentables (10 min. y 2 hs.), residuos seco, los cationes mayoritarios (calcio, magnesio, sodio, potasio), carbonato, bicarbonato, cloruro, sulfatos, dureza total, fósforo total y parámetros bacteriológicos (Coliformes Totales y Fecales)

Observaciones:

- **pH:** el pH medido en todos los puntos del Río Chubut es alcalino, encontrándose en el rango [7.4-8.3], normal para las aguas naturales, registrándose un valor inferior a 8 solamente en El Maitén. En el Río Gualjaina también se midió un pH de 8.3.
- **Temperatura:** el valor medido en cada punto de las aguas superficiales, se corresponde con la temperatura ambiente reinante a fines de verano, encontrándose en el rango [10.7-18.7] C.
- **Conductividad eléctrica y Residuo Seco 105 °C:** los valores de conductividad medidos en cada punto se corresponden con los de agua dulce de conductividad media [100.8-285 $\mu\text{S/cm}$], con un valor máximo de 328 $\mu\text{S/cm}$ registrado en el Río Gualjaina. Referido a la mineralización, el agua de cada muestra del Río Chubut fue clasificada de acuerdo a la conductividad eléctrica propuesta por Custodio¹ para aguas agrícolas, como C1 y C-2 (entre 0 a 250, y 250 a 750 $\mu\text{S/cm}$); y C-2 para el Río Gualjaina. La relación entre el residuo seco determinado en laboratorio y la conductividad eléctrica medida in situ varió en el rango 0.52 a 1.13 para las muestras del Río Chubut y es de 0.56 para la del Río Gualjaina.
- **Caracterización mayoritaria:** en cuanto a los aniones mayoritarios dominantes, se la clasifica como bicarbonatada en todo el tramo muestreado, y respecto a los cationes predominan el calcio y el magnesio en el primer tramo muestreado hasta el puente de Paso Berwyn; el calcio y el sodio en el tramo restante, con excepción antes de Los Altares, en el lago del Dique y en el río aguas abajo del Dique, donde se suma además el magnesio como mayoritario. Utilizando el criterio de Shchukarev² para clasificar las aguas en este aspecto, que toma los iones que participan con un porcentaje igual o mayor que el 25 % en miliequivalentes por litro del total de aniones o cationes, se puede clasificar el agua de las muestras tomadas como bicarbonatada calcio-magnésica en el primer tramo hasta el puente de Paso Berwyn, calcio-sódica en los puntos muestreados aguas abajo, y calcio-magnesio-sódica antes de Los Altares, en el lago del Dique y aguas abajo del mismo sobre el Río. El agua del Río Gualjaina en el puente del cruce con la ruta 42, resultó bicarbonatada calcio-magnésica.
- **Sólidos suspendidos y sedimentables:** los primeros se relacionan con la transparencia (o con la turbidez) del agua que se ve afectada por escorrentías de precipitaciones, y las determinaciones resultaron para el primer tramo muestreado desde El Maitén a Paso del Sapo inferiores a 3,5 mg/L, como también en aguas del Dique Ameghino. Se registró un incremento significativo a la altura de Cerro Cóndor, que aumentó gradualmente hasta Las Plumas, para volver a un valor relativamente bajo en aguas del Río Chubut aguas abajo del Dique. Para los sólidos sedimentables en 10 minutos y en 2 horas se obtuvieron resultados menores que 0,1 mL/L. El Río Gualjaina presentó baja cantidad de sólidos suspendidos sin sedimentables.
- **Dureza:** los resultados obtenidos para la dureza de agua del Río, permiten clasificarla como blanda en las dos primeras muestras de El Maitén, y luego

¹ Custodio E., Llamas M.R. 2001. *Hidrología Subterránea*. Editorial Omega S.A., 2^{da} edición (2001), 1157 páginas

² Catalán Lafuente J., *Química del Agua*, Ed. Blume, 1^{ra} edición, 355 páginas



ligeramente dura predominantemente, en los sitios restantes. En el Río Gualjaina se registró el valor mayor, de 126.7 mg/LCaCO₃, el cual entra en la clasificación de moderadamente dura según el criterio de Custodio-Llamas (2001).

- **Oxígeno disuelto, oxígeno consumido y DBO5:** el agua del Río Chubut en todo el recorrido muestreado, contiene oxígeno disuelto en niveles superiores al valor de saturación (este es el valor máximo de oxígeno disuelto, correspondiente a su solubilidad en el agua para cada temperatura), excepto en los puntos después de El Maitén (90 %) y en Paso del Sapo (95.8 %). Esto refleja que la capacidad autodepuradora del agua del Río Chubut ante un aporte de materia orgánica biodegradable sigue siendo óptima. El bajo valor hallado para la demanda bioquímica de oxígeno –otro indicador básico de contaminación orgánica - (DBO5) inferior a 4.7 mg/L muestra el escaso contenido de materia orgánica biodegradable en el agua del río. El dato de demanda química de oxígeno (DQO) corresponde al total de sustancias oxidables tanto por vía biológica como química, encontrándose resultados bajos, menores que 13 mg/l, algunos no detectables por el método empleado para el análisis en varios de los sitios. El Río Gualjaina a su vez presentó un valor sobresaturado del oxígeno disuelto y un resultado bajo de la materia orgánica biodegradable.
- **Coliformes totales:** las muestras extraídas en todos los puntos del Río Chubut cubiertos por el presente muestreo, y en el Río Gualjaina que acusó el mayor valor, acusaron valores por debajo del máximo estipulado (1000 NMP/100 ml)³ para uso recreativo del agua en contacto directo, siendo no detectable por el método, en algunos puntos.
- **Coliformes fecales:** para el Río Gualjaina y el Río Chubut en los diferentes sitios, se reportaron como resultado ≤ 30 NMP/100 ml, excepto el primer sitio antes de El Maitén que acusó 40 NMP/100 ml, siendo todos ellos inferiores al valor adoptado como máximo para el uso recreativo en contacto directo (250 NMP/100 ml)³.

Conclusiones:

Los parámetros determinados como indicadores básicos de contaminación, en distintos puntos del Río Chubut, en los cursos superior y medio, desde El Maitén hasta el Dique Ameghino, permiten establecer la buena calidad de sus aguas, referida al elevado contenido de oxígeno disuelto que garantiza su capacidad autodepuradora, el reducido tenor bacteriano, y la escasa presencia de materia orgánica biodegradable.

^{3, 3} Cabe aclarar que la anterior normativa provincial (Dto. 2099/77) aun no reemplazada, es confusa al respecto, ya que el valor de 1000 NMP/100 ml se fija para bacterias coliformes sin aclarar si son totales o fecales. Se aplicó históricamente en el organismo ambiental provincial como si fuese para totales, adoptando para fecales el valor de 250 NMP/100 ml, relacionado con aquel.