
INFORME DE MISIÓN

CAMPAÑA INTENSIVA DE CALIDAD DE AGUAS INCLUIDO RÍO CANUTILLOS – TACOBAMBA (Diciembre 2017)

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 el momento de la toma de muestras, en los puntos ubicados en Bolivia por personal de SENAMHI Tarija. La ubicación de los mismos se encuentra en el mapa adjunto.

1. 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: 14/12/2017
- c. Hora: 12:30
- d. Coordenadas: S 19°19'16.8" W 65°33'6.54"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 6.23 Temp = 18.8°C E= 34.4 mV
 - ii. Conductividad = 279 μ S/cm Temp = 18.6°C Salinidad = 0.1
 - iii. Oxígeno Disuelto = 6.03 mg/L Temp = 18.7°C % saturación = 100.1%
 - iv. Turbiedad = 15.9 NTU

Los resultados obtenidos por técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 1.0 m
- b. Velocidad media = 0.4 m/s
- c. Caudal = 25 l/s

El valor de pH indica condiciones ácidas, con baja conductividad y baja turbiedad. Se tomó muestra de sedimentos de la margen izquierda.



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



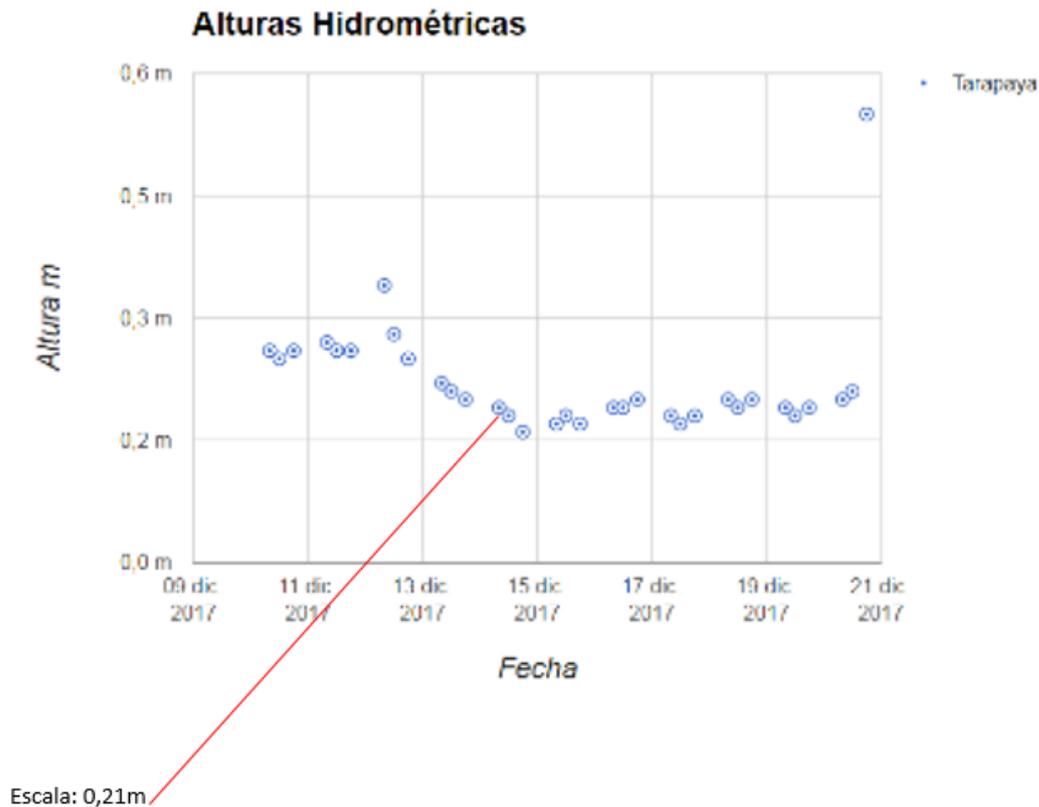
2. Tarapaya, río Tarapaya:

Los datos in situ obtenidos fueron los siguientes:

- a. Lugar: Río Tarapaya, Potosí
- b. Fecha: 14/12/2017
- c. Hora: 8:15
- d. Coordenadas: S 19°28'18.6" W 65°47'39.18"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 7.51 Temp = 12.6°C E = -33.8 mV
 - ii. Conductividad = 1809 μ S/cm Temp = 12.4°C Salinidad = 0.9
 - iii. Oxígeno Disuelto = 6.52 mg/L Temp = 12.5°C % saturación = 90.6 %
 - iv. Turbiedad = 448 NTU

Los resultados obtenidos por técnicos del SENAMHI son:

- a. Escala = 0.21 m
- b. Ancho = 7.0 m
- c. Velocidad media = 0.40 m/s
- d. Caudal = 0.29 m³/s



El pH medido muestra condiciones ligeramente básicas, conductividad y oxígeno disuelto altos, estos valores corresponden a la época seca. Se tomó dos muestras de sedimentos de la llanura de inundación a 0 y 0.5 m de la margen derecha.



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



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



Foto 5. Río Tarapaya, muestreo de sedimentos en margen derecha.

3. Río Pilcomayo antes de la confluencia del río Tacobamba:

La muestra en el río Pilcomayo, aguas arriba de su unión con el Tacobamba, mostró los siguientes valores in situ:

- a. Lugar: Río Pilcomayo –antes de la unión con el río Tacobamba, Potosí
- b. Fecha: 13/12/2017
- c. Hora: 12:15
- d. Coordenadas: S 19°7'56.52" W 65°34'22.08"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.32 Temp = 23.6°C E= -81.9 mV
 - ii. Conductividad = 1136 μ S/cm Temp = 23.4°C Salinidad = 0.5
 - iii. Oxígeno Disuelto = 5.85 mg/L Temp = 23.5°C % saturación = 96.7%
 - iv. Turbiedad = 932 NTU

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 15.5 m
- b. Velocidad media = 0.40 m/s
- c. Caudal = 1.68 m³/s

Los valores leídos de conductividad cerca de los 1200 μ S/cm, y pH básico, son similares a los obtenidos en agosto. A diferencia de la turbiedad que es alta, quizá por lluvias cortas de la zona. Se tomó muestra de sedimento de la margen izquierda a 0, 0.5 y 1.0 m aproximadamente.



Foto 6. Río Pilcomayo antes de la unión con el río Tacobamba (Aguas arriba del puente)



Foto 7. Margen derecho, muestreo 0m.



Foto 8. Margen derecha, muestreo a 0 y 1 m

4. Río Tacobamba antes de su unión al río Pilcomayo:

El río Tacobamba antes de su unión con el río Pilcomayo, dio los siguientes resultados:

- a. Lugar: Río Tacobamba –antes de la unión con el río Pilcomayo, Potosí
- b. Fecha: 13/12/2017
- c. Hora: 13:45
- d. Coordenadas: S 19°8'6.24" W 65°34'5.04"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.46 Temp = 28.1°C E= -91.7 mV
 - ii. Conductividad = 774 μ S/cm Temp = 28.1°C Salinidad = 0.3
 - iii. Oxígeno Disuelto = 5.51 mg/L Temp = 28.0 °C % saturación = 99.3%
 - iv. Turbiedad = 196 NTU

El río Tacobamba mostró un pH alcalino y una conductividad menor que el río Pilcomayo en este punto. Comparando con los datos del río Colavi (aportante de éste río), el pH subió hasta condiciones alcalinas aumentando también su conductividad, como en anteriores oportunidades.

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- a. Ancho = 2.6 m
- b. Velocidad media = 0.64 m/s
- c. Caudal = 0.23 m³/s



Foto 9. Aguas arriba - río Tacobamba.



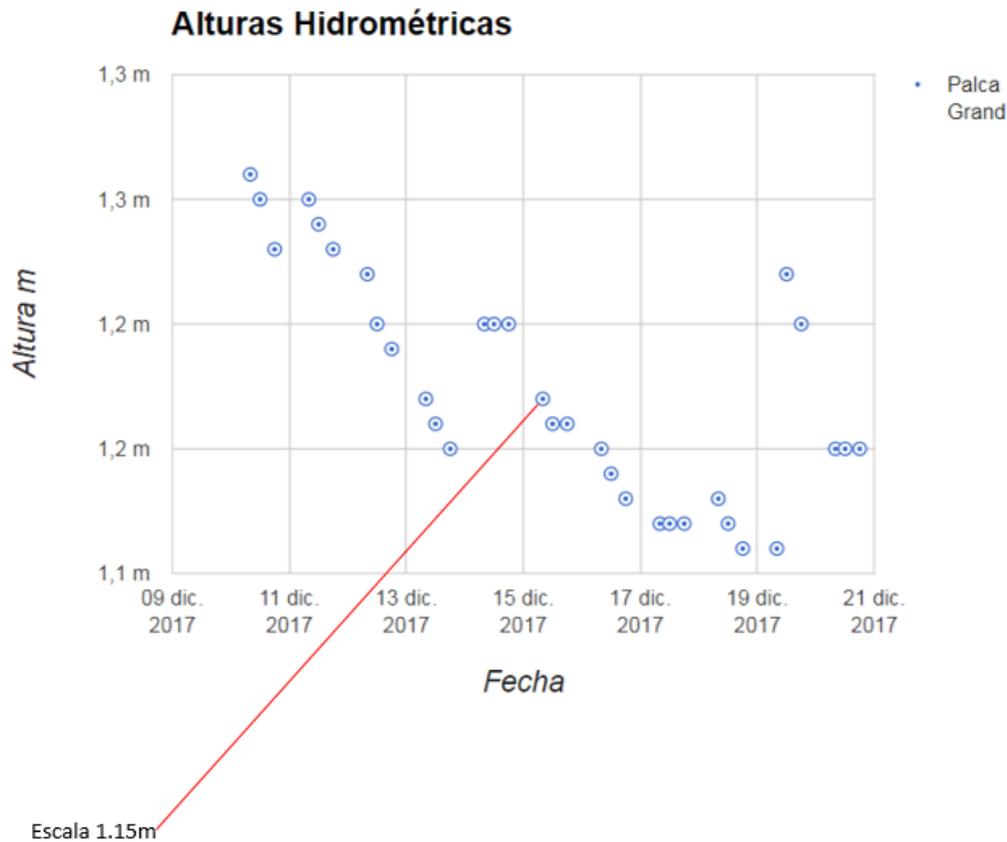
Foto 10. Aguas abajo – río Tacobamba

5. Palca Grande, río Tumusla:

Las mediciones in situ fueron:

- a. Lugar: Palca Grande – Chuquisaca
- b. Fecha: 15/12/2017
- c. Hora: 8:00
- d. Coordenadas: S 20°44'32.34" W 65°14'26.52"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.50 Temp = 18.9°C E= -91.1 mV
 - ii. Conductividad = 1320 μ S/cm Temp = 18.8°C Salinidad = 0.6
 - iii. Oxígeno Disuelto = 7.00 mg/L Temp = 18.8°C % saturación = 99.1 %
 - iv. Turbiedad = >1100 NTU

El pH alcalino, típico del punto de monitoreo y la conductividad alta todavía de aguas bajas, aunque con alta turbiedad. Estas condiciones se explican porque hubo pequeñas crecidas antes del día de muestreo. El oxígeno disuelto indica condiciones de saturación también característicos del lugar.



Se tomó una muestra de sedimentos en las orillas del margen izquierdo.

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- Escala = 1.15 m
- Ancho = 24.5 m
- Velocidad media = 0.45 m/s
- Caudal = 1.98 m³/s



Foto 11 y 6. Río Tumusla (Palca Grande) – Aguas arriba y margen izquierdo para el muestreo de sedimentos

6. 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: 15/12/2017
- c. Horas: 10:10
- d. Coordenadas: S 21°14'21.42" W 65°12'31.86"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 8.33 Temp = 23.2°C E= -82.5 mV
 - ii. Conductividad = 1953 μ S/cm Temp = 23.0°C Salinidad = 1.0
 - iii. Oxígeno Disuelto = 6.90 mg/L Temp = 23.0°C % saturación = 106.7 %
 - v. Turbiedad = 257 NTU

El valor de pH alcalino con alta conductividad indica todavía condiciones de época seca. Por el bajo caudal del río, se observó que se realizaron movimiento de tierra debajo del puente carretero, con el fin de formar un piscina de la cual se pueda extraer el agua con bomba (fue el comentario de la gente de la zona). Se tomaron muestras de sedimentos del margen izquierdo a 2 m de la orilla.



Foto 7. Río San Juan del Oro (El Puente)-Aguas arriba



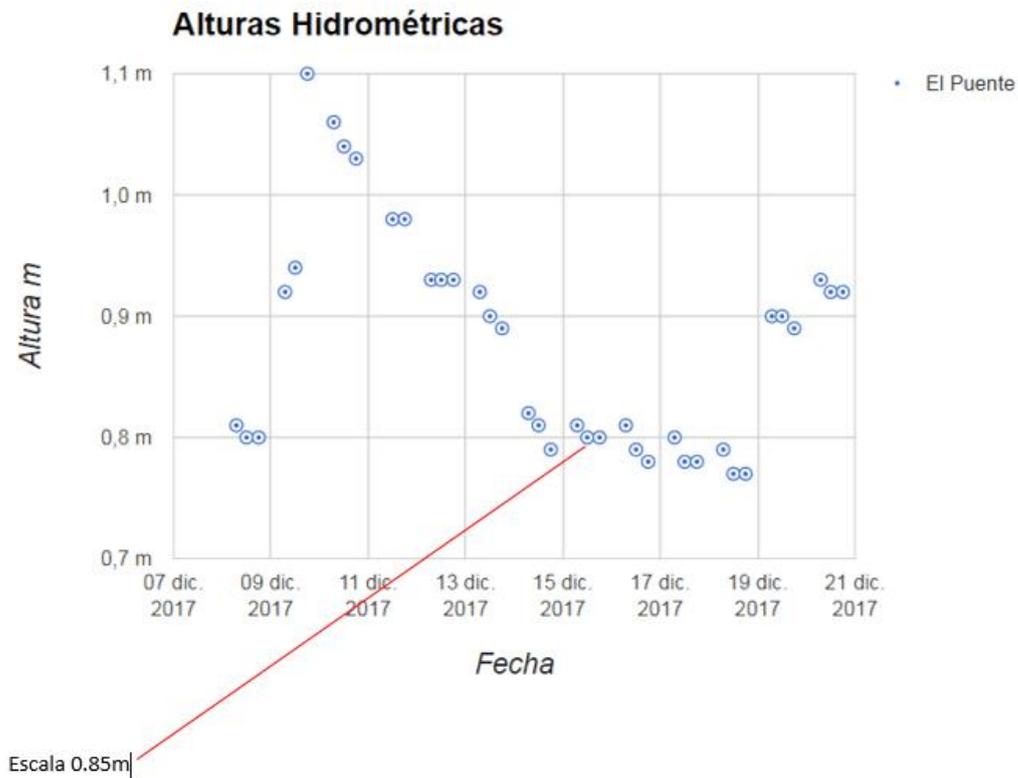
Foto 8. Río San Juan del Oro – Aguas abajo



Foto 9. Río San Juan del Oro - Margen izquierdo muestreo sedimentos

Los resultados obtenidos por los técnicos del SENAMHI son:

- Escala = 0.85 m
- Ancho = 6.0 m
- Velocidad media = 0.26 m/s
- Caudal = 0.22 m³/s

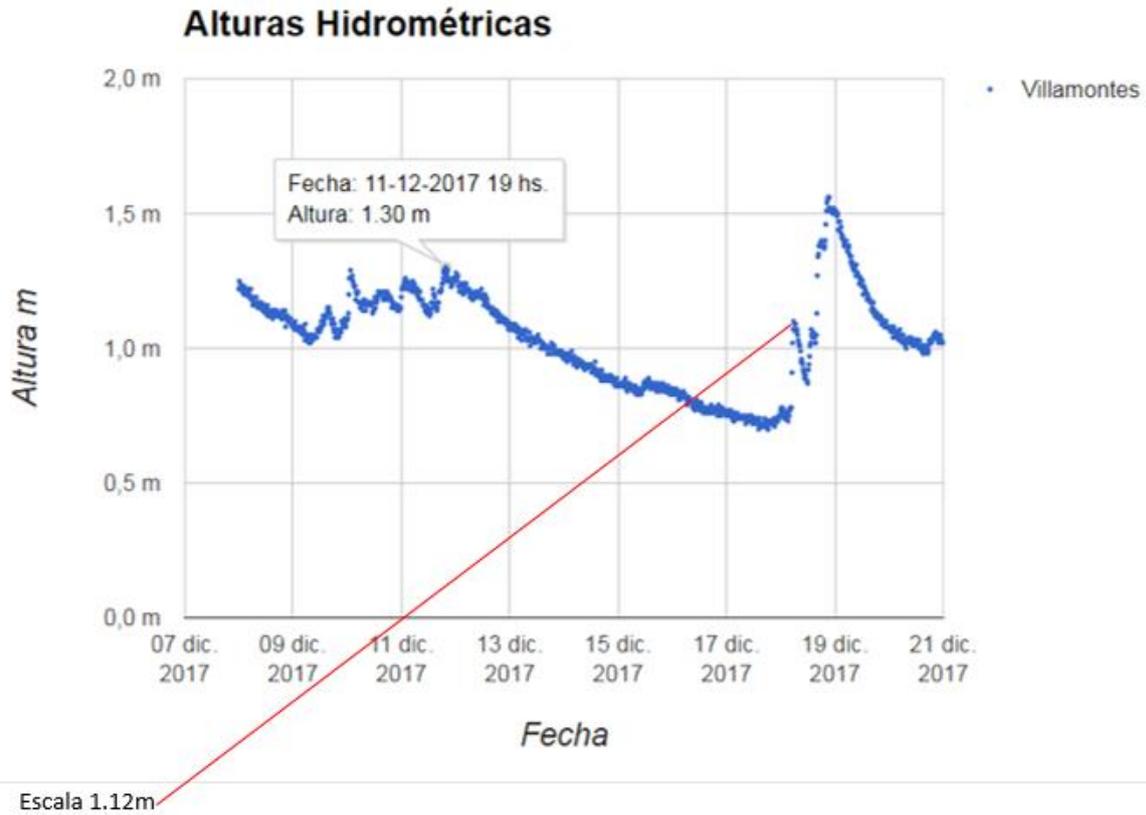


7. Villamontes, río Pilcomayo:

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

- Lugar: Villa Montes – Tarija
- Fecha: 18/12/2017
- Horas: 6:05
- Coordenadas: S 21°15'29.22 W 63°30'41.88"
- Parámetros medidos:
 - pH = 8.21 Temp = 27.7°C E= - 76.6 mV
 - Conductividad = 778 µS/cm Temp = 27.6 °C Salinidad = 0.3
 - Oxígeno Disuelto = 7.40 mg/L Temp = 27.6°C % saturación = 97.5%
 - Turbiedad = >1100 NTU

Los datos obtenidos corresponden a la época de lluvia con baja conductividad y alta turbiedad, el pH alcalino en condiciones de saturación del agua. Había pasado una crecida el 11 de diciembre.



Se tomaron muestras de sedimentos de la orilla del margen izquierdo, a 0 y 0.5 m de la orilla.
Los resultados obtenidos por el operador del SENAMHI son:

- Escala = 1.12 m
- Ancho = 97.5 m
- Velocidad media = 0.82 m/s
- Caudal = 103 m³/s



Foto 10. Río Pilcomayo (Villamontes) – Aguas arriba



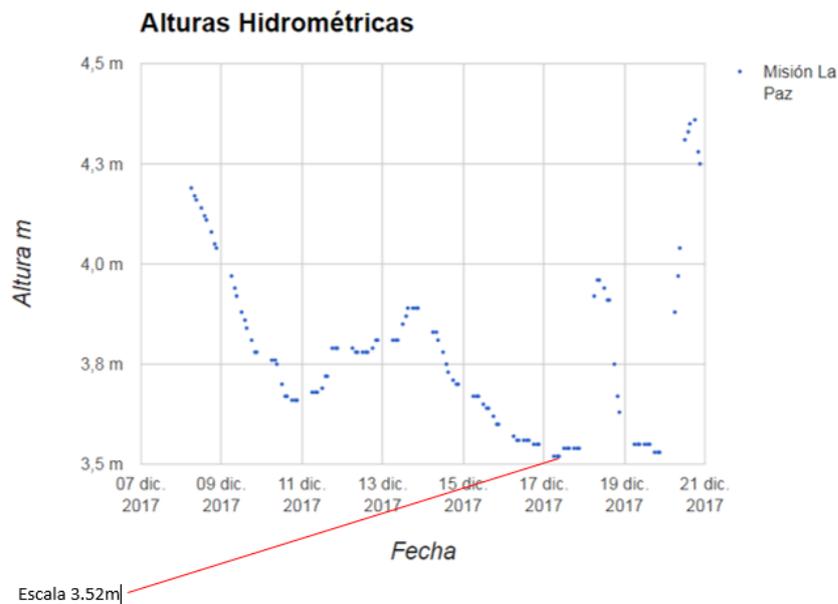
Foto 11. Río Pilcomayo (Villamontes) – Aguas abajo

8. 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: 17/12/2017
- c. Hora: 7:00
- d. Coordenadas: S 22°22'41.28" W 62°31'7.08"
- e. Parámetros medidos:
 - i. pH = 7.96 Temp = 27.5°C E= - 62.2 mV
 - ii. Conductividad = 718 $\mu\text{S/cm}$ Temp = 27.4°C Salinidad = 0.3
 - iii. Oxígeno Disuelto = 6.45 mg/L Temp = 27.4°C % saturación = 85.1%
 - iv. Turbiedad = >1100 NTU

Los valores obtenidos corresponden a la época de lluvia con baja conductividad y una turbiedad alta, el oxígeno disuelto ya no presenta condiciones de sobresaturación. De acuerdo a la gráfica del nivel del río, había habido una crecida el 13 de diciembre.



De acuerdo a la curva HQ elaborada por la DE el caudal estimado para la altura de escala 3.52m es de 34 m³/s



Foto 12. Río Pilcomayo – Aguas arriba del puente en Misión La Paz. .



Foto 13. Río Pilcomayo – Aguas debajo del puente en Misión La Paz.



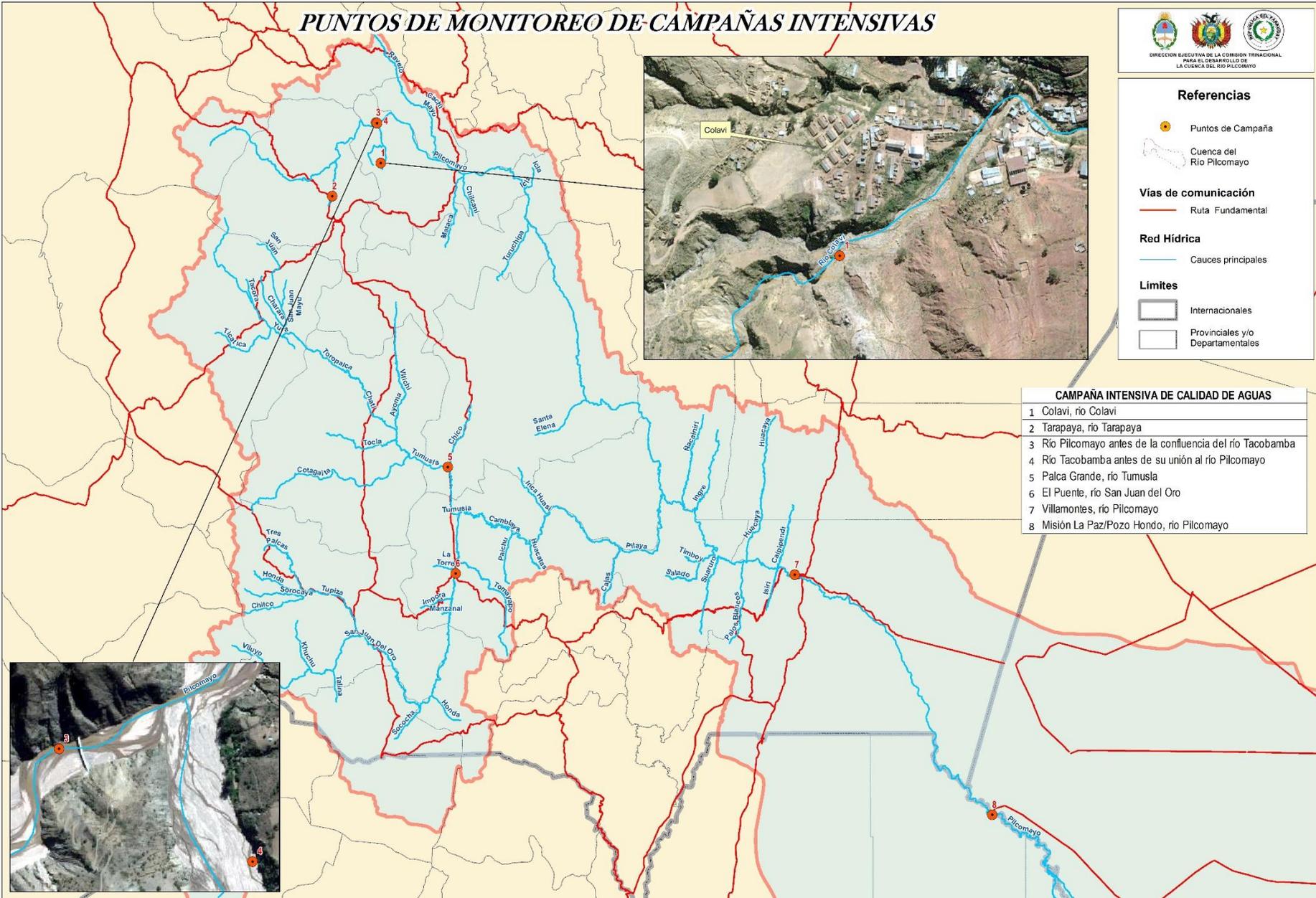
Foto 14. Río Pilcomayo – Margen derecho – lugar de toma de sedimentos en Misión La Paz.

SÍNTESIS

De acuerdo a los datos in situ, podemos indicar:

1. El pH de las aguas de la quebrada aguas arriba del pueblo de Colavi presentó características ácidas, como en anteriores oportunidades. La causa de ese valor puede provenir de la quebrada Canutillos, con constantes drenajes ácidos de mina y roca. Sin embargo el receptor de sus aguas, río Tacobamba, antes de unirse al Pilcomayo presentó pH básico, al igual que los otros puntos monitoreados.
2. La conductividad en Colavi fue baja ($312 \mu\text{S}/\text{cm}$) comparada con los otros puntos monitoreados en la cuenca, así como, inclusive, en época de lluvias. Mientras que El Puente, Palca Grande y Tarapaya, se encuentran con valores de conductividad característicos de época seca. El río Pilcomayo antes de unirse al río Tacobamba, en Villamontes y Misión La Paz/Pozo Hondo, muestra niveles de inicio de temporada de lluvias.
3. Así también los valores de turbiedad en los afluentes (Tarapaya, Tacobamba, El Puente) son todavía bajos, mientras que en Villamontes y Misión La Paz/Pozo Hondo, salen del rango de lectura del instrumento (>1100 NTU) por el inicio de la época de lluvias.
4. En todos los puntos monitoreados se presentaron condiciones de saturación de oxígeno, causadas por las fuertes pendientes del río en esos tramos, que provocan turbulencia, aumentando el oxígeno en el agua. Esta situación disminuye un poco en Misión La Paz.
5. Los valores de los parámetros in situ obtenidos en la campaña están en los rangos correspondientes a la época de transición. Sin embargo, se debe esperar los resultados del laboratorio del contenido de iones mayoritarios y metales pesados para una evaluación más ajustada de la calidad del agua en este monitoreo.

PUNTOS DE MONITOREO DE CAMPAÑAS INTENSIVAS





**COMISION TRINACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA
CUENCA DEL RIO PILCOMAYO**

DIRECCION EJECUTIVA
<http://www.pilcomayo.net>
