

Proyecto para definir los caudales ecológicos en ríos del Sistema Papallacta

Protocolo para el análisis de la calidad del agua

IRD – FONAG – EMAAP-Q

Daniela Rosero

Febrero, 2007

La colección de muestras de agua permite conocer los efectos de las alteraciones físicas sobre el ecosistema. En el proyecto se considera el monitoreo de la calidad del agua una parte fundamental de la bioindicación y de los caudales ecológicos.

Monitoreo Mensual

Se prevé coleccionar las muestras de agua de forma rutinaria dentro de un monitoreo mensual, el monitoreo incluye 15 parámetros básicos cuyas unidades y métodos de análisis se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Parámetros para analizar mensualmente

	Parámetros	Unidad	Método/Referencia
1	pH	U pH	Electrodo/SM 4500 H-B
2	Conductividad	uS/cm	Electrodo/SM 2510 B
3	Salinidad	mg/l	Electrodo/SM 2510 B
4	Sólidos Suspendidos	mg/l	SS secados a 103 - 105 °C/SM 2540 D
5	Turbiedad	NTU	Nefelometrico visual/SM 2120 B
6	Color	UC Pt- Co	Comparación visual/ SM 2120 B
7	Sólidos Total disuelto STD	mg/l	STD secados a 105 °C/SM 2540 C
8	Dureza Total	mg/l	Titulación Permanganato
9	Calcio	mg/l	Titulación oxido bórico
10	Magnesio	mg/l	Titulación yoduro de potasio
11	Alcalinidad	uS/cm	Electrodo/SM 3100 B
12	Bicarbonatos	mg/l	Precipitación al carbonato
13	Cloruros	mg/l	Titulación reactivo sodio
14	Sulfatos	mg/l	Acido nítrico
15	Silicatos	mg/l	Precipitación al plomo

Para el análisis de los parámetros de la Tabla 1 se necesita un volumen de agua de 1.2 l, los envases deberán estar limpios y previamente lavados con Acido Clorhídrico al 10% y deben ser de plástico. La colección de muestras debe realizarse de preferencia en el mismo sitio todas las veces.

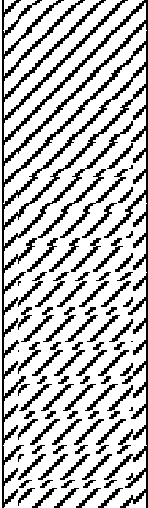
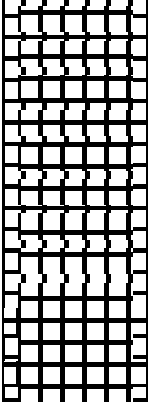
Las muestras deben coleccionarse en contra de la corriente y el envase debe llenarse hasta el tope sin dejar burbujas, luego se etiqueta con el nombre del lugar, la fecha y el nombre del río.

Las muestras deben ser entregadas en el laboratorio antes de las 3:00 pm entre los días lunes y jueves de la semana. La colección de muestras de agua debe procurarse realizar los mismos días de cada mes. La colección de muestras de agua para el análisis de la calidad está a cargo del equipo de aforadores que está coordinado por el Ing. Shubert Rosero.

Monitoreo Trimestral

La colección de muestras de agua que se realiza en cada campaña de muestreo de invertebrados incluye 10 parámetros extra que con una periodicidad de tres meses permiten conocer el estado del ecosistema acuático. En la Tabla 2 se listan todos los parámetros que se deben analizar en las campanas trimestrales que a su vez incluyen los parámetros de análisis mensual.

Tabla 2: Parámetros para el análisis de la calidad del agua en las campañas trimestrales

	Parámetros	Frecuencia	Unidad	Método/Referencia
1	pH		U pH	Electrodo/SM 4500 H-B
2	Conductividad		uS/cm	Electrodo/SM 2510 B
3	Salinidad		mg/l	Electrodo/SM 2510 B
4	Sólidos Suspendedos		mg/l	SS secados a 103 - 105 °C/SM 2540 D
5	Turbiedad		NTU	Nefelometrico visual/SM 2120 B
6	Color		UC Pt- Co	Comparación visual/ SM 2120 B
7	Sólidos Total disuelto STD		mg/l	STD secados a 105 °C/SM 2540 C
8	Dureza Total		mg/l	Titulación Permanganato
9	Calcio		mg/l	Titulación oxido bórico
10	Magnesio		mg/l	Titulación yoduro de potasio
11	Alcalinidad		uS/cm	Electrodo/SM 3100 B
12	Bicarbonatos		mg/l	Precipitación al carbonato
13	Cloruros		mg/l	Titilación reactivo sodio
14	Sulfatos		mg/l	Acido nítrico
15	Silicatos		mg/l	Precipitación al plomo
16	DQO		mg/l	Oxibilidad al Permanganato
17	DBO		mg/l	Prueba DBO5 días / SM 5210 B
18	Nitratos		mg/l	E Ultravioleta/ SM 4500 NO3 B
19	Amonio		mg/l	
20	Fosfatos		mg/l	Acido ascórbico / SM 4500 - P
21	Hierro		mg/l	Met 5,4,5,2 / SM 3111 B Fe
22	Potasio		mg/l	SM 3111 B
23	Aluminio		mg/l	SM 3111 D
24	Arsénico		mg/l	Met 5,4,5,2 / SM 3114 C As
25	Coliformes totales		NMP/100 ml	Prueba de sustrato Cromogenico /SM 9223 B
26	Coliformes Fecales		NMP/100 ml	Prueba de sustrato Cromogenico /SM 9223 B



Parámetros de análisis mensual

Parámetros de análisis trimestral

Para la colección de las muestras de análisis semestral se deben seguir los pasos presentados en la Tabla 3 así como la disposición de los envases. El análisis de parámetros como Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitratos y Fosfatos requiere el uso de fijadores que serán proporcionados por el Laboratorio de Calidad de la EMAAP-Q.

Las soluciones químicas requeridas son los siguientes:

- Fijador para muestras de OD: Yoduro Alcalino y Sulfato de Manganeso
- Fijador para muestras de metales: Ácido Nítrico
- Fijador para muestras de Nitratos y Fosfatos: Ácido Sulfúrico

Tabla 3: Métodos de preservación y disposición de muestras de agua

Muestra	Envase	Método	Material necesario	Análisis
General	1 gal	Tomar la muestra en contra corriente tapar y etiquetar.	13 envases de 1 galón	DQO, Solidos Suspendidos y físico - químico básico
DBO	Winkler (vidrio con tapa)	Tomar la muestra llenando el frasco sin dejar ninguna burbuja, tapar y etiquetar.	13 frascos winkler	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5, DBO5
OD inicial	Winkler (vidrio con tapa)	Tomar la muestra llenarlo totalmente no dejar burbujas y colocar primero de 8 a 10 gotas de Yoduro Alcalino y luego de 8 a 10 gotas de Sulfato de manganeso, tapar y etiquetar	13 frascos winkler	Oxígeno Disuelto inicial
Microbiológico	Envase plástico estéril	Tomar la muestra sin tocar el envase por adentro, tapar y etiquetar	13 tarros de muestras	Coliformes fecales y totales
Nitratos y Fosfatos	Envase de vidrio de 100ml	Tomar la muestra y colocar de 8 a 10 gotas de ácido sulfúrico, tapar y etiquetar.	13 frascos de vidrio de 100 ml	NO3 y PO4
Metales	Envase plástico de 300 ml	Tomar la muestra colocar de 8 a 10 gotas de Ácido Nítrico (NH3), poner contratapa.	13 envases plásticos de 100 ml	As, K, Fe.