



INFORME DE MISIÓN PE 27 Marzo-Abril 2006



Foto 1: mercado (L.Bourel)

FRAIZY Pascal, FELIPE Oscar

SUMARIO

1. Objetivos de la comisión	p2
2. Participantes	p2
3. Actividades de campo	p3
3.1 Medición de caudales	p3
3.2 Muestreo de agua	p3
3.3 Mediciones <i>in situ</i>	p3
3.4 Filtración de las muestras	p3
4. Desarrollo de la comisión	p4
5. Resultados detallados por estación	p5
5.1 Ucayali en Sta Rosa (Atalaya)	p5
5.2 Urubamba en Maldonadillo	p7
5.3 Tambo en Atalaya	p8
6. Muestras de agua recogidas	p10
8. Conclusiones	p10

Lista de fotos:

Foto 1: Mercado

Lista de figuras:

Figura 1: Cuenca de la estación de Atalaya p2

Figura 2: Registro del Orphimedes p4

Lista de tabla:

Tabla 1: Resultados de los aforos en Sta Rosa p6

Tabla 2: Resultados de los aforos en Maldonadillo p8

Tabla 3: Resultados de los aforos del Tambo en Atalaya p9

Tabla 4: Lista de las muestras de agua recogidas en situ p10

1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN:

Esta comisión debía primero verificar el funcionamiento del Orphimedes instalado al final de octubre por Héctor BAZAN, luego aforar y muestrear los ríos Ucayali, Urubamba y Tambo. También, teníamos que recoger las muestras realizadas por nuestro observador en Atalaya.

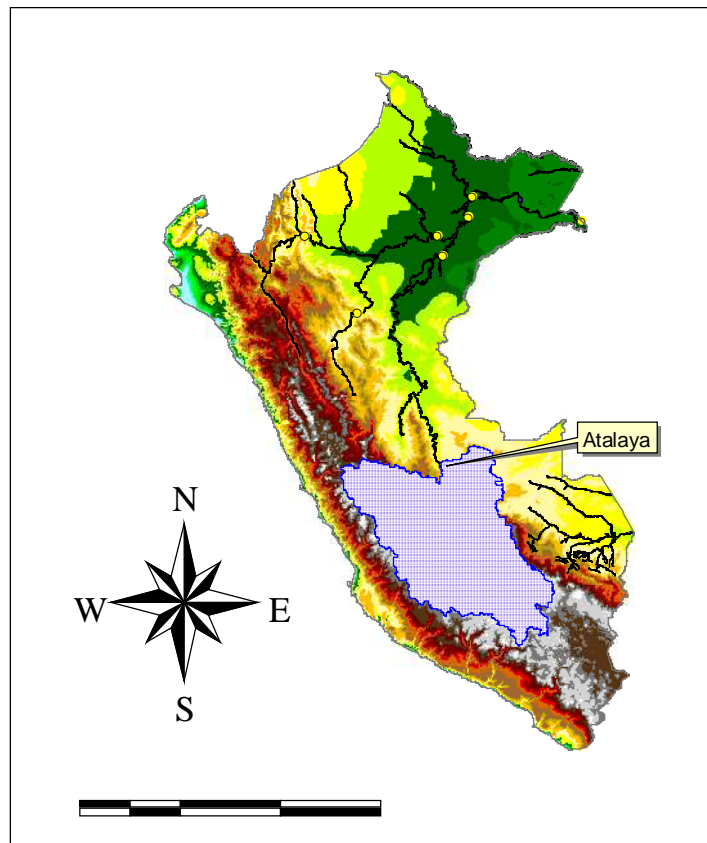


Figura 1: Cuenca de la estación de Atalaya

2. PARTICIPANTES:

- Pascal FRAIZY (IRD, Lima)
- Oscar FELIPE OBANDO (SENAMHI, Lima)

3. ACTIVIDADES DE CAMPO

3.1. Medición de caudales

Se utilizó un ADCP (RDI – Río Grande) de 600 Khz. con soporte de aluminio. Acoplan en adelante sistemáticamente el ADCP a un GPS GARMIN 35 subido directamente en el soporte del ADCP o lo más cerca posible de ésta.

Este acoplamiento requiere a un ajuste más preciso posible del compás del ADCP que efectuamos según el método indicado por RDI cuando las condiciones hidráulicas lo permiten o en tierra puesto que utilizamos una chalupa y un apoyo en aluminio. El ajuste se da por aceptable cuando el error total calculado por el programa informático BBTalk de RDI es inferior a 0.1°.

La determinación in situ de la desviación magnética se hace gracias al programa informático DECLIMAG.

3.2. Muestreo de agua

Se realizó tres muestreos previos con el agua del mismo río para condicionar los frascos antes de tomar la muestra definitiva.

Las muestras para análisis específicos del material en suspensión y del material disuelto del agua fueron tomadas desde la lancha localizada al frente de la corriente y colocada en 25%, 50% y 75% de la sección de medición. En cada vertical se realizó entre dos y cuatro muestreos puntuales.

Se realizó igualmente una muestra de superficie en el lugar habitual de muestreo del observador.

3.3. Mediciones in situ

La temperatura, la conductividad y el pH del agua fueron medidos con los siguientes aparatos:

- Conductímetro WTW LF 330 (Ap = +/- 0.1µS/cm)
- pH metro WTW PH 318 (Ap = +/- 0.01)

Las localizaciones (latitud, longitud) de las orillas y de los puntos de muestreo fueron medidas con un GPS GARMIN 12XLS (Ap = +/- 3-10 m) con el sistema WGS84.

3.4. Filtración de las muestras

Las muestras tomadas son filtradas en laboratorio del UNALM al regreso a Lima, e inmediatamente secados y pesados.

Para la determinación de la materia en suspensión (MES), se usa una unidad de filtración frontal con 3 unidades (Sartorius), ligada a una bomba de aire, con filtros de acetato de celulosa de 0.45µm de porosidad. El líquido filtrado está destinado al análisis de los elementos disueltos mayores.

4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

La misión se desarrolló del 29/03/2006 hasta el 02/04/2006.

Miércoles 29:

Salida de Lima con STAR PERÚ a las 12:30. Llegada a Pucallpa una hora después. Recuperación de la carga y compra de los pasajes para Atalaya.

Jueves 30:

Salida de Pucallpa para Atalaya a las 12:00. Llegada a las 13:00.

Después el almuerzo encontramos nuestro observador Danilo Macedo Arevalo y vamos con el visitar la estación por vía terrestre en moto taxi.

El nivel es bastante alto y el agua llega al pie del tubo inclinado.

El Orphimedes indicaba lo siguiente:

6:32 – 25/03 – 5.3V – 4590.

A parte el valor de la tensión de las pilas, las otras indicaciones no me sorprenden ya que a la instalación Héctor Bazan no había programado el aparato.

Pero descargando los datos, nos damos cuenta que el nivel registrado se ha quedado a su valor máxima desde el 25/12/2005:

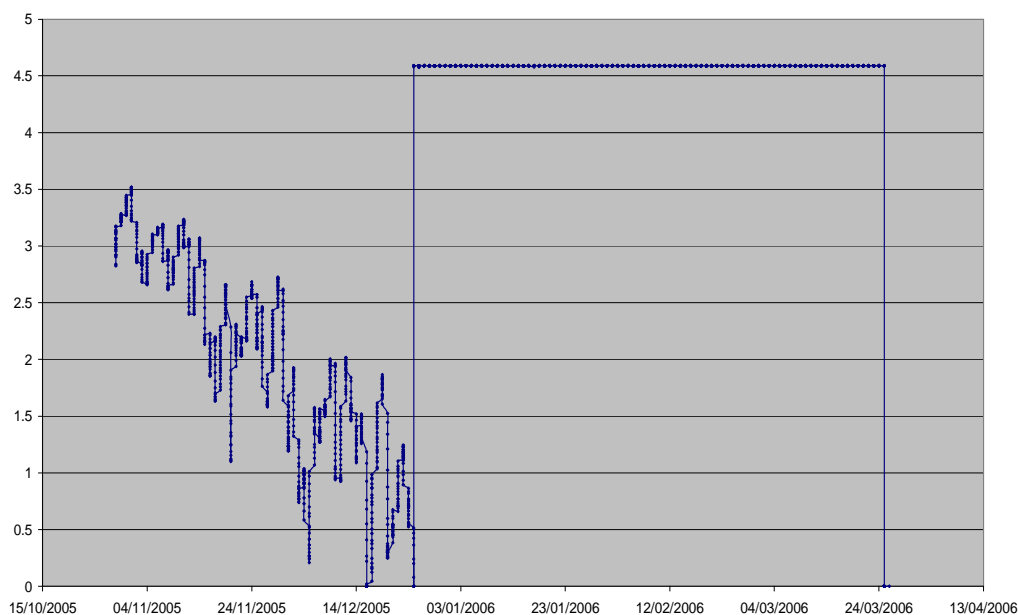


Figura 2: Registro del Orphimedes

Tentamos de reprogramar el aparato, pero el valor se queda la misma también. Esperando que sea por cosa de las pilas, decidimos dejarlo así hasta el día siguiente.

Preparación del trabajo del día siguiente: alquiler de una embarcación, compra de una batería y de pilas etc.

Viernes 31:

De vuelta a la estación, pero con bote esta vez, cambiamos las pilas y tentamos hacer una lectura y haciendo salir el aparato del tubo, nos damos cuenta que la manguera de medición no está más conectada y se ha caído dentro el tubo.

Eso solo puede se producir si alguien ha sacado la sonda desde la otra extremidad y tirado lo suficiente para desconectar la manguera.

Las últimas mediciones del aparato indican que el nivel de agua estaba muy bajo y la sonda estaba afuera del agua o a una profundidad escasa cuando el aparato paro de funcionar. Entonces estaba posible sacar la sonda y supongamos que la avería proviene de un acto de vandalismo.

El aparato será traído de nuevo a Lima.

Sábado 01:

Aforo del Ucayali con ADCP y GPS. Muestras de agua PE26-01 y PE26-02, la primera en el medio y la segunda cerca de la orilla izquierda: los valores bastante diferentes de las conductividades indican que la mezcla de las aguas del Tambo y del Ucayali en este sitio todavía no esta completada.

Aforo del Urubamba a Baldonadillo y muestra PE26-03.

Aforo del Tambo aguas arriba de Atalaya y muestra PE26-04.

Domingo 02:

Viaje Atalaya - Lima

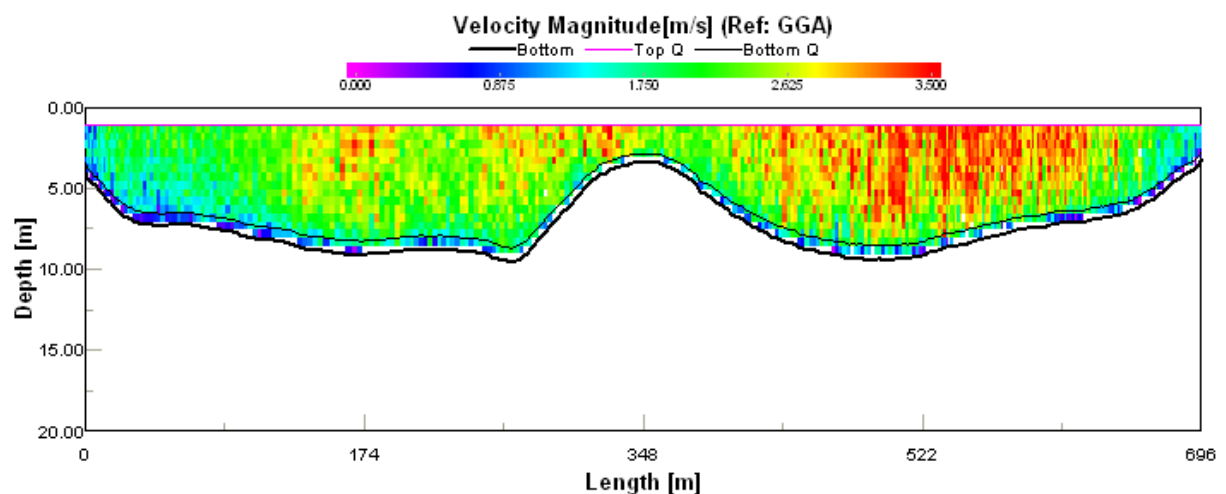
5. RESULTADOS DETALLADOS POR ESTACIÓN

5.1. Ucayali à Santa Rosa (Atalaya)

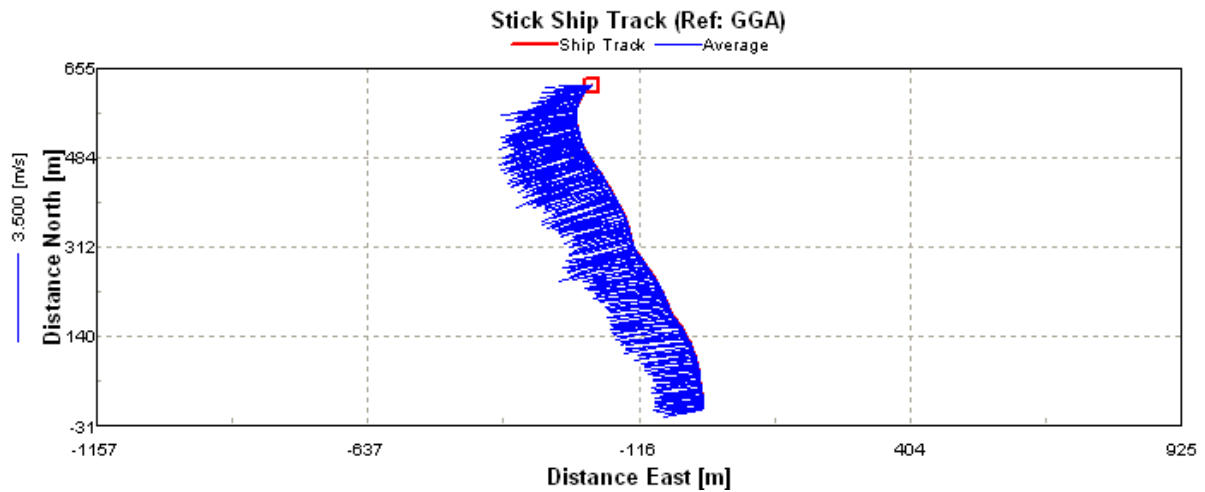
- Sitio de los aforos :

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	10.64760	73.86953
Punto orilla izquierda	10.65333	73.86771

- Perfil a través de la sección y distribución de las velocidades



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados

Tabla 1: Resultados de los aforos en Santa Rosa

Fecha	Unid.	31/03/2006					Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
		000r	000r*	001r	002r	003r			
Atalaya N°									
H agua	[cm]	430							
Total Q	[m³/s]	11558	11724	11690	12026	11654	11730	176.54	0.02
Superf. Tot.	[m²]	4845	4885	4869	5001	4845	4889	65.08	0.01
Ancho	[m]	667	663	665	674	661	666	4.85	0.01
Q/Superf.	[m/s]	2.39	2.40	2.40	2.40	2.41	2.40	0.01	0.00
Corriente vel.	[m/s]	2.41	2.47	2.47	2.45	2.44	2.45	0.02	0.01
Q Izq.	[m³/s]	13	13	10	4	2	8	4.94	0.59
Q. Sup	[m³/s]	1866	1869	1876	1899	1864	1875	14.07	0.01
Q. Med.	[m³/s]	8495	8670	8630	8930	8619	8669	160.05	0.02
Q. Fondo	[m³/s]	1181	1167	1166	1187	1163	1173	10.36	0.01
Q. Der.	[m³/s]	3	5	9	6	5	6	2.02	0.36
Vel. Bote	[m/s]	1.66	1.50	1.70	1.60	1.83	1.66	0.12	0.07
Rumbo Prom.	[°]	342	162	342	163	342			
Corriente Dir.	[°]	258	259	257	258	257			
Hora inicio		11:29:38	11:36:33	11:44:42	11:52:03	12:00:46			
Hora fin		11:36:33	11:44:12	11:51:31	11:59:15	12:07:06			

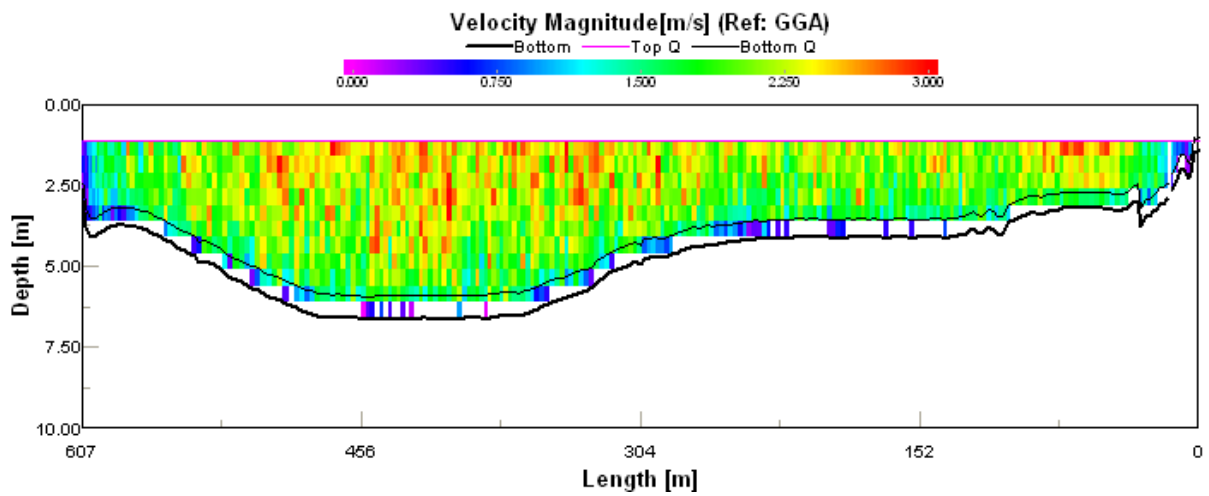
(*): El archivo Atalaya000r, medición sobre una ida y vuelta ha sido dividido en dos perfiles

5.2. Urubamba en Maldonado

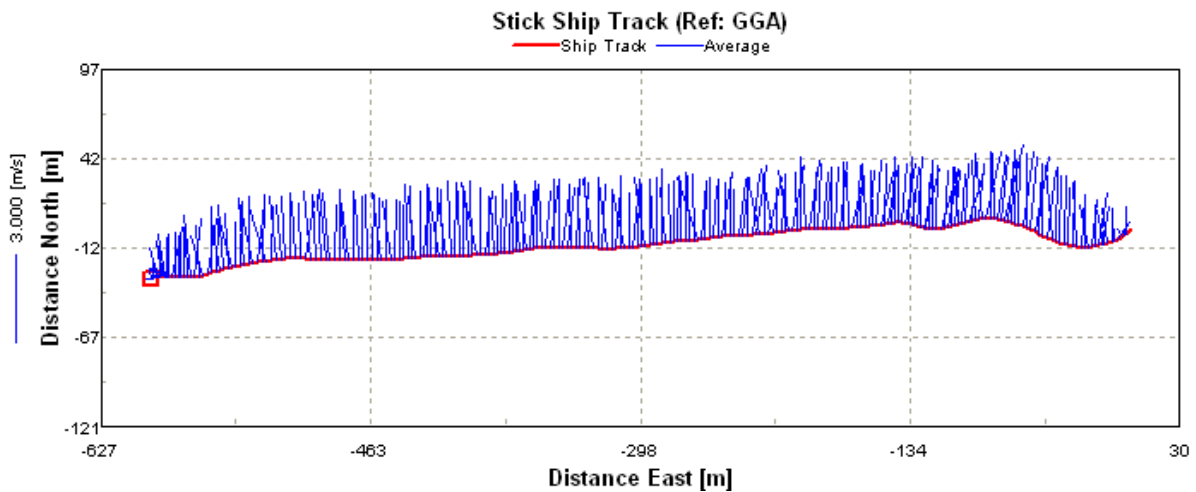
- Sitio de los aforos:

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	10.71768	73.73158
Punto orilla izquierda	10.71794	73.73707

- Perfil a través de la sección y distribución de las velocidades:



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados de las medidas de caudal:

Tabla 2: Resultados de los aforos en Maldonadillo

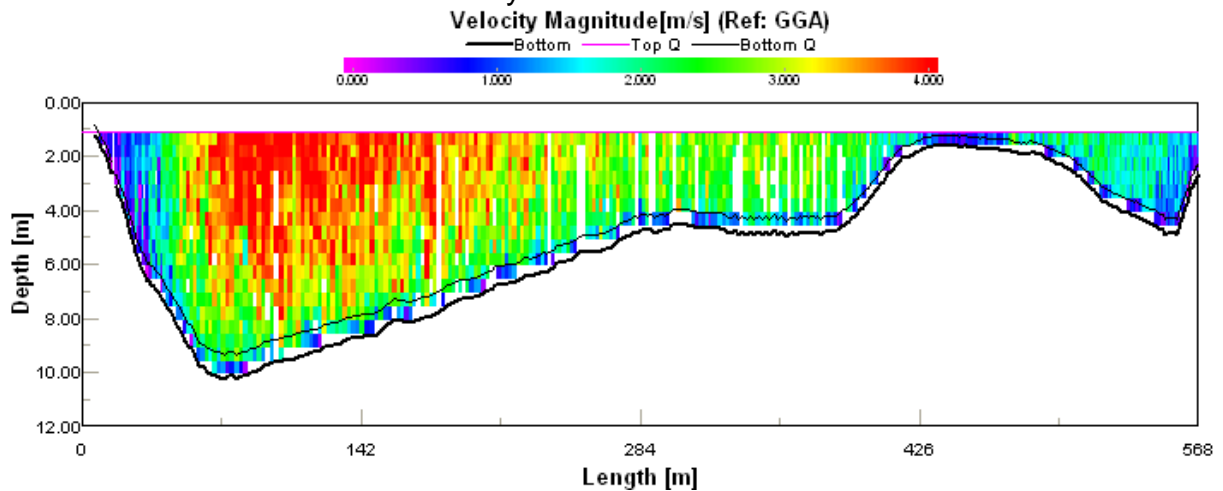
Fecha	Unid.	31/03/2006			Prom.	Std.Dev.	Std./ Avg.
		000r	001r	002r			
Maldo N°							
H agua	[cm]						
Total Q	[m³/s]	5776	5767	5688	5744	48.74	0.01
Superf.Tot.	[m²]	2859	2865	2865	2863	3.61	0
Ancho	[m]	609	600	606	605	4.76	0.01
Q/Superf.	[m/s]	2.02	2.01	1.99	2.01	0.019	0.01
Corriente vel.	[m/s]	2.05	2.04	2.03	2.04	0.009	0
Q Izq.	[m³/s]	1	1	0	1	0.741	0.96
Q.Sup	[m³/s]	1499	1470	1462	1477	19.649	0.01
Q.Med.	[m³/s]	3487	3503	3449	3480	27.322	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	782	793	775	783	8.828	0.01
Q.Der.	[m³/s]	7	1	1	3	3.417	1.06
Vel.Bote	[m/s]	1.82	2.05	1.52	1.80	0.27	0.15
Rumbo Prom.	[°]	267	87	267			
Corriente Dir.	[°]	360	359	0			
Hora inicio		15:18:49	15:28:21	15:36:15			
Hora fin		15:24:23	15:33:25	15:43:12			

5-3. Tambo en Atalaya

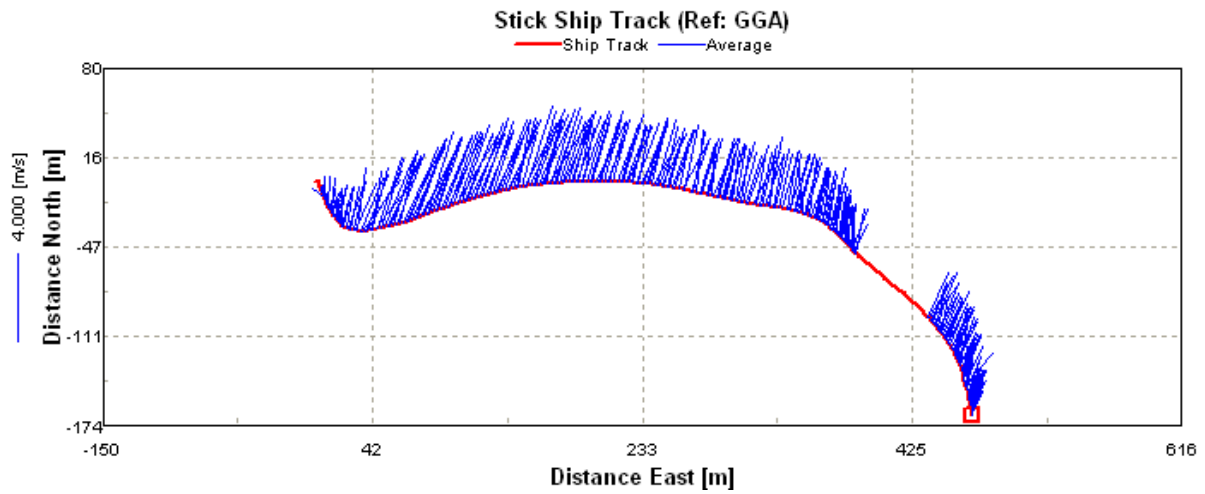
- Sitio de los aforos:

Aforo	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	10.78023	73.75375
Punto orilla izquierda	10.77879	73.75804

- Perfil a través de la sección y distribución de las velocidades



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados:

Tabla 3: Resultados de los aforos del Tambo en Atalaya

Fecha	Unid.	31/03/2006		Prom.	Std.Dev.	Std./Avg.
Tambo Nº		000r	001r			
H agua	[cm]					
Total Q	[m³/s]	7086	7042	7064	31.632	0
Superf. Tot.	[m ²]	2726	2560	2643	117.33	0.04
Ancho	[m]	515	503	509	8.68	0.02
Q/Superf.	[m/s]	2.60	2.75	2.68	0.107	0.04
Corriente vel.	[m/s]	2.68	2.80	2.74	0.088	0.03
Q Izq.	[m ³ /s]	6	2	4	3.073	0.76
Q.Sup	[m ³ /s]	1464	1532	1498	48.011	0.03
Q.Med.	[m ³ /s]	4716	4348	4532	260.513	0.06
Q.Fondo	[m ³ /s]	899	1157	1028	182.494	0.18
Q.Der.	[m ³ /s]	2	4	3	1.448	0.47
Vel.Bote	[m/s]	1.74	1.95	1.85	0.151	0.08
Rumbo Prom.	[°]	110	291			
Corriente Dir.	[°]	20	19			
Hora inicio		16:44:22	16:50:43			
Hora fin		16:49:49	16:55:38			

6. MUESTRAS RECOGIDAS:

Tabla 4: Lista de las muestras de agua recogidas in situ

Muestra	Lugar	Fecha	Latitud S	Longitud W	Cond. $\mu\text{S/cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$
PE26-01	Ucayali	31/03/06	10.64900	73.86922	160.1	25.4
PE26-02	Ucayali	31/03/06	10.65211	73.86879	193.4	23.4
PE26-03	Urubamba	31/03/06	10.71749	73.73511	145.7	25.9
PE26-04	Tambo	31/03/06	10.77869	73.75725	85.5	23.2

8. CONCLUSIONES:

Es urgente reemplazar el Orphimedes e instalar reglas en el sitio de Sta Rosa para obtener por fin caudales del Ucayali a la salida de los Andes. El desplazamiento del lugar de muestreo hasta aguas abajo, donde se puede esperar que las aguas sean mezcladas también es una obligación.