



**INFORME DE MISIÓN PE 20
JULIO 2005**



Foto 1: Instalación de reglas a Chazuta

FRAIZY Pascal, BAZAN Hector, LABOUDIGUE Sylvie, ARBOLEDA Fernando

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	p9
5.1 Atalaya	p9
5.2 Huallaga en Chazuta	p12
5.3 Marañon en Borja	p14
5.4 Santiago en Teniente Pinglo	p16
6. Muestras de agua recogidas	p18
7. Aforos solidos	p18
8. Conclusiones	p18

Lista de fotos :

Foto 1: Instalación de reglas a Chazuta (cobertura)	
Foto 2: Regla instalada en Soloco	p7
Foto 3: Travesía del río Nieva en "peke peke"	p7
Foto 4: Instalación de la sonda del Orphimedes	p10

Lista de figuras:

Figura 1: Mapa de las cuencas de las estaciones de referencia HYBAM	p2
Figura 2: Mapa de situación de la estación de Atalaya	p9
Figura 3: Esquema de la instalación del Orphimedes	p10
Figura 4: Curvas de gasto	p19

Lista de tabla:

Tabla 1: Cronograma de la comisión PE18	p4
Tabla 2: Resultados de los aforos en Chazuta	p13
Tabla 3: Resultados de los aforos del 22/07 en Borja	p15
Tabla 4: Resultados de los aforos del 23/07 de la mañana	p15
Tabla 5: Resultados de los aforos del 23/07 de la tarde	p16
Tabla 6: Resultados de los aforos en Teniente Pinglo	p17
Tabla 7: Lista de las muestras de agua recogida in situ	p18
Tabla 8: Características de los puntos de muestreo (aforos sólidos)	p18

1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN:

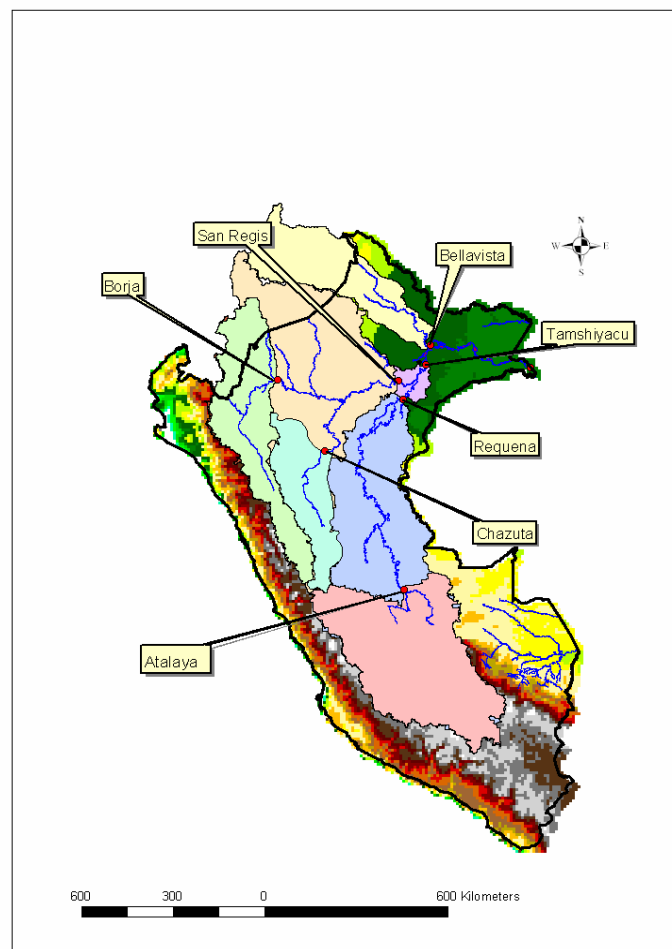
Esta misión se desarrolló en dos tiempos:

En primer lugar, y era el objetivo principal, la instalación (mucho tiempo diferida...) de una estación automática de tipo Orphimedes dedicada a la estación ORE de Atalaya y destinada a la adquisición de los niveles de aguas al lugar de Santa Rosa sobre el Ucayali cerca de la sección de aforo y muestreo.

En paralelo a este objetivo, debíamos reconocer en el Pachitea, afluente en orilla izquierda del Ucayali, los lugares más aptos a la instalación futura de una estación limnimétrica y confirmar o no a Pucallpa la existencia de una batería de reglas.

En un segundo tiempo, debíamos encontrar a Tarapoto Jean Loup Guyot y Sylvie Laboudigue de vuelta de la misión PE19, y volvernos sucesivamente a la estación de Chazuta para medir y reinstalar las reglas, luego a Solocco cerca de Chachapoyas para recuperar material e instalar un elemento de regla y llegar finalmente a la estación de Borja, medirla y si es posible equiparlo también de un Orphimedes.

Figura 1 : Mapa de las cuencas de las estaciones de referencia HYBAM



2. PARTICIPANTES:

- Pascal FRAIZY (IRD Lima)
- Hector BAZAN (UNALM Lima)
- Sylvie LABOUDIGUE (stagiaire IRD)
- Fernando ARBOLEDA (SENAMHI, Lima)

3. ACTIVIDADES DE CAMPO

3.1. Medición de caudales

Se utilizó un ADCP (RDI – Rio 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 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 ($A_p = \pm 0.1 \mu\text{S}/\text{cm}$)
- pH metro WTW PH 318 ($A_p = \pm 0.01$)

Las localizaciones (latitud, longitud) de las orillas y de los puntos de muestreo fueron medidas con un GPS GARMIN 12XLS ($A_p = \pm 3-10$ 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 0.45 μm de porosidad. El líquido filtrado está destinado al análisis de los elementos disueltos mayores.

4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

La misión se desarrolló del 2 de julio hasta el 9 y luego del 12 hasta el 26 de julio.

Tabla1: Cronograma de la comisión PE18

	Lima-Pucallpa	Tournavista	Pucallpa	Pucallpa-Atalaya	Atalaya	Pucallpa	Pucallpa-Lima	Lima-Tarapoto	Tarapoto o Yurimagua	Chazuta	Tarapoto-Chachapoyas	Soloco	Soloco-Bagua	Bagua-Sta Maria	Sta Maria-Borja	Borja	Borja-Sta Maria	Sta Maria-Lima	
Personal	2/7/05	3/7/05	4 a 6/07/05	7/7/05	8/7/05	9/7/05	10/07/05	12/07/05	13/07/05	14/07/05	15/07/05	16/07/05	17/07/05	18/07/05	19/07/05	20 a 22	23/07/05	24 a 26/07/05	Dias
P.Fraizy	▲	+	+	▲	+	+	▲	▲	+	+	+	+	+	+	▼	+	▼	+	21
H.Bazan								▲	+	+	+	+	+	+	▼	+	▼	+	13
S.Laboudigue								+	+	+	+	+	+	+	▼	+	▼	+	13
F. Arboleda								▲	+	+								3	
Numero de personas	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	
Numero de dias	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	21

Leyenda

- ▲ : Trayecto por avion
- ▼ : Trayecto por bote
- +

+

+

Sabado 2 :

Salida de Lima con TANS PERU a las 13:00. Llegada a Pucallpa a las 14:00.

Danilo Macedo, encargado del muestreo a Pucallpa no estaba al aeropuerto como se prevé.

Reservamos los vuelos para Atalaya a NORTH AMÉRICA AEROFLOAT SERVICIO. Éstos tienen normalmente lugar el martes, jueves y sábado en avioneta de trece lugares. Precio del billete de ida: 260 Soles.

Teníamos a continuación una cita con **Edgardo CASTRO**, biólogo trabajando sobre la zona del río Pachitea. Éste nos informó de una salida en taxi al día siguiente de uno de sus colegas para Honoria, pueblo un poco más abajo de el lugar de Tournavista que queríamos precisamente visitar. Se da hora para ir de concierto el día siguiente 9:00: Visite a la Capitanía de puerto. Se da hora para el lunes con el responsable de la hidrografía **David TUESTA MONZON**.

Domingo 3 :

Salida a las 9:45 para Tournavista en compañía de **Edgard BAUTISTA CRUZ** que reside a Puerto Inca donde se encuentra una estación limnométrica del SENAMHI administrada por la antena de Huanuco.

La ida pide las dos horas y media de pista pasable y el precio del curso ida y vuelta se negocia entre 120 y 150 Soles.

No hay botes con motor fuera de borda a Tournavista, solo se encontré piraguas equipadas de péké-péké.

Un viaje por mediante fluvial desde Pucallpa dura entre 5 y 6 horas en chalupa equipada de un motor de 40 CV Contar por la ida y vuelta y el trabajo in situ entre 45 y 50 galones de gasolina a 8.6 Soles el galón a los cuales es necesario añadir el aceite y el salario del motorista (40 Soles/día).

O sea alrededor de 650 Soles para un viaje de tres días (Un día ir, un día laborable in situ y vuelta).

**Contact à Pucallpa : Sr SANGANA
(Tel.(061) 59 13 83 ou cell. (061) 9 90 44 12)**

Visita del pueblo de Honoria donde dejamos a nuestro acompañante.
Vuelta a Pucallpa a las 20:00.

Lunes 4:

Recuperación de la carga enviada de Iquitos

Visita al Capitanía: no hay medidas de nivel de agua.

Encuentro con Danilo MACEDO y uno de sus colegas

Éstos nos ponen en contacto con Carlos **MALPARTIDA DELGADO**, encargado al **SERVICIO DE TRANSPORTES ACUATICOS** de las medidas de alturas de agua: existe medidas de altura de agua desde 1987. Actualmente, se hacen diariamente con nivel de ingeniero desde un mojón establecido in un sitio de la Marina de guerra (**S 08.37202; W 074.52601**)

Martes 5:

Al aeropuerto, enteramos-nos que del vuelo para Atalaya esta postergado al día siguiente. Visitamos Carlos MALPARTIDA DELGADO quién nos hace visitar el puerto de Pucallpa et nos muestra que es prácticamente imposible instalar una estación limnigráfica sobre el Ucayali en Pucallpa: el río migra enormemente a este lugar hasta el punto que la ciudad se encuentra actualmente amenazada por un meandro del río; las orillas muy planas y el tráfico portuario hacen imposible la instalación de una batería de reglas o de una estación automática y nuestro interlocutor no conoce lugar adecuado alrededor de Pucallpa.

Miércoles 6:

Espera al aeropuerto del vuelo para Atalaya que finalmente de nuevo se prorrogará al día siguiente.

Jueves 7:

Salida para Atalaya a las 13:30. Llegadas a las 14:50.

Reconocimiento del lugar después de haber alquilado una embarcación.

Compras y preparación del material necesario para la instalación del Orphimedes.

Viernes 8:

Salida para Santa Rosa a las 10:00

Instalación del Orphimedes:

A la puesta en servicio, el aparato indica un mensaje de error E7 correspondiente a unas pilas defectuosas, pero se indica a la pantalla LCD una tensión correcta. A veces llegamos a obtener una medida y terminamos por programar el aparato al final de la jornada. No podemos desgraciadamente comprobar su funcionamiento que no parece con todo satisfactorio.

Recogida de tres muestras de agua: Pe20-02 sobre el río Ucayali, Pe20-03 sobre el río Urubamba y Pe20-04 sobre el río Tambo.

Sábado 9:

Vuelta a Pucallpa sin haber podido aforar ya que no habrá avión antes del martes siguiente.

Envío del material en carga a Tarapoto y vuelta en Lima.

Martes 12:

Trayecto Lima–Tarapoto con H. Bazan y F. Arboleta.

Recuperación de la carga a la llegada

Llegada de Jean Loup Guyot acompañado de Sylvie Laboudigue

Reunión con los responsables y técnicos del SENAMHI de San Martín para la organización del día siguiente.

Miércoles 13 :

Jean Loup se va a Yurimaguas con Sylvie y Hector mientras que preparo con la gente del SENAMHI el material necesario para la reparación de la batería de reglas de Chazuta.

Jueves :

Salida para Chazuta a las 7:30 con dos vehículos

Aforos del río Huallaga

Aforo sólido

Instalación de tres elementos de reglas

Recuperación de las muestras y datos de alturas de agua de nuestros observadores.

Pago de los observadores

Vuelta a la noche a Tarapoto

Viernes 15 :

Trayecto Tarapoto-Chachapoyas en coche IRD.

Sábado 16 :

Trayecto hasta Solocco e instalación de un elemento de regla. Reclutamos uno observador in situ que hará también las muestras cada diez días.

Vuelta a la noche a Chachapoyas

Foto 2: Regla instalada en Solocco



Domingo 17 :
Trajet Chachapoyas-Bagua Chica

Lunes 18:
Trayecto Bagua-Santa Maria de Nieva



Foto 3: Travesía del río Nieva en “peke peke”

Martes 19:

Trayecto Santa Maria-Borja en la tarde. Llegada a las 16:00
He = 592 cm a las 18:00.

Miercoles 20:

El nivel del río subió de más de un metro durante la noche.
Preparación de la instalación: Fabricación del lastre, de los cuellos de fijaciones y perforación de los tubos.
En la mañana, una chalupa de transporte vuelca en el pongo, no hay afortunadamente víctimas.
He = 610 cm a medio día
Recuperación de los datos de alturas de agua desde abril de 2005 hasta esta fecha. Las lecturas no están muy confiables.

Jueves 21:

El nivel del río aún subió de más de un metro durante la noche:
He = 720 cm a las 12:00, lo que hace la instalación del Orphimedes imposible.

Viernes 22:

A las 9:00, He = 750 cm
Aforos líquidos y sólidos.

Sabado 23:

A las 10:00, He = 616 cm. Decidimos medir de nuevo.
Aforo sólido también
Fin a las 11:00. He = 606 cm
Salida para Santa Maria en la tarde
Aforos líquido y sólido del río Santiago.

Domingo 24:

Trayecto Santa Maria-Jaen

Lunes 25 hasta martes 26:

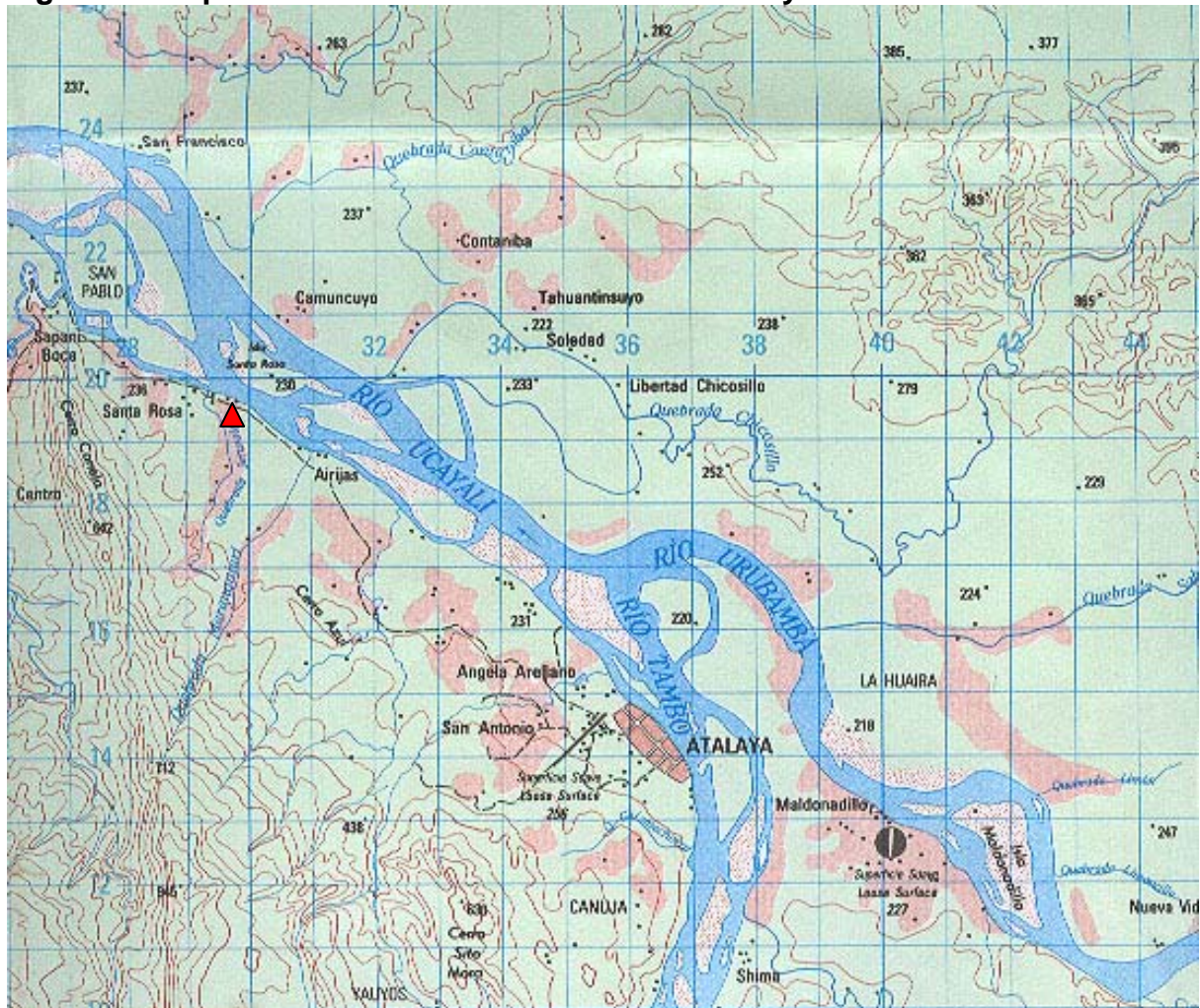
Vuelta a Lima por la panamericana.

5. RESULTADOS DETALLADOS POR ESTACIÓN

5.1. ATALAYA

- Sitio de la instalación :

Figura 2 : Mapa de situación de la estación de Atalaya

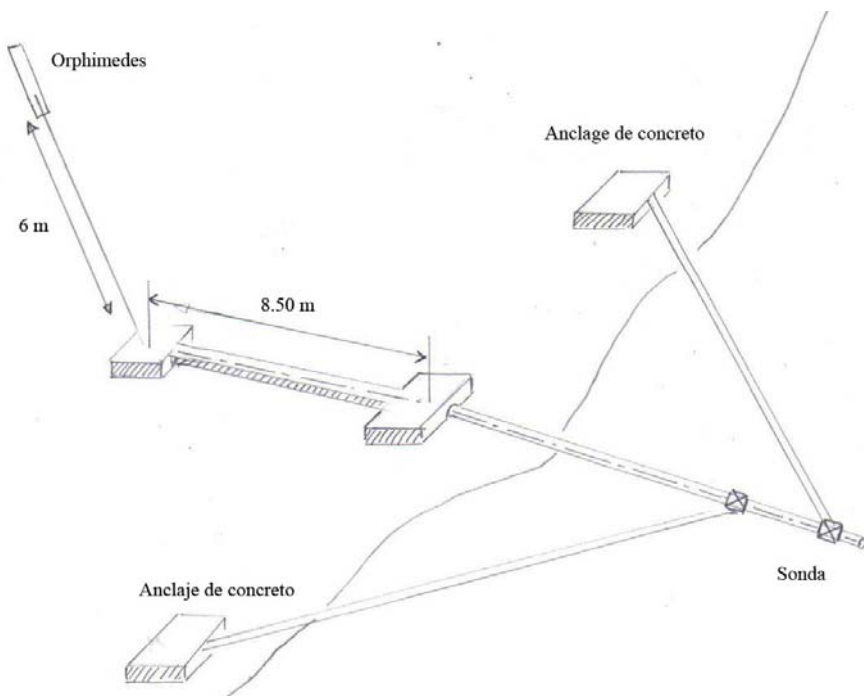


Coordenadas GPS del lugar: 10.67816 S - 73.81788 W

Foto 3 : Instalación de la sonda del Orphimedes



Figura 3 : Esquema de la instalación del Orphimedes



- Características del Orphimedes OTT

Gama de medida	Columna de agua 0 – 10 m
Error de medida máximo	+/- 1 cm + 1 digit
Resolución	0.01 m por la unidad en m
Seguridad contra sobrecargas	
- lineal con visualización de las medidas	hasta 13 m de agua maxi
- sin visualización de las medidas	hasta 19.5 m de agua maxi
Memoria (EEPROM)	11200 valores medidas
Intervalo de escrutación	1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 h
Interfaz	infrarrojo (IrDA)
Alimentación	4 pilas 1.5V LR 14

La programación del aparato y la recuperación de los datos registrados en memoria se hace mediante el interfaz infrarrojo, utilizando el programa informático de OTT HYDRAS 3.

- Comentarios sobre la instalación

Por falta de tiempo, no nos fue posible probar el aparato como sería necesario y su puesta en marcha hace pesar serias dudas en cuanto a su funcionamiento futuro. Será necesario pues prever volver de nuevo muy pronto comprobar la adquisición de datos.

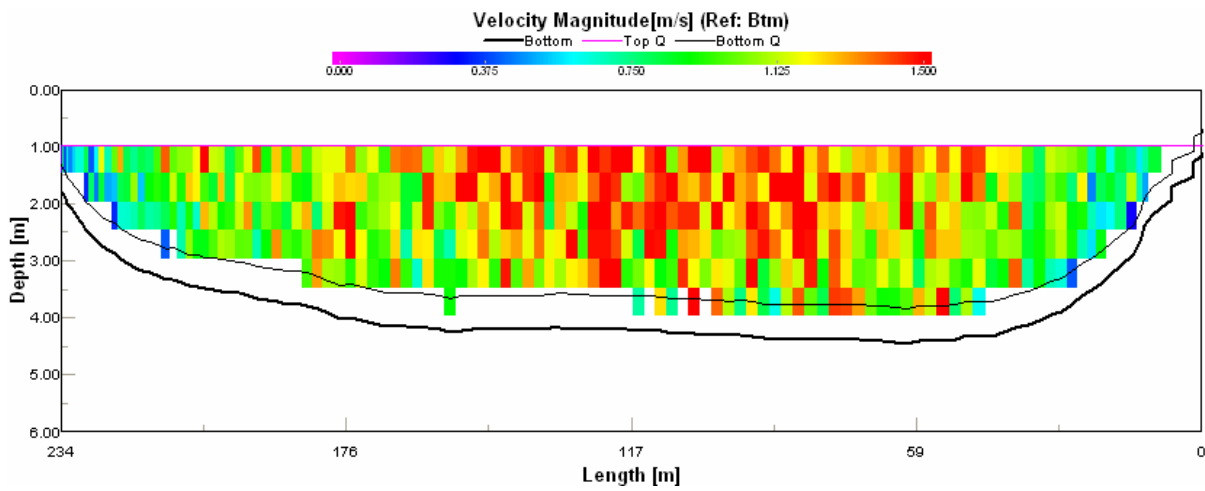
Del mismo modo, será necesario prever la implantación de un mojón y la nivelación de la regla anteriormente instalada con relación a éste para reajustar los aforos ya efectuados con las medidas obtenidas por el Orphimedes.

5.2. Huallaga en Chazuta

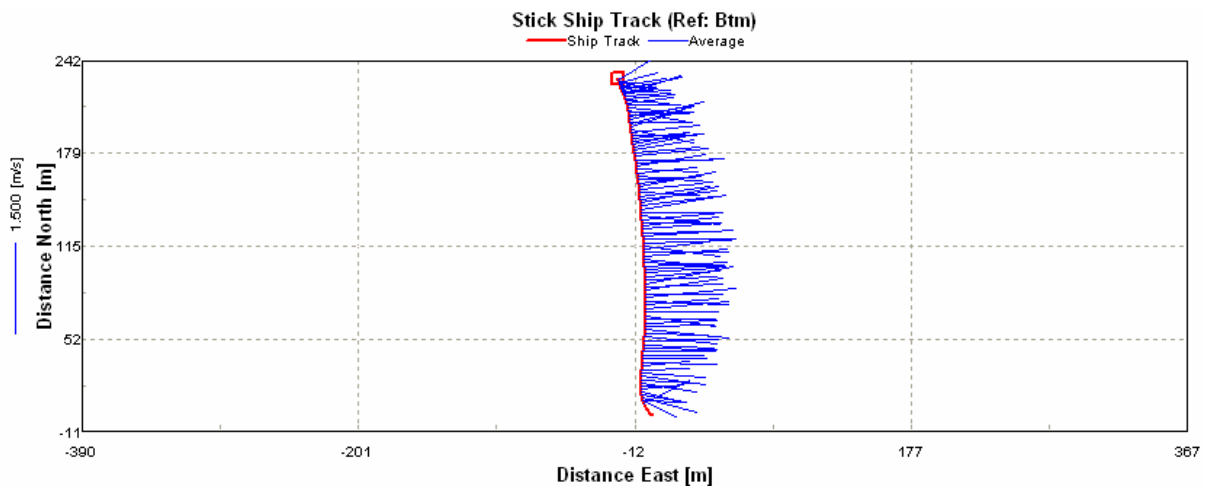
- Sitio de los aforos:

Aforos	Latitud Sud	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	6.57102	76.11338
Punto orilla izquierda	6.56890	76.11352

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



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados de los aforos: ver página siguiente

Tabla 2: Resultados de los aforos en Chazuta

Fecha	Unid.	14/07/2005									Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Chazuta nº		002r	003r	004r	005r	006r	007r	008r	009r	010r			
H agua	[cm]	1024											
Total Q	[m³/s]	971	998	972	974	995	972	985	977	965	979	11.391	0.01
Superf. Tot.	[m ²]	888	886	898	887	904	885	912	887	896	894	9.7	0.01
Ancho	[m]	236	229	236	233	240	232	244	232	241	236	4.81	0.02
Q/Superf.	[m/s]	1.094	1.127	1.083	1.099	1.1	1.099	1.08	1.102	1.076	1.095	0.015	0.01
Corriente vel.	[m/s]	1.14	1.16	1.13	1.13	1.12	1.13	1.13	1.19	1.14	1.14	0.021	0.02
Q Esq.	[m ³ /s]	1	3	2	1	1	3	1	2	1	2	0.744	0.44
Q.Sup	[m ³ /s]	277	278	275	267	279	268	270	268	270	272	4.805	0.02
Q.Med.	[m ³ /s]	534	561	544	553	556	547	561	555	543	550	9.083	0.02
Q.Fondo	[m ³ /s]	156	155	149	151	156	153	151	150	148	152	2.931	0.02
Q.Der.	[m ³ /s]	4	2	2	2	2	1	2	2	2	2	0.775	0.38
Vel.Bote	[m/s]	2.07	1.81	1.71	1.73	1.81	1.73	1.86	0.69	1.61	1.67	0.388	0.23
Rumbo Prom.	[°]	354	175	354	175	354	175	355	176	353			
Corriente Dir.	[°]	86	88	86	87	88	87	87	88	87			
Hora inicio		12:29	12:32	12:35	12:40	12:44	12:47	12:50	13:18	13:36			
Hora fin		12:31	12:34	12:37	12:43	12:46	12:49	12:52	13:36	13:39			

- Obras de reforma de las reglas

Tres elementos de regla destruidos por una crecida (11 à 12, 12 à 13 et 13 à 14 m) se han reinstalado por el equipo del SENAMHI de San Martin dirigido por el Ing. HUAMAN.

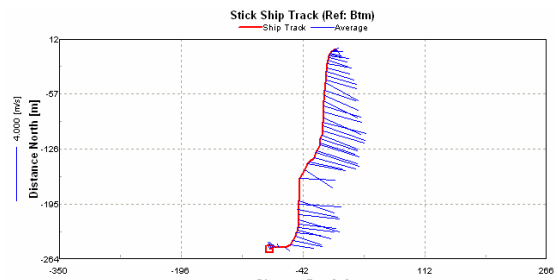
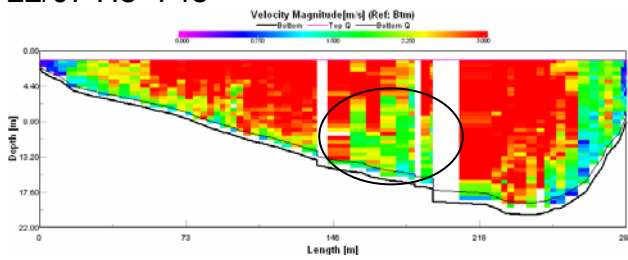
5-3. Marañon en Borja

- Sitio de los aforos:

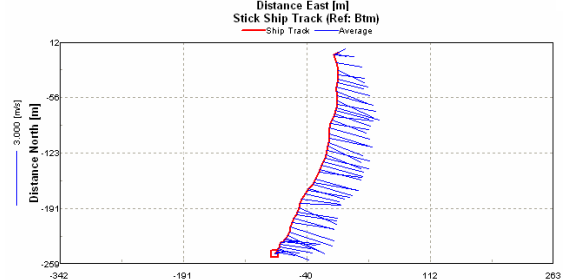
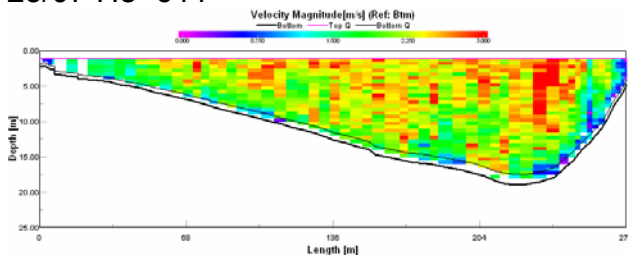
Aforo	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	4.47361	77.54709
Punto orilla izquierda	4.47145	77.54631

- Comparación de los perfiles a través de la sección, distribución de las velocidades y trayectos del bote con vectores velocidad media

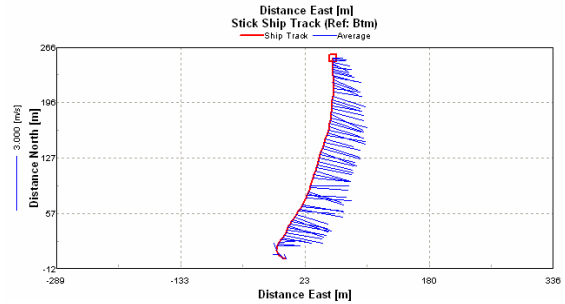
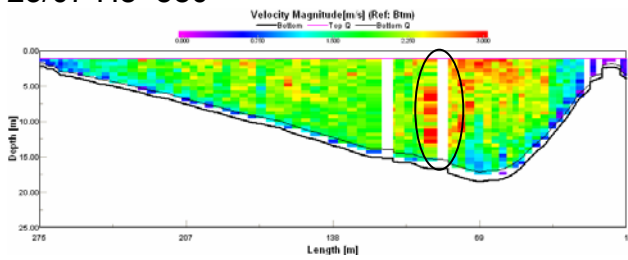
22/07 He=748



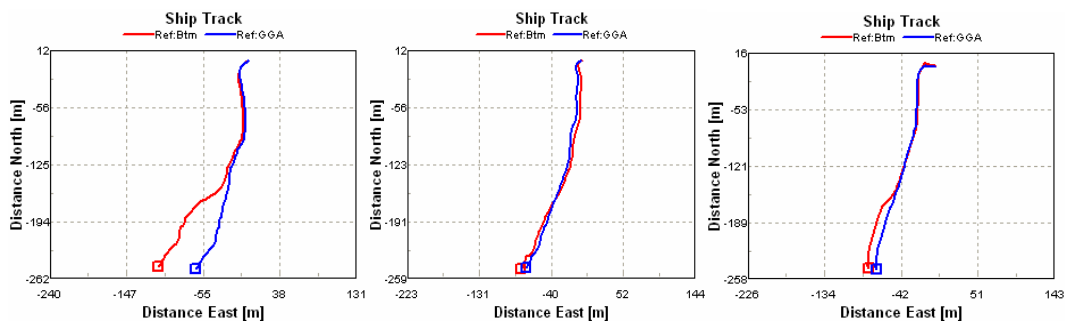
23/07 He=611



23/07 He=580



- Comparación de las trayectorias GPS



La curva de trayectoria GPS del primer aforo deja pensar que se encuentra en presencia de fondos móviles sobre una mitad de la sección, éstos desaparecen al segundo aforo cuando las velocidades disminuyen pero vuelven de nuevo en la última medida. El examen de la distribución de las velocidades en la sección para estos tres aforos nos incita a creer que estavamos en presencia de una puesta en movimiento del fondo debida a un fenómeno de remolinos, al menos por lo que se refiere al último aforo.

- Resultados:

Tabla 3 : Resultados de los aforos del 22/07 en Borja

Fecha	Unid.	22/07/2005							Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Borja n°		002r	004r	006r	008r	010r	012r	015r			
H agua	[cm]	748									
Total Q	[m³/s]	9105	8718	9282	8660	9188	8603	8506	8866	315.585	0.04
Superf. Tot.	[m²]	3459	3244	3395	3466	3501	3374	3226	3381	108.54	0.03
Ancho	[m]	276	264	268	272	277	269	270	271	4.48	0.02
Q/Superf.	[m/s]	2.633	2.687	2.734	2.499	2.624	2.55	2.637	2.623	0.079	0.03
Corriente vel.	[m/s]	2.70	2.75	2.77	2.28	2.60	1.15	2.40	2.38	0.571	0.24
Q Esq.	[m³/s]	5	4	0	4	4	2	2	2.93	1.757	0.6
Q.Sup	[m³/s]	857	834	882	806	852	817	834	840	25.852	0.03
Q.Med.	[m³/s]	7596	7228	7512	7251	7675	7185	7082	7361	229.297	0.03
Q.Fondo	[m³/s]	639	639	850	604	634	599	588	650	90.308	0.14
Q.Der.	[m³/s]	7	14	39	-5	23	0	0	11	15.371	1.38
Vel.Bote	[m/s]	1.79	1.19	1.39	1.61	1.38	0.39	2.29	1.44	0.583	0.41
Rumbo Prom.	[°]	203	205	209	199	204	203	10			
Corriente Dir.	[°]	106	105	106	104	104	100	103			
Hora inicio		9:42	9:49	10:23	10:31	10:40	10:50	12:00			
Hora fin		9:45	9:53	10:27	10:34	10:44	11:05	12:03			

Tabla 4: Resultados de los aforos del 23/07 de la mañana

Fecha	Unid.	23/07/2005 (1)				Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Borja n°		016r	017r	018r	020r			
H agua	[cm]	611						
Total Q	[m³/s]	6198	5958	6193	6170	6130	315.585	0.04
Superf. Tot.	[m²]	2985	2901	3008	3280	3043	164.11	0.05
Ancho	[m]	266	257	264	279	267	9.18	0.03
Q/Superf.	[m/s]	2.076	2.054	2.059	1.881	2.018	0.091	0.05
Corriente vel.	[m/s]	2.11	2.09	2.16	2.30	2.16	0.092	0.04
Q Esq.	[m³/s]	8	5	5	1	5	2.701	0.59
Q.Sup	[m³/s]	632	608	615	617	618	10.107	0.02
Q.Med.	[m³/s]	5081	4910	5108	5049	5037	88.012	0.02
Q.Fondo	[m³/s]	471	435	461	493	465	23.885	0.05
Q.Der.	[m³/s]	5	-1	5	10	5	4.52	0.93
Vel.Bote	[m/s]	1.45	1.28	1.19	1.16	1.27	0.127	0.1
Rumbo Prom.	[°]	198	14	199	203			
Corriente Dir.	[°]	105	104	103	104			
Hora inicio		9:56	10:01	10:06	10:27			
Hora fin		9:59	10:05	10:09	10:52			

Tabla 5: Resultados de los aforos del 23/07 de la tarde

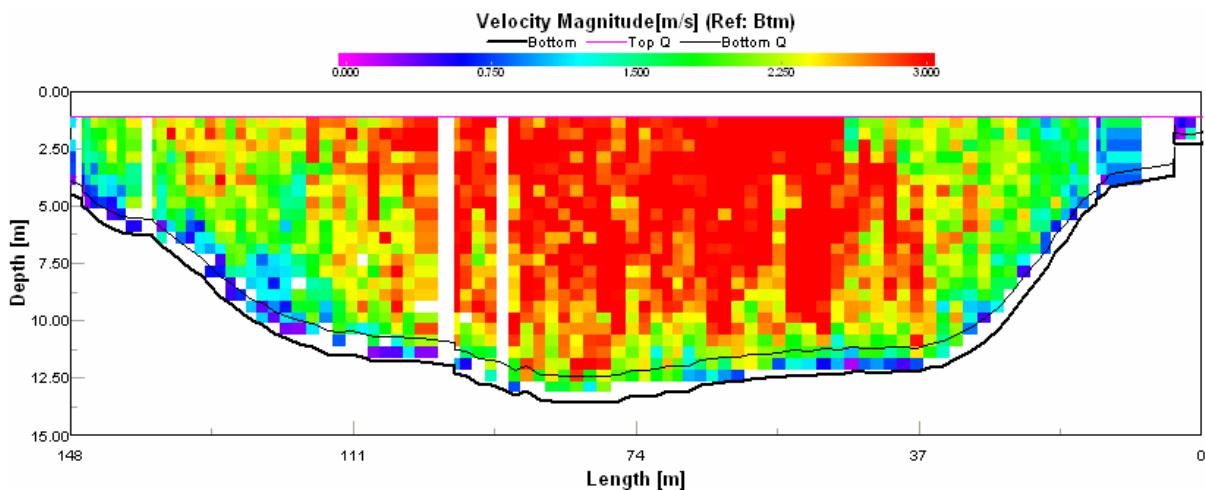
Fecha	Unid.	23/07/2005 (2)				Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Borja n°		022r	023r	024r	025r			
H agua	[cm]	580						
Total Q	[m³/s]	5484	5232	5331	5226	5318	120.762	0.02
Superf.Tot.	[m²]	2869	2775	2892	2798	2833	55.96	0.02
Ancho	[m]	262	257	264	263	261	2.79	0.01
Q/Superf.	[m/s]	1.912	1.886	1.844	1.868	1.877	0.029	0.02
Corriente vel.	[m/s]	1.95	1.94	1.80	1.92	1.90	0.071	0.04
Q Esq.	[m³/s]	1	9	2	2	3	3.484	1.02
Q.Sup	[m³/s]	577	565	560	554	564	9.778	0.02
Q.Med.	[m³/s]	4473	4260	4366	4284	4346	96.233	0.02
Q.Fondo	[m³/s]	428	400	405	386	405	17.358	0.04
Q.Der.	[m³/s]	4	-2	-2	0	0	2.804	54.28
Vel.Bote	[m/s]	1.36	1.34	1.20	1.24	1.29	0.075	0.06
Rumbo Prom.	[°]	199	11	195	13			
Corriente Dir.	[°]	105	104	104	103			
Hora inicio		14:45	14:49	14:53	14:58			
Hora fin		14:45	14:49	14:53	14:58			

5.4. Santiago en Teniente Pinglo

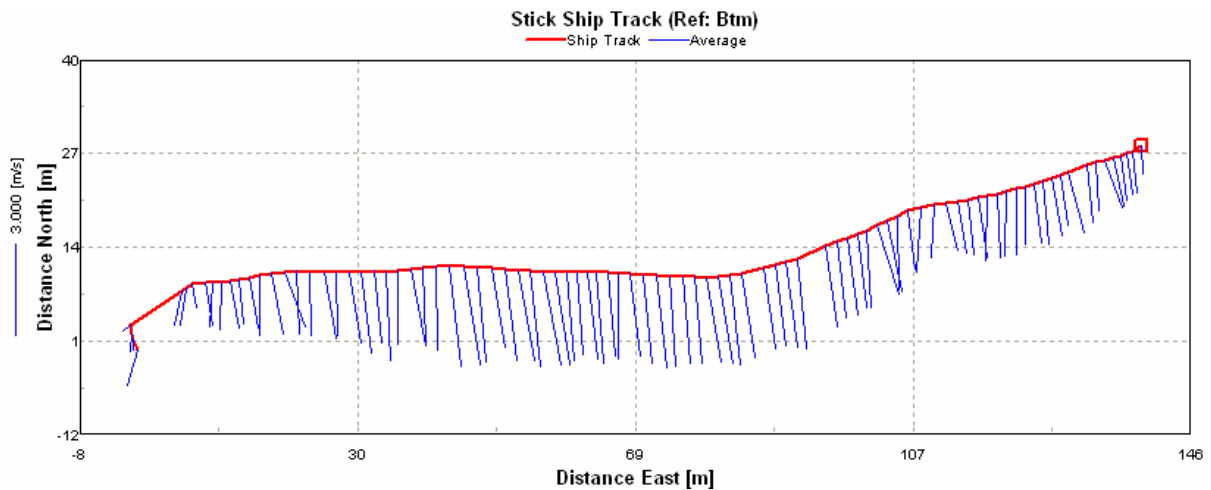
- Sitio de los aforos:

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	4.42842	77.64346
Punto orilla izquierda	4.42810	77.64216

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



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección:



- Resultados:

Tabla 6: Resultados de los aforos en Teniente Pinglo

Fecha	Unid.	23/07/2005		Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Santiago n°		000r	001r			
H agua	[cm]					
Total Q	[m³/s]	3499	3540	3520	29.204	0.01
Superf.Tot.	[m ²]	1452	1491	1471	27.25	0.02
Ancho	[m]	143	145	144	1.38	0.01
Q/Superf.	[m/s]	2.41	2.375	2.393	0.024	0.01
Corriente vel.	[m/s]	2.40	2.45	2.42	0.032	0.01
Q Esq.	[m ³ /s]	10	6	8	2.396	0.3
Q.Sup	[m ³ /s]	407	404	406	2.018	0
Q.Med.	[m ³ /s]	2714	2854	2784	99.185	0.04
Q.Fondo	[m ³ /s]	367	273	320	66.266	0.21
Q.Der.	[m ³ /s]	2	3	2	0.7	0.3
Vel.Bote	[m/s]	1.12	1.38	1.25	0.188	0.15
Rumbo Prom.	[°]	261	78			
Corriente Dir.	[°]	173	173			
Hora inicio		16:14	16:18			
Hora fin		14:36	14:42			

6. MUESTRAS RECOGIDAS:

Tabla 7: Lista de las muestras de agua recogidas in situ

Muestra	Lugar	Fecha	Latitud S	Longitud W	Cond. $\mu\text{S/cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$
PE20-01	Tournavista	3/7/2005	-	-	342	29
PE20-02	Atalaya	8/7/2005	10.66366	73.82281	227	24.1
PE20-03	Urubamba	8/7/2005	-	-	182.7	24.2
PE20-04	Tambo	8/7/2005	-	-	420	24.4
PE20-05	Chazuta	14/7/2005	6.56890	76.11352	280	26.3
PE20-06	Borja	22/7/2005	4.4727	77.54633	82	22
PE20-07	Santiago	23/7/2005	4.42834	77.64285	64	23

7. AFOROS SOLIDOS:

Tabla 8: Características de los puntos de muestreo (aforos sólidos)

Estación	Chazuta	Borja	Borja	Tnte Pinglo
Río	Huallaga	Marañon	Marañon	Santiago
Fecha	14/07/200	22/07/2005	23/07/2005	23/07/2005
Latitud S	6.56999	4.4728	4.47236	4.42834
Longitud W	76.11346	77.54696	77.54715	77.64285
Cota (cm)	1024	748	611	-
Caudal (m ³ /s)	979	8866	6130	3520
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	26	22	22.7	22.4
Conductiv. ($\mu\text{S/cm}$)	-	88	82.6	60
pH	-	7.3	6.7	5.7
MES (mg/l)	-	1964.72	1862.88-	904.58-
Nº ensamble	732	606	642	530
Archivo	Chazuta009r	Borja014r	Borja020r	Santiago002r

8. CONCLUSIONES:

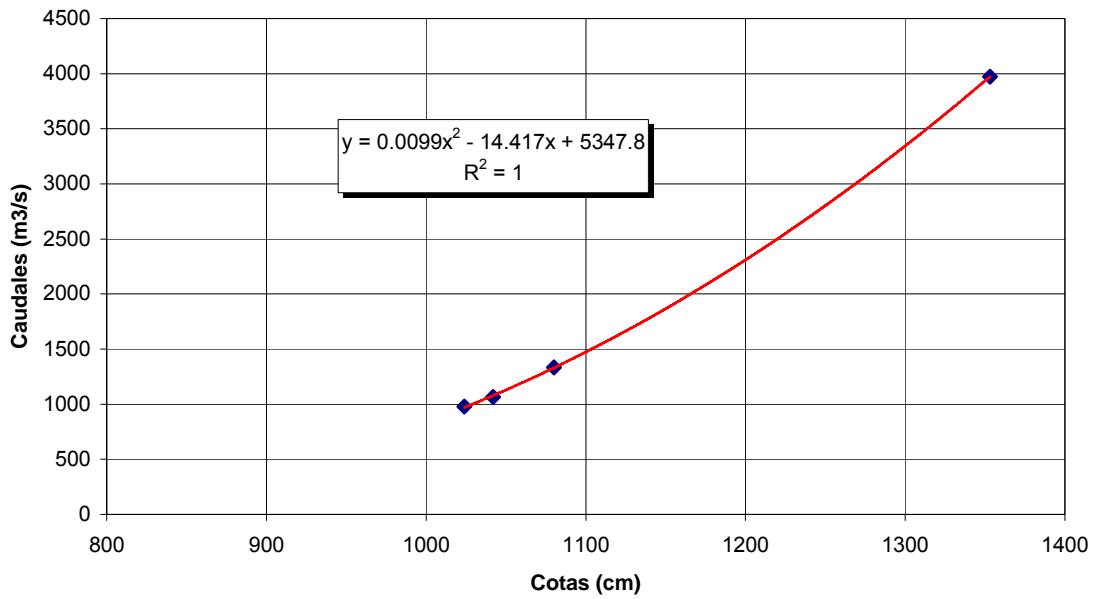
Todos los objetivos iniciales desgraciadamente no pudieron ser logrados, en particular la instalación de un Orphimedes en Borja y carecimos de tiempo en Atalaya para efectuar todo lo que habría debido estar hecho (aforos en particular). Sin embargo los aforos realizados a las otras estaciones traen una información de buena calidad para el establecimiento de las curvas de calibración.

La existencia de una crónica de las alturas de agua en Pucallpa permite esperar un control de la estación de Atalaya y quizá la extensión de los datos desde 1987.

Del mismo modo, el lugar de Tournavista, accesible desde Pucallpa por la carretera parece propicio a la instalación de una estación hidrométrica sobre el Pachitea que vendría a completar los datos disponibles a Puerto Inca, estación SENAMHI situada más río arriba.

Figura 2: Curvas de gasto

Aforos en la estación de Chazuta (Huallaga)



Aforos en la estación de Borja (Marañón)

