

INFORME DE MISIÓN CAMPAÑA INTENSIVA DE CALIDAD DE AGUAS INCLUIDO RÍO CANUTILLOS – TACOBAMBA (Noviembre 2016)

Para la ejecución de la campaña se coordinó con laboratorios de Bolivia y Argentina el envío y la recepción de las muestras. Asimismo, se contó con mediciones del caudal en los puntos ubicados en Bolivia en el momento de la toma de muestras efectuadas por personal de SENAMHI Tarija.

Colavi, río Colavi:

Se tomó una muestra aguas arriba del pueblo, con las siguientes características in situ:

- a. Lugar: Río Colavi –Colavi Bajo, Potosí
- b. Fecha: 15/11/2016
- c. Hora: 11:25
- d. Coordenadas: S 19°19.286' W 65°33.157'
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 7.681 Temp = 21.3°C E= -60.8 mV
 - ii. Conductividad = 230 μ S/cm Temp = 21.2°C Salinidad = 0.0
 - iii. Oxígeno Disuelto = 5.70 mg/L Temp = 21.1°C % saturación = 100.4%
 - iv. Turbiedad = 19.2/21.3/20.4 NTU

Los resultados obtenidos por técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 1.0 m
- b. Velocidad media = 0.46 m/s
- c. Caudal = 21 l/s

El valor de pH indica que se dan condiciones ligeramente básicas, con baja conductividad. Se tomó muestra de sedimentos del margen derecho.



Foto 1 y 2. Río Colavi aguas arriba y abajo del punto de muestreo

Tarapaya, río Tarapaya:

Los datos in situ obtenidos fueron los siguientes:

- a. Lugar: Río Tarapaya, Potosí
- b. Fecha: 15/11/2016
- c. Hora: 15:50
- d. Coordenadas: S 19°28.329' W 65°47.616'
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 7.647 Temp = 22.8°C E= -47.3 mV
 - ii. Conductividad = 1917 μ S/cm Temp = 22.8°C Salinidad = 0.9
 - iii. Oxígeno Disuelto = 4.36 mg/L Temp = 22.1°C % saturación = 69 %

Los resultados obtenidos por técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 6.1 m
- b. Velocidad media = 0.27 m/s
- c. Caudal = 126 l/s

El pH medido muestra condiciones ligeramente básicas, alta conductividad y bajo oxígeno disuelto, estos valores corresponden a la época seca. Se tomó dos muestras de sedimentos de la llanura de inundación a 0.5 y 0.8 m del margen izquierdo.



Foto 3. Río Tarapaya, en Potosí (aguas arriba).



Foto 4. Río Tarapaya, en Potosí (aguas abajo).



Foto 5 y 6. Río Tarapaya, margen izquierda aguas arriba del puente y acercamiento del muestreo de sedimentos.

Río Pilcomayo antes de la confluencia del río Tacobamba:

Se tomó muestra en el río Pilcomayo, aguas arriba de su unión con el Tacobamba, obteniendo los siguientes valores in situ:

- a. Lugar: Río Pilcomayo –antes de la unión con el río Tacobamba, Potosí
- b. Fecha: 16/11/2016
- c. Hora: 10:55
- d. Coordenadas: S 19°7'58.21" W 65°34'22.50"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.645 Temp = 21.9°C E= -116.2 mV
 - ii. Conductividad = 1222 μ S/cm Temp = 21.9°C Salinidad = 0.6
 - iii. Oxígeno Disuelto = 7.04 mg/L Temp = 21.9°C % saturación = 114%
 - iv. Turbiedad = 123/117/134 NTU

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 16 m
- b. Velocidad media = 0.67 m/s
- c. Caudal = 2.6 m³/s

El lecho del río estaba constituido por grava gruesa, se tomó muestra de sedimento de la margen derecha a 0, 0.6 y 2 m aproximadamente y sedimentos de fondo.



Foto 7. Río Pilcomayo antes de la unión con el río Tacobamba (Aguas abajo del puente)



Foto 8. Río Pilcomayo antes de la unión con el río Tacobamba (Punto de muestreo)



Foto 9. Margen derecho, muestreo a 0m.



Foto 10. Margen derecho aprox. 1.3 m de la orilla

Los valores de pH básico, conductividad alta y turbiedad baja indican condiciones de la época seca.

Río Tacobamba antes de su unión al río Pilcomayo:

El río Tacobamba se encontraba dividido en dos cauces por lo que se tomó la muestra en ambos haciendo una muestra compuesta, los datos obtenidos en el río Tacobamba, son los siguientes:

- a. Lugar: Río Tacobamba –antes de la unión con el río Pilcomayo, Potosí
- b. Fecha: 16/11/2016
- c. Hora: 13:15
- d. Coordenadas: S 19°7.970" W 65°34.329"
- e. Parámetros medidos:
 - iv. pH = 8.37 Temp = 27.0°C E= -101.9 mV
 - v. Conductividad = 871 μ S/cm Temp = 27.0°C Salinidad = 0.35
 - vi. Oxígeno Disuelto = 5.63 mg/L Temp = 26.9°C % saturación = 100.6%
 - vii. Turbiedad = 46.7/49.0/50.8 NTU

Se tomaron muestras de sedimentos en la orilla del margen derecho de un vado a 0 y 1 m.

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

Vado 1:

- a. Ancho = 1.6 m
- b. Velocidad media = 0.66 m/s
- c. Caudal = 104 l/s

Vado 2:

- a. Ancho = 1.2 m
- b. Velocidad media = 0.25 m/s
- c. Caudal = 25 l/s

Como en anteriores oportunidades el río Tacobamba mostró un pH alcalino y una conductividad menor que el río Pilcomayo. Comparando con los datos del río Colavi (aportante de éste río), el pH subió hasta condiciones alcalinas aumentando también su conductividad, lo cual pudo deberse a la época de estiaje.



Foto 11. Llanura de inundación del río Tacobamba.

Foto 12. Vado 2

Palca Grande, río Tumusla:

Las mediciones in situ fueron:

- a. Lugar: Palca Grande – Chuquisaca
- b. Fecha: 17/11/2016
- c. Hora: 8:20
- d. Coordenadas: S 20°44'32.1" W 65°14'28.2"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.413 Temp = 18.2°C E= -101.5 mV
 - ii. Conductividad = 1398 μ S/cm Temp = 18.1°C Salinidad = 0.7
 - iii. Oxígeno Disuelto = 7.76 mg/L Temp = 18.1°C % saturación = 109.2 %
 - iv. Turbiedad = 8.11/8.33/9.24 NTU

El pH se encontraba alcalino, típico del punto de monitoreo y la conductividad alta característica de la época, con turbiedad baja. El oxígeno disuelto indica condiciones de sobre saturación también característicos del lugar.

Se observó que en este punto el sedimento de fondo estaba principalmente constituido de grava gruesa con algunos depósitos de sedimentos más finos de donde se tomó muestra de fondo. En las orillas del margen izquierdo se tomó sedimentos a 0 y 1 m de distancia desde la orilla.

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Escala = 1.15 m
- b. Ancho = 20.5 m
- c. Velocidad media = 0.38 m/s
- d. Caudal = 1.52 m³/s



Foto 13. Río Tumusla (Palca Grande)-Aguas arriba



Foto 14. Río Tumusla (Palca Grande)-Muestreo de sedimentos de la llanura de inundación

El Puente, río San Juan del Oro:

Se tomó la muestra de agua y se realizaron las siguientes mediciones:

- a. Lugar: El Puente – Tarija
- b. Fecha: 17/11/2016
- c. Horas: 10:55
- d. Coordenadas: S 21°15.'21.18" W 65°12'33.42"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.032 Temp = 23.2°C E= -81.1 mV
 - ii. Conductividad = 2080 μ S/cm Temp = 23.1°C Salinidad = 1.0
 - iii. Oxígeno Disuelto = 7.59 mg/L Temp = 23.1°C % saturación = 118.5 %
 - iv. Turbiedad = 13.6/16.4/13.5/15.6NTU

En este punto se presentan similares características que el río Tumusla, las mediciones son típicas de la época de aguas bajas. Se tomaron muestras de sedimentos del margen derecho a 0 y 0.5 m de la orilla y una muestra de sedimento de fondo.



Foto 15. Río San Juan del Oro (El Puente)-Aguas arriba



Foto 16. Río San Juan del Oro – Aguas abajo



Foto 17. Río San Juan del Oro - Muestreo de sedimentos de fondo



Foto 18. Río San Juan del Oro - Muestreo de sedimentos margen derecha a 0m

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

Río:

- a. Escala = 0.74 m
- b. Ancho = 4 m
- c. Velocidad media = 0.11 m/s
- d. Caudal = 0.052 m³/s

Canal 1:

- a. Ancho = 0.48 m
- b. Velocidad media = 0.19 m/s
- c. Caudal = 0.027 m³/s

Canal 2:

- a. Ancho = 1 m
- b. Velocidad media = 0.26 m/s
- c. Caudal = 0.090 m³/s

Villamontes, río Pilcomayo:

La muestra fue tomada desde el puente Ustarez, aguas arriba.

- a. Lugar: Villa Montes – Tarija
- b. Fecha: 30/11/2016
- c. Horas: 7:50
- d. Coordenadas: S 21°15.472' W 63°30.669'
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 7.454 Temp = 24.1°C E= - 50.4 mV
 - ii. Conductividad = 826 μS/cm Temp = 24.1 °C Salinidad = 0.3
 - iii. Oxígeno Disuelto = 4.56 mg/L Temp = 24.0°C % saturación = 56.3%
 - iv. Turbiedad = >1100 NTU

- f. Caudal: 273 m³/s estimado por curva altura caudal con una altura de 1,74m

Los datos obtenidos corresponden al inicio de la época de lluvias, aproximadamente 2 horas antes había pasado el pico de una crecida con una altura de 1.8 m, por esta razón la conductividad es baja en comparación con Misión La Paz, pH casi neutro y turbiedad alta.

Se destaca la lectura de oxígeno disuelto obtenida con un porcentaje de saturación bastante bajo, considerando que sale del Subandino generalmente en condiciones de saturación (próximas al 100%), esta baja concentración de oxígeno puede provocar baja disponibilidad para los peces, los cuales pueden presentar síntomas de asfixia.

Se tomaron 3 muestras de sedimentos de la orilla del margen izquierdo, a 0, 0.3 y 2.5 m de la orilla.



Foto 19. Río Pilcomayo (Villamontes) – Aguas arriba



Foto 20. Río Pilcomayo (Villamontes) – Aguas abajo



Foto 21. Río Pilcomayo (Villamontes) – margen izquierdo donde se tomaron muestras de sedimentos

Misión La Paz/Pozo Hondo, río Pilcomayo:

Los datos in situ obtenidos son:

- a. Lugar: Misión La Paz, Pozo Hondo – Límite entre Argentina y Paraguay
- b. Fecha: 29/11/2016
- c. Hora: 13:45
- d. Coordenadas: S 22°22.688' W 62°31.115'
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.062 Temp = 25.6°C E = - 85.8 mV
 - ii. Conductividad = 1168 μ S/cm Temp = 25.6°C Salinidad = 0.5
 - iii. Oxígeno Disuelto = 7.69 mg/L Temp = 25.6°C % saturación = 96.9%
 - iv. Turbiedad = 980/870/881/ NTU
- f. Caudal: 64 m³/s estimado por curva altura caudal con una altura de 3,45m

Los valores obtenidos corresponden al inicio de la época de lluvia ya que se habían producido lluvias en la zona, mostrando una turbiedad de aguas altas (no crecida).



Foto 22. Río Pilcomayo – Aguas arriba del puente en Misión La Paz. .



Foto 23. Río Pilcomayo – Aguas debajo del puente en Misión La Paz. .



Foto 24. Río Pilcomayo (Misión La Paz/Pozo Hondo)- sedimentos a 0 y 0.4 m en margen derecho



Foto 25. Río Pilcomayo (Misión La Paz/Pozo Hondo)- sedimentos a 1.5 m en margen derecho



SÍNTESIS

A continuación se presenta el resumen de las muestras entregadas durante la campaña:

LABORATORIO	Nº MUESTRAS	OBSERVACIONES
SPECTROLAB	4	Agua
CEANID	3/23	Agua/Sedimentos
Lab. Ambiental Salta	1	Agua
CNEA	8	Agua

De acuerdo a los datos in situ, podemos indicar:

1. El río Colavi de pH ligeramente básico principalmente debido a la época seca, en la cual el drenaje de aguas ácidas característico de la zona es bajo.
2. El río Tarapaya mostró valores también de la época seca con pH ligeramente básico y conductividad alta.
3. El río Pilcomayo, antes de recibir las aguas del Tacobamba, presentó pH básico y conductividad alta, típicos de la época seca.
4. El río Tacobamba presentó un pH básico con conductividad y turbiedad menor que el Pilcomayo.
5. En Palca Grande y El Puente las aguas presentaron un pH y una conductividad característicos de aguas bajas, con baja turbiedad.
6. En Misión La Paz se ha obtenido una conductividad mayor que en Villamontes, porque la crecida que pasó por Villamontes aún no había llegado a Misión La Paz, la turbiedad indica el inicio de la época de lluvia.
7. Se debe esperar los resultados del laboratorio del contenido de iones mayoritarios y metales pesados para emitir un criterio sobre la calidad del agua en este monitoreo.