

2011

PE - 83 Iquitos

Informe de comisión

(Ríos Amazonas, Marañón, Ucayali, Napo)
19/11/2011- 27/11/2011



William Santini IRD
Jean Michel Martinez IRD
Raúl Espinoza Villar UFB
Jhan Carlo Espinoza Villar IGP
Rober Huanaquiri SENAMHI
Walter Arimuya SENAMHI



William Santini
IRD – HYBAM
02/12/2011



OBJECTIVOS DE LA COMISION

- Hacer aforos con ADCP para confirmar las curvas de descarga, con cotas controladas en las escalas.
- Hacer aforos sólidos para controlar la relación entre las MES de los observadores y las MES medias en las secciones. Tomar 5 puntos (Superficie, 1/4, 2/4, 3/4 + 1 cerca del fondo) por cada vertical con el fin de estudiar la dispersión de las MES sobre la sección.
- Tomar muestras para granulometría.
- Hacer perfiles verticales de turbiedad.
- Hacer medidas de radiometría.
- Controlar las escalas de la zona de Iquitos para evitar derivas en los niveles de referencia de las escalas
- Recoger los datos y las muestras de los observadores, y pagar sus sueldos.

AFOROS LIQUIDOS

RESULTADOS DE LOS AFOROS

Estación	Fecha	H (cm)	Q (m ³ /s)	Velocidad media (m/s)	Área mojada (m ²)
Bellavista (Napo)	20/11/2011	580	7282	1,48	5455
Tamshiyacu (Amazonas)	21/11/2011	428	24080	1,51	16590
San Regis (Marañón)	23/11/2011	760	16800	1,81	9991
Requena (Ucayali)	24/11/2011	539	7934	1,1	7332
Q San Regis + Q Requena			24737		

OBSERVACIONES GENERALES

- El Marañón ya tenía un caudal intermedio mientras que el Ucayali tenía un caudal bajo: casi 70% del caudal del río amazona venía del Marañón.
- Si las velocidades de los ríos Amazonas y Ucayali eran del mismo orden, la del río Marañón estaba superior, en razón de la pendiente generada por el nivel bajo del río Ucayali en esta época.
- El río Napo se encontró también a un nivel intermedio.

Se presenta en las páginas siguientes el ploteo de los aforos realizados sobre las curvas de descarga de cada estación.

BELLAVISTA

En Bellavista la curva de descarga presenta poca dispersión y el aforo de la presente comisión se ubica bien en la curva trazada a partir de los aforos antiguos.

Bellavista (Mazan) (Napo)

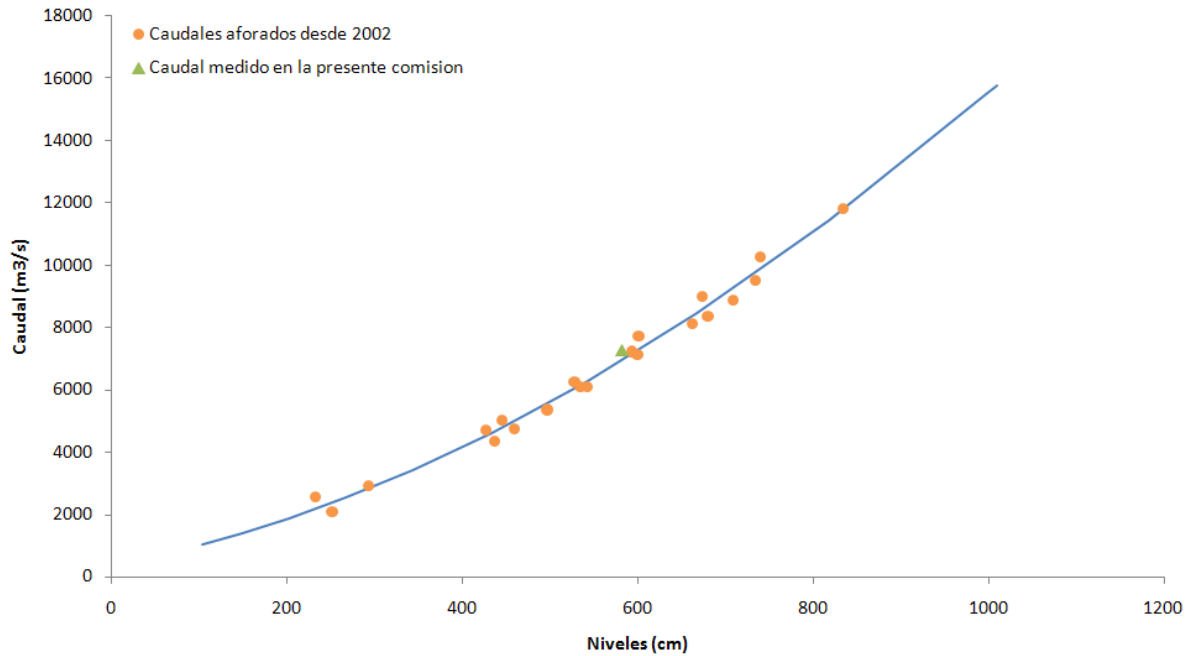
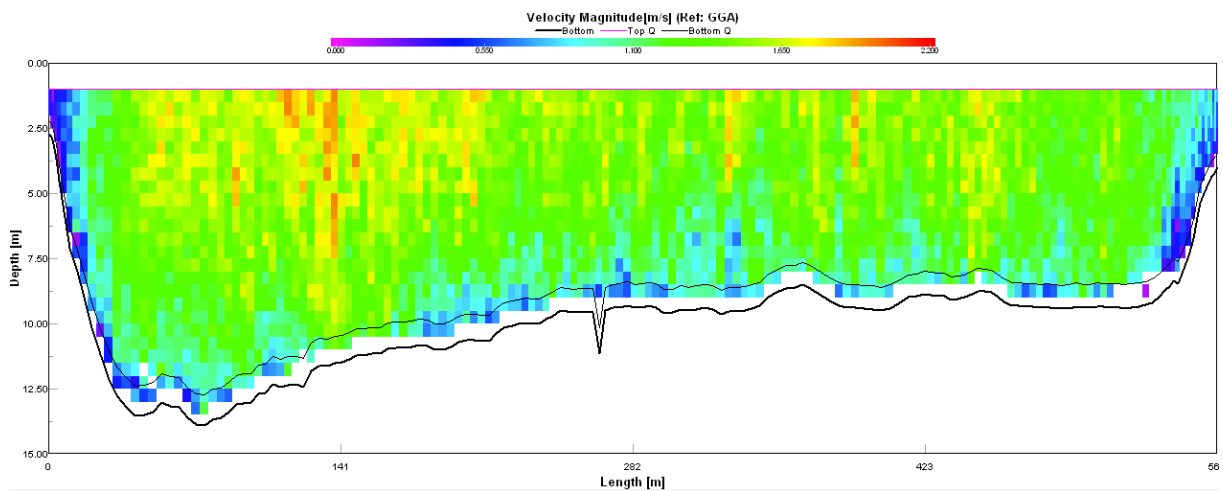


Figura 1 : Curva de descarga del río Napo calibrada en Bellavista



TAMSHIYACU

En Tamshiyacu el aforo realizado durante esta comisión se ubica levemente encima de la curva de descarga (figura 2), cual presenta cierta dispersión.

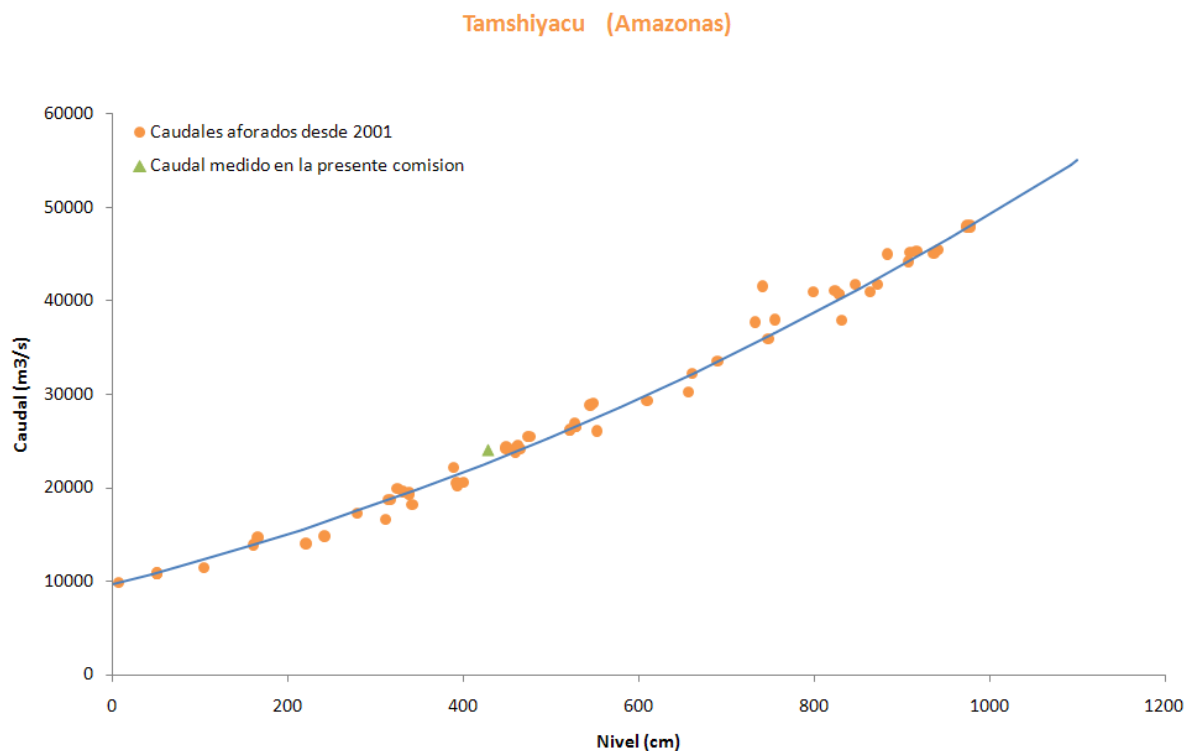
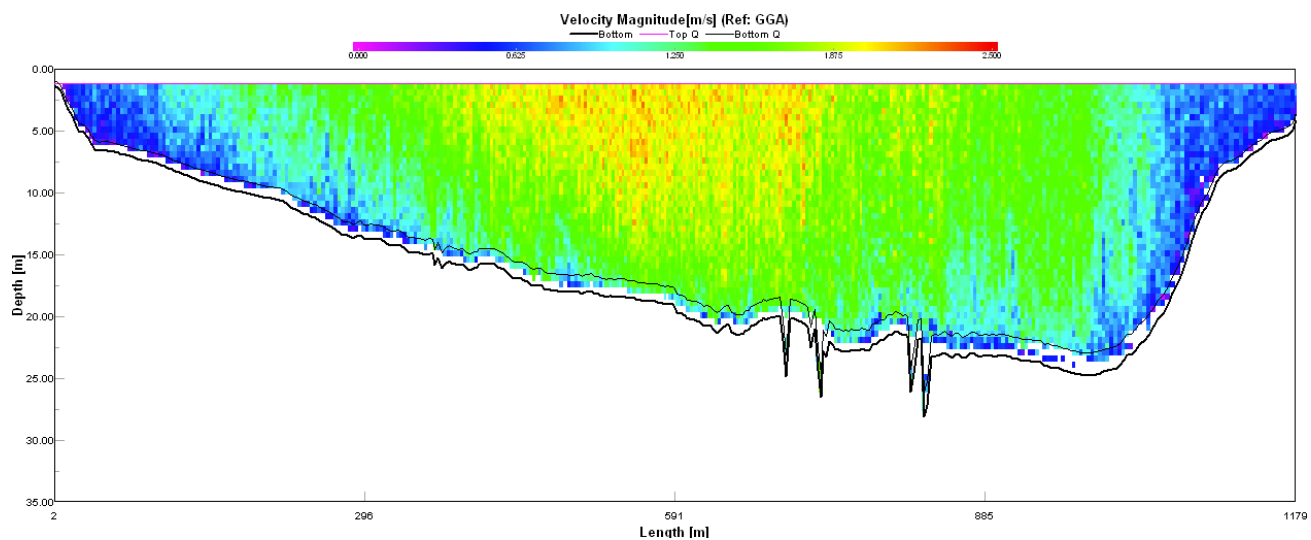


Figura 2 : Curva de descarga del río Amazonas en Tamshiyacu



SAN REGIS

El aforo de la comisión se ubica encima de la curva de descarga, cual presenta una gran dispersión.

Los valores de pitch y roll del ADCP eran muy fuertes durante el aforo y podrían haber influenciado la medición. También, el Marañón en San Regis podría ser bajo la influencia de la confluencia lo que explicaría la dispersión de la curva.

Además, se observó un cierto fondo móvil (31cm/s de promedio).

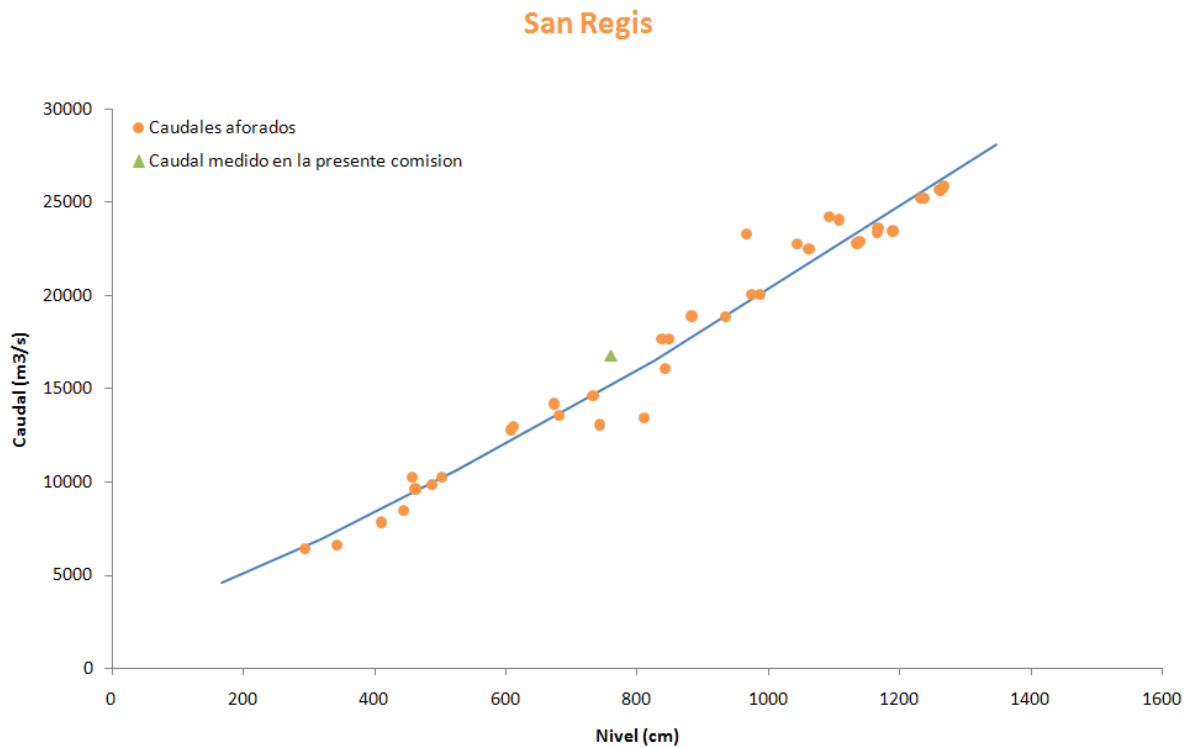
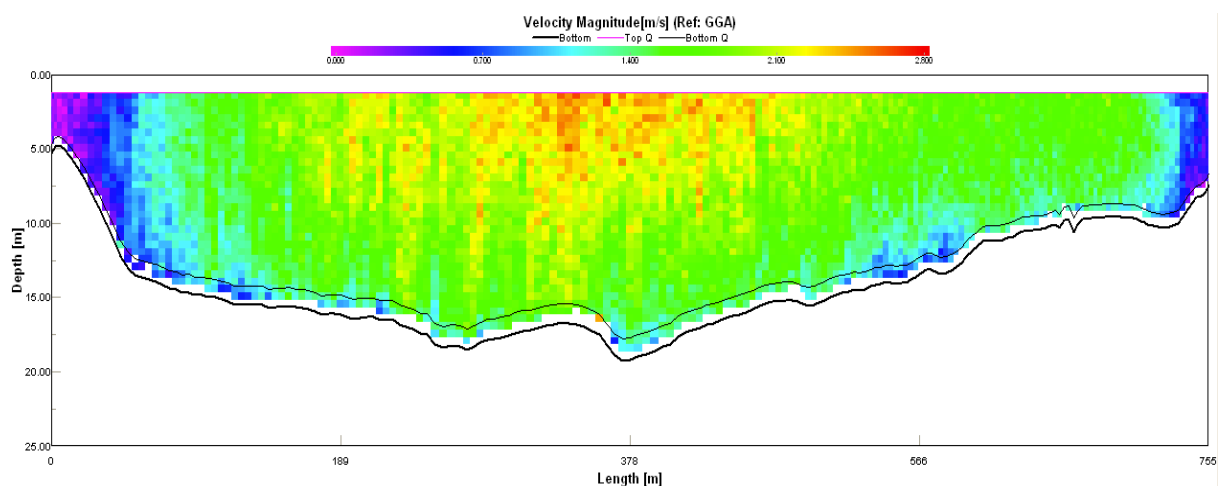


Figura 3 : Curva de descarga del río Marañón calibrada en San Regis



REQUENA

El nuevo aforo se ubica bien en la curva de calibración:

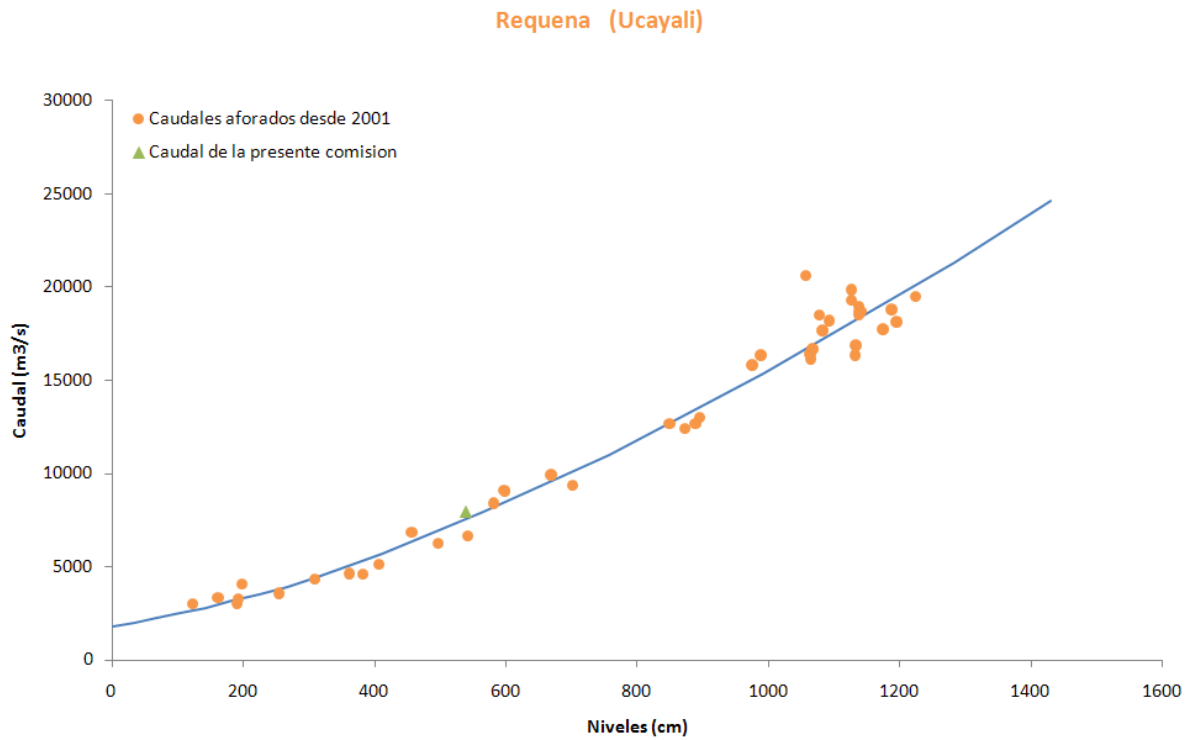
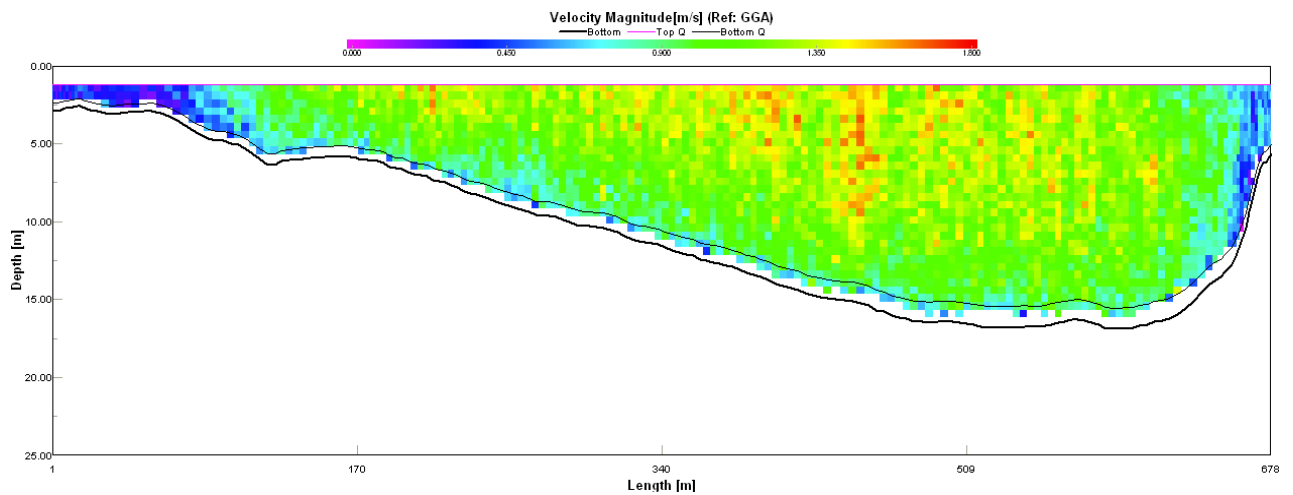


Figura 4 : Curva de descarga del río Ucayali calibrada en Requena



AFOROS SÓLIDOS (CON TURBIEDAD)

PROTOCOLO DE LOS AFOROS SÓLIDOS

El ancho Del río es calculado con El ADCP. Tres verticales son definidas dividiendo la sección aforada en 4 partes iguales. La profundidad de cada vertical se busca con el ADCP y con una ecosonda (a 200 KHz).

Sobre cada vertical, 5 puntos (P1, P2, ... P5) son elijados para sacar 5 muestras de agua con muestreadores tipo "granadas".

La profundidad de los puntos es elijada así:

- P1 : punto de superficie
- P2, P3, P4 a $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, y $\frac{3}{4}$ de la profundidad de la vertical
- P5 tomado entre 1 y 0,5 metros del fondo del río.

MEDIDAS SUP

Se tomó muestras para granulometría (a 0/4, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{4}$ de la profundidad total más una muestra tomada rascando el lecho del río) a Tamshiyacu (sobre dos verticales, una con fondo móvil, V2, y una sin, V1) y a Bellavista (sobre una vertical, la V2). En San Regis y Requena, por falta de tiempo debido a las medidas de radiometría, se tomó solamente muestras de superficie en el centro del río para la granulometría.

10 medidas de calibración fueron sacadas del centro del río a una minuta de intervalo con el observador para consolidar la relación MES observador = f(MES sección) y estudiar el ruido.

PROTOCOLO DE LAS MEDIDAS DE TURBIEDAD

Durante la comisión fueron tomadas varios perfiles de turbiedad verticales con bajada y subida de la sonda. Se esperó 10s cada descansillo de un metro a la bajada.

Las perfiles verticales de turbiedad fueron realizadas sobre las tres verticales del aforo liquidó, más verticales intercaladas entre estas 3 verticales en el caso de Tamshiyacu y de Bellavista.

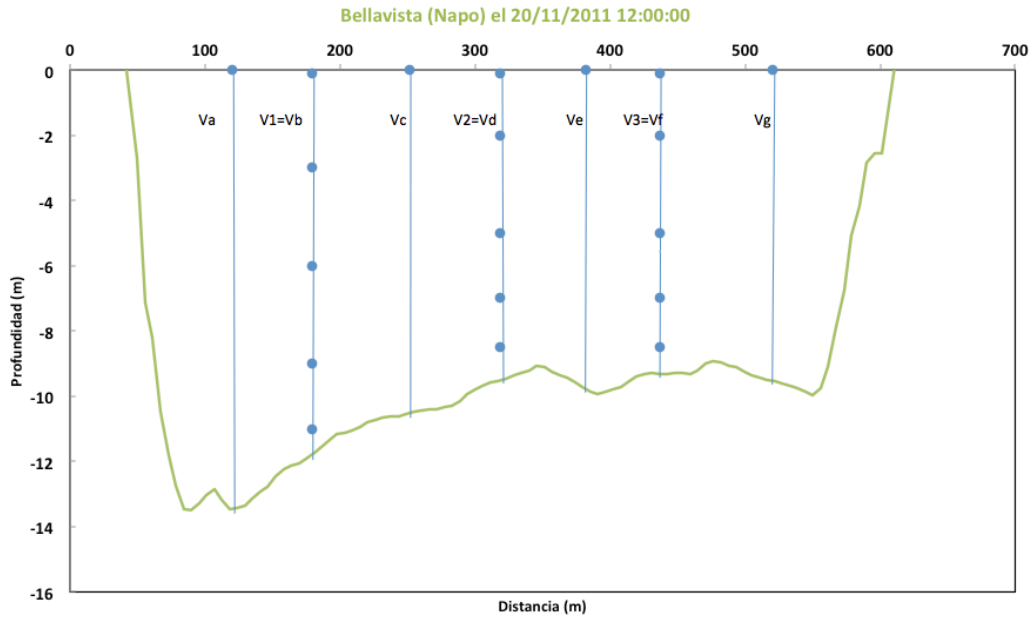
Las coordenadas y las profundidades de los verticales fueron reparadas durante el aforo liquidó con el ADCP, la ecosonda y el GPS.

La sonda fue bajada y jalada lentamente. En razón de la deriva del deslizador, la sonda fue inmersa 50 a 100 metros antes de la vertical y sacada del agua 50 a 100 metros después. Cada vez, se intentó de acercarse el más posible del fondo. Para conseguir eso, se utilizó el terminal de la sonda ISY que permite de controlar los valores de turbiedad y de profundidad.

BELLAVISTA

DIVISIÓN DE LA SECCIÓN DE AFORO:

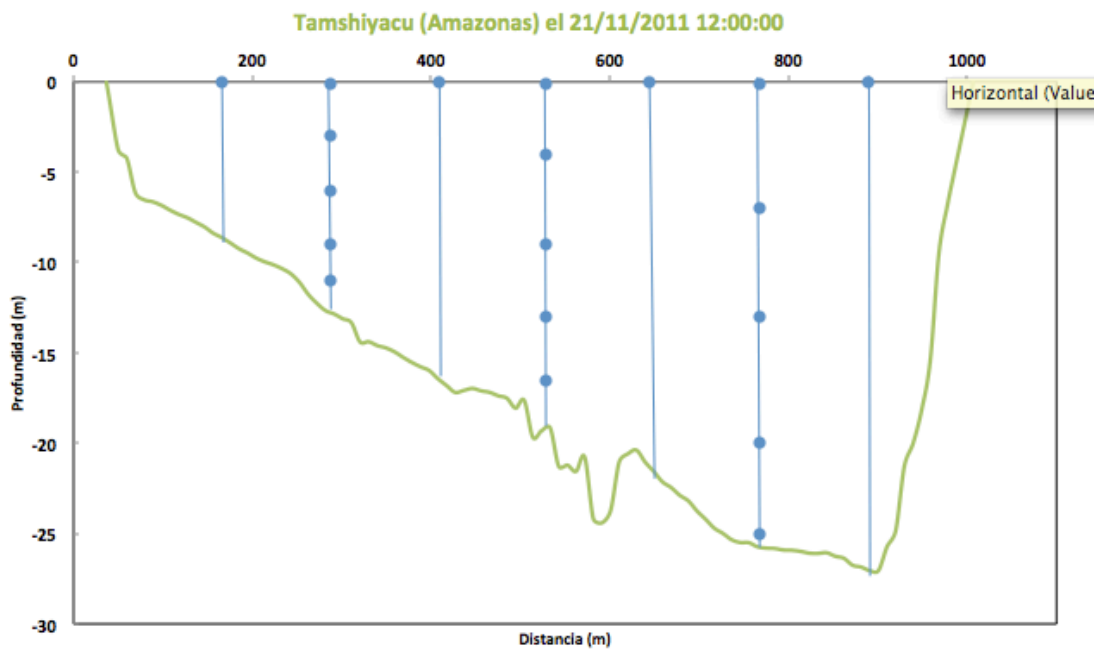
Las líneas azules simbolizan los perfiles de turbiedad medidos y los puntos las muestras de agua sacadas.



TAMSHIYACU

DIVISIÓN DE LA SECCIÓN DE AFORO:

Las líneas azules simbolizan los perfiles de turbiedad medidos y los puntos las muestras de agua sacadas.



RESULTADOS DE LAS NIVELACIONES DE LAS REGLAS

SAN REGIS

En San Regis se encontró errores de nivelación importantes que se arreglaron: cuando llegamos, el observador estaba arreglando sus reglas después de las primeras lluvias que fueron violentas. Eso muestra la grande importancia de visitar por lo menos las estaciones una vez antes de la crecida.

San Regis					
23/11/2011 13H00					
Golpe	Atrás	Adelante	Alt Th	Alt Obs	Diferencia
1300 - 1400	183		98,5	98,5	
<i>Fierro SHN</i>		1323	97,36	97,36	
1200 - 1300		1187	97,5	97,496	0,4
1100 - 1200		2210	96,5	96,473	2,7
1000 - 1100		3267	95,5	95,416	8,4
1000 - 1100	521		95,5	95,416	8,4
900 - 1000		1538	94,5	94,399	10,1
800 - 900		2561	93,5	93,376	12,4
700 - 800		3566	92,5	92,371	12,9
<i>Cero escala</i>			84,5		

San Regis					
23/11/2011 14H16					
Golpe	Atrás	Adelante	Alt Th	Alt Obs	Diferencia
1300 - 1400	107		98,5	98,5	
<i>Fierro SHN</i>			97,36	97,36	
1200 - 1300		1109	97,5	97,498	0,2
1100 - 1200		2106	96,5	96,501	-0,1
1000 - 1100		3107	95,5	95,5	0
1000 - 1100	402		95,5	95,5	0
900 - 1000		1402	94,5	94,5	0
800 - 900		2403	93,5	93,499	0,1
700 - 800		3404	92,5	92,498	0,2
<i>Cero escala</i>			84,5		

REQUENA

En Requena, el estado de la escala era catastrófico cuando llegamos a la estación: se quedaba solamente tres elementos, y el que era en el agua tenía más de dos metros de error!









El observador de la estación, Julio Pacaya, falleció en mayo de un accidente eléctrico. Su hermano, Raúl Pacaya, observador de la estación pluviométrica, fue encargado de la estación hidrométrica en julio. Él afirmó haber encontrado la estación en el mismo estado.

Cabe señalar que la estación pluviométrica se ubica lejos de la estación hidrométrica. Cuidar las dos estaciones constituye mucho más trabajo para el observador y no lo permite tener otras actividades profesionales, lo que le penaliza bastante. El SENAMHI no subió su sueldo. Así, existe un riesgo fuerte que la calidad de los datos se malogre con el tiempo.

La proximidad de la estación con una empresa de maderas es un problema: los palos flotantes almacenados y los botes son un peligro para las reglas.

Requena					
24/11/2011 16H05					
Golpe	Atrás	Adelante	Alt Th	Alt Obs	Diferencia
1400-1500	86		101,46	101,46	
1200-1300		1088	100,46	100,458	0,2
1000-1100		3084	98,46	98,462	-0,2
1000-1100	58		98,46	98,462	
P1		3465			
P1	1324				
500 - 600		3053	93,46	91,326	213,4
Nivel Agua		3594		92,785	
Cero escala			87,46		

Requena					
25/11/2011 08H20					
Golpe	Atrás	Adelante	Alt Th	Alt Obs	Diferencia
BM	2196		103,78	103,78	
P1		3090		102,886	
P1	283			102,886	
P2		3538		99,631	
P2	1888			99,631	
1400-1500		51	101,46	101,462	-0,80
1200-1300		1064	100,46	100,455	0,50
1100-1200		2060	99,46	99,459	0,10
1000-1100		3059	98,46	98,46	0,00
900-1000		4059	97,46	97,46	0,00
900-1000	115		97,46	97,46	0,00
800-900		1117	96,46	96,458	0,20
700-800		2117	95,46	95,458	0,20
600-700			94,46	97,575	
500-600			93,46	97,575	

	
<p>La regla de referencia instalado en octubre 2010 antes y después</p>	
	
<p>Los dos elementos no destruidos y la regla móvil</p>	<p>Palos de madera comprado para reinstalar la estación</p>
	
<p>La regla móvil que tenia 2.13m de error</p>	
	
<p>El hijo del observador fallecido ayudando a reconstruir la estación</p>	<p>Rober Huanquiri y Raúl Pacaya mirando la nueva estación</p>

TAMSHIYACU

En Tamshiyacu encontramos nuevamente errores de nivelación. La noche cayendo, pedimos al observador de corregir las reglas, pensando que tuviéramos tiempo de volver a controlar en fin de comisión. Pero no tuvimos el tiempo, en razón del estado de la estación de Requena, así que no sabemos lo que fue echo. Se llamo el director del SENAMHI de Iquitos para que él pueda arreglar la situación.

Tamshiyacu					
21/11/2011 16H30					
Golpe	Atrás	Adelante	Alt Th	Alt Obs	Diferencia
<i>BM</i>	912		94,25	94,25	
1300 - 1400		914	94,25	94,248	0,2
1200 - 1300		1901	93,25	93,261	-1,1
1100 - 1200		2908	92,25	92,254	-0,4
1000 - 1100		3906	91,25	91,256	-0,6
900 - 1000		4908	90,25	90,254	-0,4
900 - 1000	974		90,25	90,254	
800 - 900		1998	89,25	89,23	2
700 - 800		3058	88,25	88,17	8
600 - 700		4063	87,25	87,165	8,5
600 - 700	740		87,25	87,165	
500 - 600		1742	86,25	86,163	8,7
400 - 500		2725	85,25	85,18	7
<i>Cero escala</i>			80,25		

Los niveles procesados en la base de datos Hydracess Hybam fueron corregidos solamente para el mes de noviembre.

BELLAVISTA

Bellavista					
20/11/2011 15H00					
Golpe	Atras	Adelante	Alt Th	Alt Obs	Diferencia
<i>Mojón alto</i>	328		93,06	93,06	
Mojón Bajo		1819	91,6	91,569	3,1
Mojón Bajo	1278		91,6	91,569	
900 - 1000		965	91,89	91,882	0,8
700 - 800		2977	89,89	89,87	2
P1		2448		90,399	
P1	1128			90,399	
500 - 600		2654	88,89	88,873	1,7
<i>Cero escala</i>			82,89		

Los niveles procesados en la base de datos Hydracess Hybam NO fueron corregidos.

JENARO HERRERA

En Jenaro Herrera, como siempre, se constató la falta de profesionalismo del observador que no hesitó a inventar datos de niveles para completar días con huecos en frente de nosotros. Además, se observó que el observador hacía errores sistemáticas en sus lecturas de 10 cm (habría que subir sus lecturas de 10cm?).

Ahora que la estación es reconstruida, tal situación es preocupante. La estación de Jenaro Herrera es una estación llave, complementaria con Requena. Ella hubiera permitido de reconstruir la serie de niveles de Requena si tenía datos confiables.

Jenaro Herrera					
25/11/2011 13H35					
Golpe	Atrás	Adelante	Alt Th	Alt Obs	Diferencia
<i>BM</i>	466		17	17	
<i>P1</i>		4259	13,207	13,207	
<i>P1</i>	958		13,207	13,207	
1300 - 1400		173	14	13,992	0,8
1200 - 1300		1174	13	12,991	0,9
1100 - 1200		2184	12	11,981	1,9
1000 - 1100		3189	11	10,976	2,4
900 - 1000		4194	10	9,971	2,9
900 - 1000	659		10	9,971	
800 - 900		1662	9	8,968	3,2
700 - 800		2674	8	7,956	4,4

Error de 10cm del observador sobre sus lecturas.

RECOMENDACIONES:

Como resultado de la comisión, recomendamos nuevamente al SENAMHI de Loreto:

- De usar postes de madera de suficiente sección y largura para que sean más estables cuando se deben instalar en orillas lodosas.
- **Controlar los niveles de las escalas en cada estación, por lo menos dos veces al año, una vez después de la decrecida y otra vez antes de la nueva crecida.**

MUESTRAS RECOGIDAS

Los sueldos fueron pagados hasta el mes de noviembre incluido. Las primeras muestras han sido recogidas.

Se pidió a los observadores de Tamshiyacu y de San Regis de hacer tres repeticiones a una minuta de intervalo los días de muestra hasta nuestra próxima visita. A Requena, se pidió de hacer una medida cada día impar y tres repeticiones los días 1-11-21 a una minuta de intervalo igualmente para un sueldo adicional de 100 S/. Al mes.

CONCLUSIONES

La comisión de Noviembre del 2011 en la zona de Iquitos ha logrado conseguir sus objetivos principales, con la realización de aforos líquidos y sólidos en todas las estaciones, de medidas de radiometría, el control de las escalas y de los observadores, y la colecta de las muestras de los observadores.

Se debe resaltar el fuerte apoyo que hemos recibido por parte de la Dirección Regional del SENAMHI de Loreto en el desarrollo de nuestra comisión, con apoyo vehicular, utilización del deslizador, y participación a la comisión de Walter Arimuya y Rober Huanaquiri. Por todo eso, agradecemos calurosamente a la Dirección Regional de Loreto, y esperamos poder seguir con ésta fructuosa colaboración en el futuro.

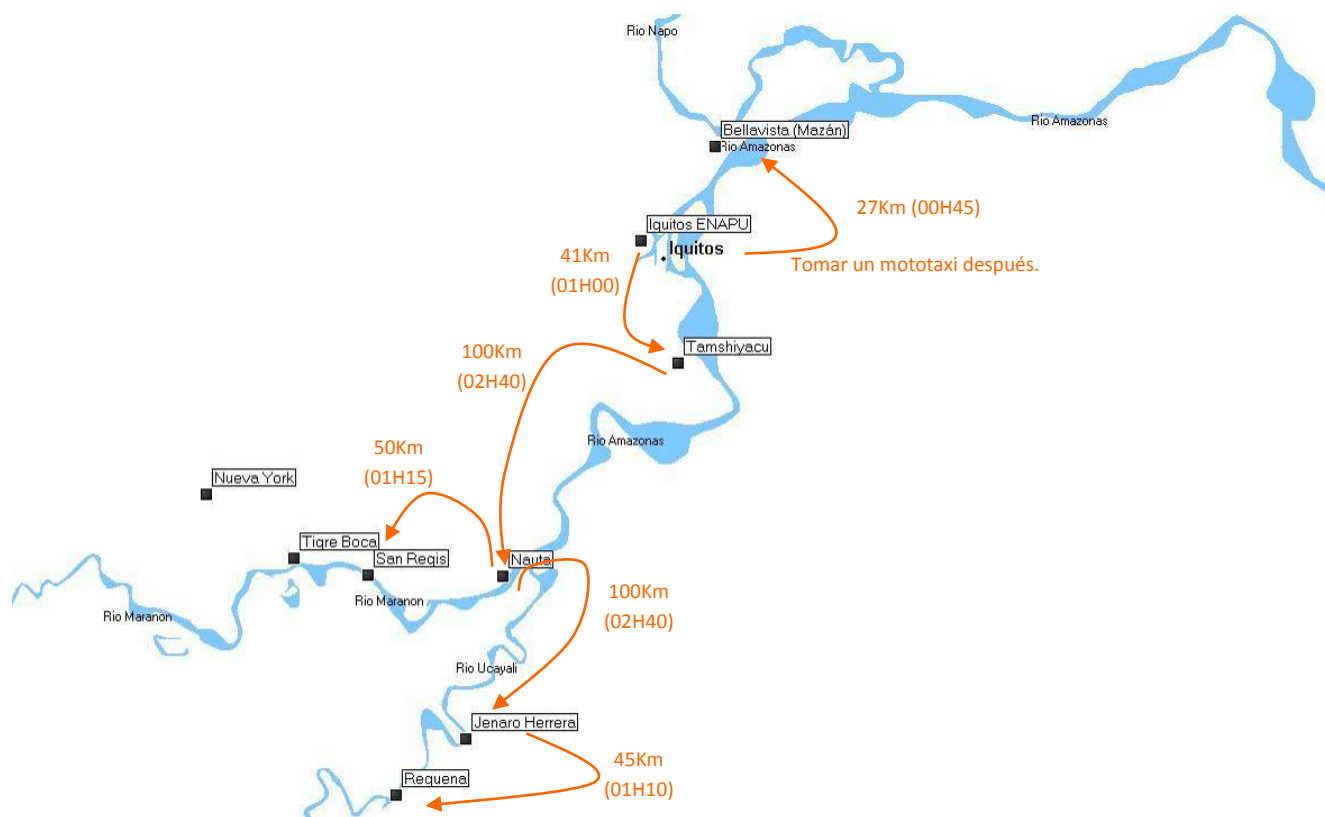
Brasil, el 02 de diciembre del 2011

William Santini

Hidrólogo IRD



ANEXO 1 : MAPA DE TIEMPOS



	Iquitos	Tamshiyacu	Confluencia Marañ - Uca	Nauta	San Regis	Jenaro Herrera	Mazán	Requena
Iquitos		41Km (01H00)					27Km (00H45)	
Tamshiyacu	41Km (01H00)		81Km (02H15)					
Confluencia Mar-Ucayali	81Km	81Km (02H15)		17Km (00H30)		83Km (02H10)		
Nauta			17Km (00H30)		50Km (01H15)			
San Regis				50Km (01H15)				
Jenaro Herrera			83Km (02H10)					45Km (01H10)
Mazán	27Km (00H45)							
Requena						45Km (01H10)		

