



Hidrogeodinámica de la Cuenca  
Amazónica  
Hydrogéodynamique du Bassin  
Amazonien

**IRD - INAMHI**

## **61 Comisión de aforos, muestreo de agua y sedimentos Cuenca del Río Santiago**

Quito ↗ Puyo ↗ Macas ↗ Santiago  
↗ Quito

**Código E61: (21 de septiembre – 25 de septiembre)**



*Foto 1 :estacion de Santiago (rio Santiago)*



*Laureano Andrade*  
Director Ejecutivo del INAMHI

*Marcos Moreira*  
Director de Hidrología del INAMHI

*Rodrigo Pombosa*  
Coordinador INAMHI del Proyecto HYBAM/Ecuador

*Pierre Gondard*  
Representante del IRD en Ecuador

*Jean Loup Guyot*  
Responsable del proyecto HYBAM. UR 154 – Lima (Peru)

*Luc Bourrel*  
Coordinador IRD del Proyecto HYBAM/Ecuador

---

**Edición del informe**

Philippe Magat

Hybam- Quito

Publicación HYBAM  
Quito  
Septiembre de 2005

**SUMARIO**

**1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN****2. PARTICIPANTES****3. ACTIVIDADES DE CAMPO**

3.1 Medición de caudales

3.2 Muestras de agua y sedimento

3.3. Mediciones “in situ”

**4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN****5. RESULTADOS**

5.1. Mediciones de caudales

5.2. Muestreo de agua y sedimentos

**ANEXO1 RESULTADOS PERFILES ADCP**

\*\*\*\*\*

Lista de fotos :

Foto 1: Río Santiago en Santiago

Lista de figuras :Figura 1: Localización de la Cuenca del **Río Santiago** con su estación de referencia ( Proyecto HYBAM-Ecuador)Lista de tablas:Tabla 1: Características de los puntos de muestreo (Mediciones físico-químicas *in situ*)

Tabla 2: Resultados de las mediciones de caudales.

Lista de anexos:

Anexo 1: Gráfico de medición de caudales con ADCP (perfil batimétrico y campo de repartición de velocidades en la sección estudiada).

*La localización de las estaciones de medición de caudales y de los puntos de muestreo, así como el flujograma de muestreo, tratamiento de muestras y datos DGPS, son colocados en el fascículo “0” común a todas las comisiones respectivamente.*

## 1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN

El principal objetivo fue continuar con la calibración de la estación de referencia del proyecto HYBAM con el uso de la tecnología de medición de caudales: un ADCP modelo 1200 kHz adaptado a las configuraciones de los ríos ecuatorianos.

También se continuó el estudio de los flujos sedimentarios en la cuenca del río Santiago, con el manejo regular de las estaciones de referencia de MES.

Se realizaron en 5 días de comisión, 4 aforos en 1 sección, con muestreos sedimentarios y geoquímicos.

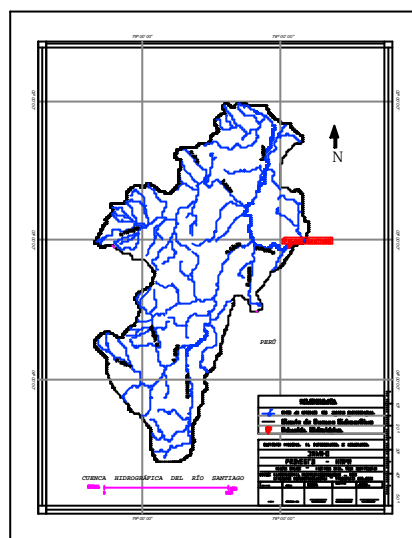


Figura 1: Localización de la Cuenca del **Río Santiago** con su estación de referencia Proyecto HYBAM-Ecuador

## 2. PARTICIPANTES :

IRD - (Quito)

Philippe Magat

## 3. ACTIVIDADES

### 3.1 Medición de caudales

Se utilizó un ADCP (RDI – Río Grande) de 1200 kHz. con un soporte metálico.

### 3.2 Muestras de agua y sedimento.

Se realizó tres muestreos previos con el agua del mismo río para acondicionar los frascos antes de tomar la

muestra definitiva.

Las muestras para análisis específicos de la materia en suspensión y de la materia disuelta del agua fueron tomadas desde una lancha localizada al frente de la corriente; con la lancha colocada en 25%, 50 y 75% de la sección de medición. En cada vertical se realizó cada vez tres muestreos puntuales: en la superficie, en el medio y en el fondo.

### 3.3. Mediciones “in situ”

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

1. Conductivímetro WTW LF 318 (  $A_p = \pm 0.1 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  a  $25^\circ\text{C}$  )
2. pH metro WTW PH 320 (  $A_p = \pm 0.01$  )
3. Turbidímetro AQUALITYC (  $A_p = \pm 0.01$  NTU )

Las localizaciones (latitud, longitud) fueron medidas con :

4. GPS GARMIN 12XLS (  $A_p = \pm 3-10$  m )  
con el Sistema WGS 84

## 4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

21 de Septiembre

Viaje Quito- Macas

22 de Septiembre

Viaje Macas – Santiago

23 de Septiembre

aforo de gasto líquido y sólido, pago al observador, recolección de muestras de agua y de niveles.

24 de Septiembre

Viaje Santiago – Macas

25 de Septiembre

Viaje Macas- Quito.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Mediciones de caudales

La época de la comisión E61 (Septiembre) está caracterizada por aguas en estiaje en la cuenca del río Santiago).

Los resultados de las 4 mediciones de caudales en la sección con correntómetro acústico de efecto Doppler (ADCP) de frecuencia de 1200 kHz, son resumidos en la tabla 2 y los gráficos del software

WINRIVER (RDI) se encuentran en el anexo 1.

La metodología adoptada consiste en calcular la media aritmética de 4 aforos (es decir durante dos recorridos de ida y vuelta entre las orillas) en la misma sección. La medición es considerada “buena” (desvío  $dQ < 5\%$ ) cuando la velocidad media en la sección es  $> 0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  y cuando la parte del caudal realmente medida con el ADCP es  $> 50\%$  del caudal total.

Para la sección de medición de caudal, en el anexo 1 se presentan 2 gráficos que corresponden respectivamente a:

1. la trayectoria del barco (línea roja) y velocidades superficiales en las primeras celdas (líneas azules).
2. el perfil batimétrico y la repartición de las velocidades en la sección.

Los resultados de las comisiones del proyecto HYBAM permiten completar o realizar las curvas de gasto de las estaciones de la red de referencia de MES del proyecto HYBAM y de la red del INAMHI

ESTACION	FECHA	HORA	TEMP. °C	COND. ELECT μS/cm	PH	TURB NTU	MES mg/l
SANTIAGO	23-sep-05	16H50	23,1	80,2	7,61	13,7	18

Tabla 1: Características de los puntos de muestreo (Mediciones físico-químicas *in situ*)

ESTACION	FECHA	HORA	COORDENADAS O.I.		COORDENADAS O.D.		COTA m	CAUDAL m <sup>3</sup> /s
			LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD		
SANTIAGO	23-sep-05	16H50	03,05270 ° S	78,01774 ° W	03,05437 ° S	78,01739 ° W	0,32	664

Tabla 2: Resultados de las mediciones de caudales.

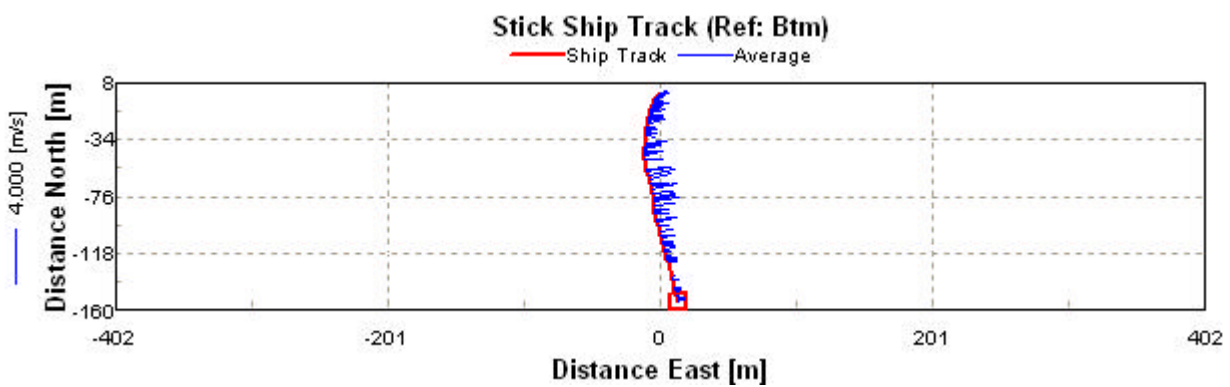
# **Anexo 1**

## **Gráficos de mediciones de caudales con ADCP**

(perfiles batimétricos - campo de repartición  
de las velocidades)

ESTACION	FECHA	HORA	COORDENADAS O.I.		COORDENADAS O.D.		COTA m	CAUDAL m <sup>3</sup> /s
			LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD		
SANTIAGO	23-sep-05	16H50	03,05270 ° S	78,01774 ° W	03,05437 ° S	78,01739 ° W	0,32	664

**TRAYECTORIA Y VELOCIDADES EN LA SECCION DE AFORO**



**PERFIL TRANSVERSAL RIO SANTIAGO**

