

Hidrogeodinámica de la Cuenca  
Amazónica  
Hydrogéodynamique du Bassin  
Amazonien

**IRD – INAMHI**

**43<sup>da</sup> Comisión de aforos y  
muestreo de agua y sedimentos  
Cuenca del Río Esmeraldas**

Quito ⇒ Quinindé ⇒ Sto. Domingo ⇒ Quito

**código E43: (25-26 de febrero de 2004)**



Foto 1. Estacion limnimetrica de Esmeralda D.J.Sade

***Rodrigo Pombosa, Ph.Magat***



*Gustavo García*

Director Ejecutivo del INAMHI

*Gustavo Gomez*

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

*Philippe Magat*

Coordinador IRD del proyecto HYBAM/Ecuador

---

**Edición del informe**

Philippe Magat

IRD - Quito

---

Publicación HYBAM

Quito

Febrero de 2004

# SUMARIO

## 1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN

## 2. PARTICIPANTES

## 3. ACTIVIDADES DE CAMPO

3.1. Medición de caudales

3.2. Muestreo de agua y sedimentos

3.3. Medición de parámetros físico-químicos “*in situ*”

3.4. Filtración de muestras

## 4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

## 5. RESULTADOS

5.1. Medición de caudales

5.2. Muestreo de agua y sedimentos

## 6. FINANCIAMIENTO DE LA COMISIÓN

7. Conclusiones

## Léxico

## ANEXOS

\*\*\*\*\*

### Lista de fotos :

Foto 1: Estacion limnimétrica D.J.Sade.

### Lista de figuras:

Figura 1: Estaciones de Referencia del Proyecto HYBAM-Ecuador (Cuencas de los Ríos Toachi y Esmeraldas).

Figura 2: Limnigrama diarios: río Toachi en Santo Domingo y río Esmeraldas en D.J.Sade).

Figura 3: Curvas de gasto

### Lista de tablas:

Tabla 1: Cronograma de la comisión E43

Tabla 2: Resultados de las mediciones de caudales.

Tabla 3: Características de los puntos de muestreo (Mediciones físico-químicas “*in situ*”).

### Lista de anexos:

Anexo 1: Gráficos de medición de caudales con ADCP (perfiles batimétricos y campo de repartición de velocidades e intensidades de la señal).

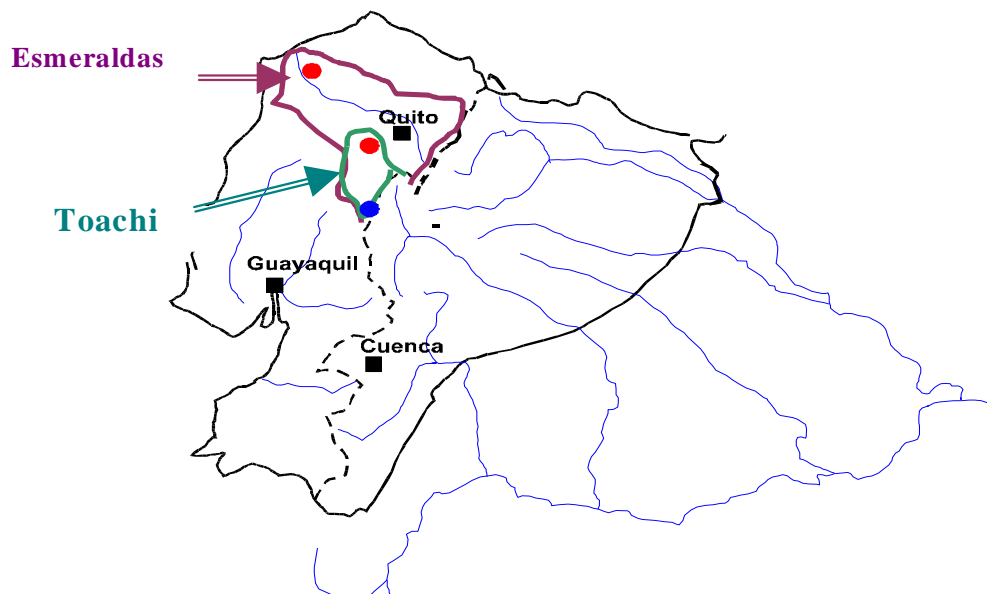
*La localización de las estaciones de medición de caudales y de los puntos de muestreo, así como el flujograma de muestreo, tratamiento de muestras y datos DGPS, están indicados respectivamente en el fascículo “0” común a todas las comisiones (Anexos 1,2 y 3) .*

## 1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN

Esta comisión tiene como objetivo continuar con la calibración de las estaciones de referencia del proyecto HYBAM con el uso del ADCP modelo 1200 kHz adaptado a las configuraciones de los ríos ecuatorianos.

También se continuó el estudio de los flujos sedimentarios en la cuenca occidental del Río Esmeraldas (Figura 1), con el manejo regular de las estaciones de referencia de MES.

Se realizaron en 2 días de comisión, 7 aforos en la sección usual del río situada en la estación limnimétrica "D.J.Sade" sección más adecuada, con un muestreo sedimentario y geoquímico.



**Figura 1: Estaciones de Referencia del Proyecto HYBAM-Ecuador (Cuenca del Río Esmeraldas).**

## 2. PARTICIPANTES

↻ Inamhi - (Quito)  
↻ IRD - (Quito)

Rodrigo Pombosa  
PhilipMagat

## 3. ACTIVIDADES DE CAMPO

### 3.1 Medición de caudales

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

### 3.2 Muestreo de agua y sedimentos

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 del material en suspensión y material disuelto 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.



### 📍 25 de febrero:

- Viaje Quininde – Sto. Domingo de los Colorados con monitoreo de la estación de referencia del río Toachi en Sto. Domingo de la red de MES/HYBAM.
- Regreso de carro de Sto. Domingo hasta Quito.

**Tabla 2 : Resultados de las mediciones de caudales**

Cód. muestra	Río	estación	Codigo Hibam	fecha	hora	Cota m	Ancho m	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Num. Medi.	DQ %	Archivo ADCP	configuracion
E43.01	Esmeralda	DJSade	62200800	25/02//04	13h30	4,55	111	1195	3	9,51	Esm 004r	wrc.15m

**Tabla 3 : Características de los puntos de muestreo  
(Mediciones físico-químicas in situ)**

Código muestra	Río	Estación	Fecha	Hora	Punto de muestreo		Altitud	Cota	Caudal	T	pH	C.E.	Turb.	MES*
					Latitud	Longitud								
							<i>m.s.n.m.</i>	<i>m</i>	<i>m<sup>3</sup>/s</i>	<i>°C</i>		<i>uS/cm</i>	<i>NTU</i>	<i>mg/l</i>
<b>E43.01</b>	Esmeraldas	D.J. Sade	25-02-04	13h30	<b>N 0°31529</b>	<b>W 79°25237</b>	50	4,55	1195	19,0	7,5	58,9	40,1	88,5
<b>E43.02</b>	Toachi	Sto.Domingo	26-02-04	11h00	<b>S 0°242883</b>	<b>W 79°1393</b>	535	0,96	196	19,4	7,5	110,6	13,2	26,0

#### Legenda:

(\*) = los MES son determinados en laboratorio

(\*\*) = propiedades de la muestra superficial de la vertical media

#### **Coordenadas:**

**en negrita:** son de los puntos de muestreo tomadas con GPS.Sistema WGS 84 (desde 01/01/03).

**Altitudes:** en normal : altitud INAMHI

## **5. RESULTADOS**

### **5.1. Medición de caudales**

La época de la comisión E41, (Diciembre) está caracterizada por aguas bajas en la cuenca del Esmeraldas, lo que significa que el río Esmeraldas presenta bajas velocidades.

La localización (orillas izquierda y derecha) de la sección de medición fueron determinadas con geoposicionamiento por satélite (GPS) y ploteadas en los mapas planimétricos del IGM en la escala 1/500 000 (Anexo 1, fascículo “0”).

Los resultados de las 5 mediciones de caudales aceptables 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 2.

La metodología adoptada consiste en calcular la media aritmética de 5 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 m.s<sup>-1</sup> y cuando la parte del caudal realmente medida con el ADCP es > 50% del caudal total.

Durante esta comisión, la mayoría de las mediciones de caudales presentan un desvío  $dQ < 5\%$  dentro de una misma sección con diferentes mediciones, el desvío observado esta de 9,51 %.por causa de velocidad bastante alta.

Los valores de los aforos son planteados para poder construir la curva de gasto; de forma general estos valores son buenos.

El desvío  $dQ$  corresponde a:

$$dQ (\%) = \text{DESVIACION ESTANDAR (Q)} / \text{MEDIA (Q)} \times 100$$

Para cada sección de medición de caudal, en el anexo 2 se presentan 3 gráficos que corresponden respectivamente a:

1. la trayectoria del barco (línea roja) y trazado de las velocidades superficiales en las primeras celdas (líneas azules),
2. el perfil de las velocidades en la sección,
3. las intensidades del "beam3" del ADCP,

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 (fig. 3).

**5.1.1. Río Esmeraldas:25/02/2004 ; cota: 4,55 m.;  $Q = 1195 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$**

## **6. FINANCIAMIENTO DE LA COMISIÓN**

La comisión E43 fue financiada por el IRD (Programa HYBAM), con el apoyo del material, (vehículos, aparatos) del IRD.

\*\*\*\*\*

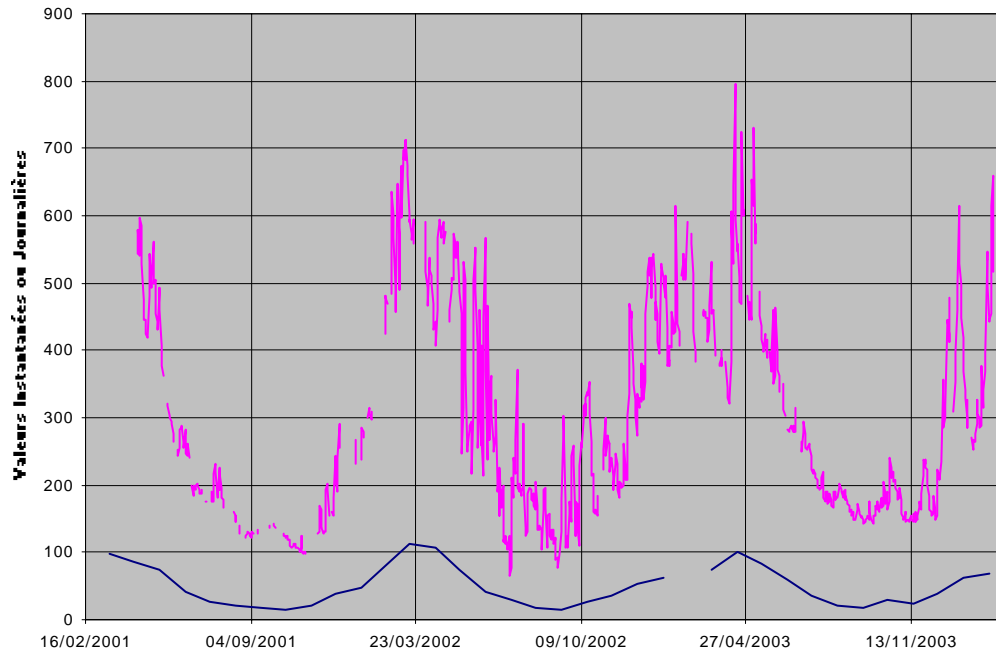
### **Léxico:**

IRD : Instituto de Investigación para el Desarrollo en Cooperación.  
INAMHI : Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología  
MES : Material en Suspensión.

**Figuras 2 y 3: Limnigramas diarios y curva de gastos**

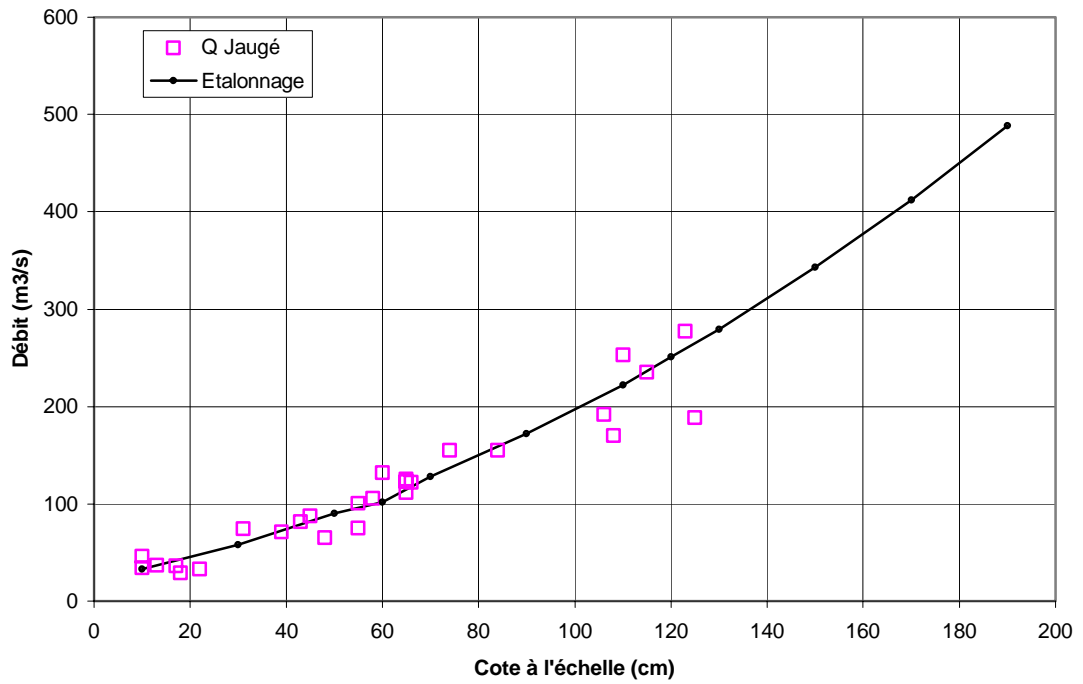
**Río Toachi en Santo Domingo**      ————— (blue line)  
**Río Esmeraldas en D.J.Sade**      ————— (magenta line)

**Valeurs Instantanées ou Journalières**

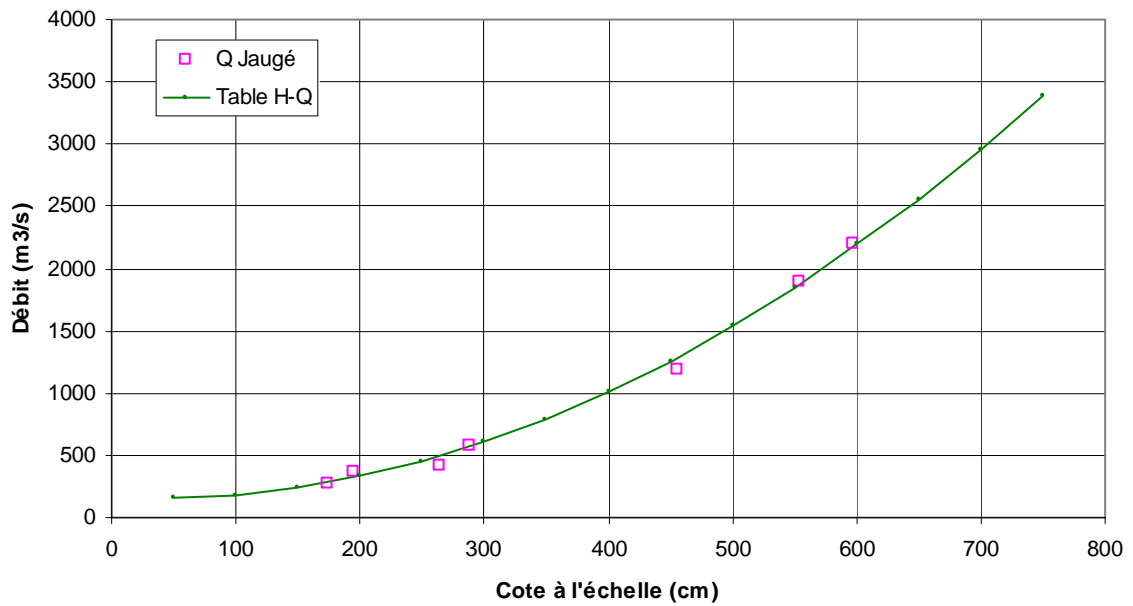




Etalonnage de Toachi en Santo Domingo,  
Validité : 01/01/83



Etalonnage de la Station - Capteur : D.J. Sade - I1  
Période de Validité : a/c du 01/01/02



# **Anexo 1**

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

(perfiles batimétricos- campo de repartición  
de las velocidades y de las intensidades de la  
señal ADCP)

*E43.01- Río Esmeraldas en D.J. Sade*  
*[25 de febrero 2004 -13h30- cota :4,55 -Q=1195 m3.s; -archivo:esm004r]*

