

Ref: Informe de misión al Mamoré

Realizada entre el 23/04/02 y el 29/04/02 por :

Philippe VAUCHEL (Ing. IRD)
Oscar FUERTES (Tec. SENAMHI)
Felix GARCIA (Chofer IRD)

Introducción

El objetivo de la misión era lo siguiente :

- Para Philippe VAUCHEL, descubrir la zona alta de la cuenca del Mamoré.
- Tomar contacto con las divisiones regionales del SENAMHI de Cochabamba y de Santa Cruz.
- Visitar los sitios de medición de Villa Tunari, Puerto Villarroel y Abapó, instalar o rehabilitar escalas según las posibilidades, y contratar observadores.
- Hacer mediciones de caudal con ADCP.

Lunes 22-04-02

Salida de La Paz a las 10H con 2 perfiles U de 6m x 80 mm y 2 angulares

Llegada a Cochabamba a las 16H, retiramos en COSUBO un motor fuera de borda de 25hp encargado por el IRD, y tomamos contacto con el taller de botes de la Transnaval.

Martes 23-04-02

Visita del SENAMHI de Cochabamba, y encuentro con Saul SALAZAR y Juan Carlos CAMACHO. Según nos dijeron, la única estación en funcionamiento es de Misicuni, que sigue funcionando en el marco de un proyecto. El resto de estaciones de la zona está en estado de abandono, es posible que quede equipo de aforo en ciertos sitios, pero nadie se ha preocupado por recuperarlo.

Entregamos a estos agentes un inventario de los datos disponibles en La Paz para el departamento de Cochabamba, y les pedimos que revisen en sus archivos si tienen datos que no figuren en este inventario.

Visita del taller de botes de la Naval, y retiro de un deslizador tipo “chata” de 4 m encargado por el IRD.

Llegada a Villa Tunari a las 15H. Visita del sitio de la estación donde fueron instaladas escalas y una PCD por Pascal FRAIZY. El barranco se ha derrumbado por la erosión, y no queda nada. Existe un sitio posible en el puente sobre el Chapare en margen derecha para instalar escalas, y el puente podría soportar un limnógrafo de tipo “radar”, como se ve en las figuras 1 y 2.

Llegada a Puerto Villarroel a las 18H. Visita de las escalas.



Figura 1 : Puente sobre el Chapare en Villa Tunari



Figura 2 : Detalle de la margen derecha (sitio posible para escalas)

Miércoles 24-04-02

Asentamiento del nuevo motor y del deslizador. El deslizador tiene un problema de propulsión a alta velocidad, la hélice sale del agua.

Realización de un aforo con ADCP, la mejor sección está a 300 m aguas abajo del muelle. Obtenemos :

$$H = 343\text{cm} \quad Q = 540 \text{ m}^3/\text{s}$$

Las escalas del SEMENA son constituidas de elementos de plástico, fijados a un pilar debajo del muelle con alambre. De acceso difícil (es necesario agacharse para entrar debajo del muelle), permiten medir solamente hasta 500 cm, mientras en nivel del Ichilo en crecida pasa frecuentemente los 700 cm. Por encima de 500 cm, los agentes del SEMENA usan una escala móvil. Es muy necesario instalar reglas complementarias de aguas altas, un buen lugar sería en un pilar al lado aguas abajo del muelle, como lo muestra la figura 3.

Contratamos como observador a Ernesto CHAVEZ PIZARRO, carnet # 1676286 del departamento del Beni, y le entregamos frascos para tomar una muestra de agua cada Lunes.

Llegada a Santa Cruz a las 19H



Figura 3 : Sitio para escalas de 400 a 800 cm

Jueves 25-04-02

Visita al SENAMHI de Santa Cruz a las 9H30. El Ing. Jorge MONTAÑO no ha llegado. Decidimos salir a Abapó para reconocer el terreno.

Llegada a Abapó a las 12H. El Río Grande pasa debajo del puente de ferrocarril, con una sección ancha (¿ 300 m ?) y arenosa (figura 4). El lecho del río no parece estable, esta sección no ofrece un buen control hidráulico. No queda nada del antiguo limnógrafo de boya, se ha desprendido el tubo del pilar donde estaba sujetado. Hay escalas pintadas sobre un pilar del puente, pero no llegan hasta el agua. Seguimos nuestro camino para el camping del Paraíso, 8 km aguas arriba del puente, donde Pascal FRAIZY había instalado escalas en 1998. En este sitio, el río es muy estrecho (¿ 60 m ?) y rocoso (figura 5). Este lugar parece indicado para instalar una estación hidrométrica, y hay posibilidad de contratar un observador en el camping, pero es probable que el agua viene con mucha velocidad, por la pendiente fuerte y la estrechez del río. De las escalas de Pascal FRAIZY instaladas en 1998 sobre tubos galvanizados de 2 pulgadas, solo queda el elemento más alto de 600 a 700 cm, protegido en una grieta del barranco, los otros elementos fueron llevados por la corriente. Hicimos una nivelación de la escala de Pascal FRAIZY :

Cero de la escala : 9,456 m debajo del mojón
Nivel del agua : 149,5 cm en la escala

A pesar de las dudas sobre la velocidad del agua, decidimos instalar una estación en este sitio, porque es muy importante controlar al Río Grande para conocer los aportes al Mamoré. Retornamos a Santa Cruz para buscar soportes de hierro lo suficientemente fuerte para aguantar la corriente.



Figura 4 : Río Grande en Abapó



Figura 5 : Río Grande en El Paraíso

En Santa Cruz, compramos un perfil en U de 12 m por 160 mm (UPN 160), que cortamos en 6 trozos de 2 metros cada uno.

En la noche, nos entrevistamos con el Ing. Jorge MONTAÑO, Jefe Regional del SENAMHI de Santa Cruz, quien nos expone su proyecto de hacer una previsión de crecida entre Abapó y Puerto Pailas. Según nos dijo, él cuenta con un equipo de aforo con molinete y dos limnigrafos de marca OTT, de modelo indeterminado, pero parece que son de burbujas. Tiene la voluntad de colaborar con nosotros, y necesita ayuda para instalar los limnigrafos.

Viernes 26-04-02

Llegamos al Paraíso a las 14H, después de retirar los perfiles, comprar pernos y otros equipos, y de contratar dos ayudantes en Abapó. Buscamos un sitio en el río para instalar un elemento de aguas bajas dentro del agua, pero el fondo es lodoso o rocoso, está lloviendo, y debemos abandonar la idea de instalar un elemento en el agua durante esta misión. Será necesario esperar las aguas bajas para proceder a esta instalación.

Sábado 26-04-02

Después de buscar un sitio entre las rocas, instalamos un primer elemento de 300 a 400 cm, sobre un perfil UPN 160 empotrado de un metro en el suelo. El nivel del agua referenciado a este elemento es de 235 cm, significa que la base de este elemento está a 65 cm por encima del nivel del agua. Aún así, el suelo es bastante lodoso.

Basándonos en este elemento, instalamos a continuación 3 elementos sobre perfiles UPN 160 empotrados de la misma forma, de 400-500, 500-600, y 600-700. Completamos la estación con un elemento de 700 a 1000 cm instalado sobre un UPN 80 de 4 metros, empotrado de un metro, y agarrado del barranco con 2 angulares de dos pulgadas (ver figuras 6 y 7). Nivelamos esta nueva estación en relación al mojón de Pascal FRAIZY :

El cero de la nueva escala está a 10,103 m debajo del mojón Pascal FRAIZY.

Intentamos aforar con el ADCP, pero a pesar de pasar una hora buscando una sección favorable, el ADCP tiene problemas para detectar el fondo, probablemente por la presencia en el fondo de lodo muy suave y de rocas. No pudimos obtener más que una estimación del caudal, entre 150 y 200 m³/s.

Dejamos en El Paraíso 2 perfiles UPN 160 de 2 m para los elementos bajos que se instalarán en Septiembre.



Figura 6 : escalas 300-400, 400-500 y 500-600



Figura 7 : escalas 600-700 y 700-1000

Domingo 27-04-02

Teníamos cita a las 8H con Jorge MONTAÑO para visitar juntos el sitio de Puerto Pailas, pero no llegó y no pudimos verlo hasta las 8H30, salimos sin él. Llegamos a Puerto Pailas a las 10H. En Puerto Pailas, el Río Grande pasa por debajo de un puente de Ferrocarril tipo “Bayley”, con 18 pilares distantes de 70 metros cada uno. Actualmente, el río se divide en 3 brazos, y solo 3 pilares están en contacto con el agua. Cerca de los pilares se encuentran muchos troncos, y la instalación de un limnógrafo de burbujas parece algo problemática. Para instalar aparatos de manera eficiente en los puentes tanto de Abapó como de Puerto Pailas, sería preferible contar con limnógrafos de tipo “Radar” que se pueden colgar de los puentes, y desplazar fácilmente si los brazos del río se desplazan, lo que debe ocurrir de vez en cuando en este tipo de lecho.

Llegamos a Puerto Villaruel a las 14H, y dejamos un perfil UPN 80 de 6 m para la futura reparación de la estación. Llegamos a Cochabamba a las 22H

Lunes 28-04-02

Devolvimos al taller de botes de la Naval en Cochabamba el deslizador tipo “chata” que no corresponde bien a nuestra necesidad (pesado y lento). En el SENAMHI de Cochabamba, el Ing. Saul SALAZAR nos entregó una caja con datos antiguos para procesar en La Paz. Llegamos a La Paz a las 19H

Oscar Fuertes, SENAMHI

Philippe Vauchel, IRD