

2016

Publicación SO-HYBAM

Liz Hidalgo Sánchez (IGP/CONCYTEC)

Jean Loup Guyot (IRD)

James Apaéstegui (IGP)

Darwin Huamán Guerrero (IGP)

CIENCIACTIVA
Becas y Co-financiamiento de Concytec



PALEO **IRD**
TRACES Institut de recherche
pour le développement



Resurgencia Aguas Claras, Junio 2015

MUESTREO DE RESURGENCIAS CARSTICAS

11-21 de enero de 2016

Introducción

Desde 2003, el Sistema de Observación HYBAM (www.ore-hybam.org) monitorea los flujos hidro-sedimentarios y geoquímicos de los grandes ríos Amazónicos. El registro de datos hidro-sedimentarios (12 años) distribuido desde los Andes y piedemontes hacia la llanura, permite cuantificar precisamente los balances de masa actuales y de entender cómo actúan los controles climáticos y tectónicos sobre el sistema Andino-Amazónico (Guyot et al., 2007, Armijos et al., 2013, Santini et al., 2014). Además, el SO-HYBAM con el apoyo de LMI-PALEOTRACES es la única plataforma a nivel de la cuenca Amazónica que actualmente monitorea los sistemas cársticos tropicales andinos.

La campaña de enero de 2016 permitió realizar el muestreo de resurgencias cársticas ubicadas en la región San Martín (Aguas Claras, Palestina, Río Negro y Serrano Yacu). Además esta campaña hace parte de la tesis doctoral de Liz Hidalgo en la UPMC que es financiada por FONDECYT.

En tal sentido, la campaña de enero de 2016 tenía por objetivos:

- Realizar el muestreo fisicoquímico de las resurgencias Aguas Claras, Palestina, Río Negro y Serrano Yacu.
- Descargar datos de Baro y CTD instalados en la zona.
- Instalación de un CTD y Baro en la resurgencia de Serrano Yacu.
- Aforar las resurgencias en estudio mediante Radar y ADCP.

Localización de las resurgencias

Las resurgencias muestreadas hacen parte de la cuenca del Río Huallaga y se encuentran ubicadas en la región de San Martín (Tabla 1).

Actualmente se está monitoreando de manera continua las resurgencias Aguas Claras, Palestina, Río Negro y Serrano Yacu (instalado en esta misión).

Tabla 1. Localización de las resurgencias.

Resurgencia	Región	Cuenca	Latitud	Longitud	Elevación
Palestina	San Martín	Huallaga	-5.924	-77.352	900
Aguas Claras	San Martín	Huallaga	-5.718	-77.573	965
Río Negro	San Martín	Huallaga	-6.087	-77.262	880
Serrano Yacu	San Martín	Huallaga	-5.6813	-77.718	1321

Muestreo

Se tomó muestras de agua de las resurgencias en estudio y se muestreo in-situ temperatura del agua y pH. El análisis químico será realizado en Francia.

Tabla 2. Parámetros monitoreados in-situ.

Resurgencia	Fecha	T °C	pH
Aguas Claras	15/01/2016	17.7	7.4
Río Negro	14/01/2016	19.0	7.7
Serrano Yacu	15/01/2016	15.3	7.5

Descarga de datos de CTD y Baro

Se descargó con éxito los datos CTD y Baro de Río Negro y de la CTD de Aguas Claras. Como se ha venido haciendo para los cálculos de niveles de agua en Aguas Claras se usa la presión barométrica de 931 cm H₂O y en Río Negro los datos del Baro (Figura 2).

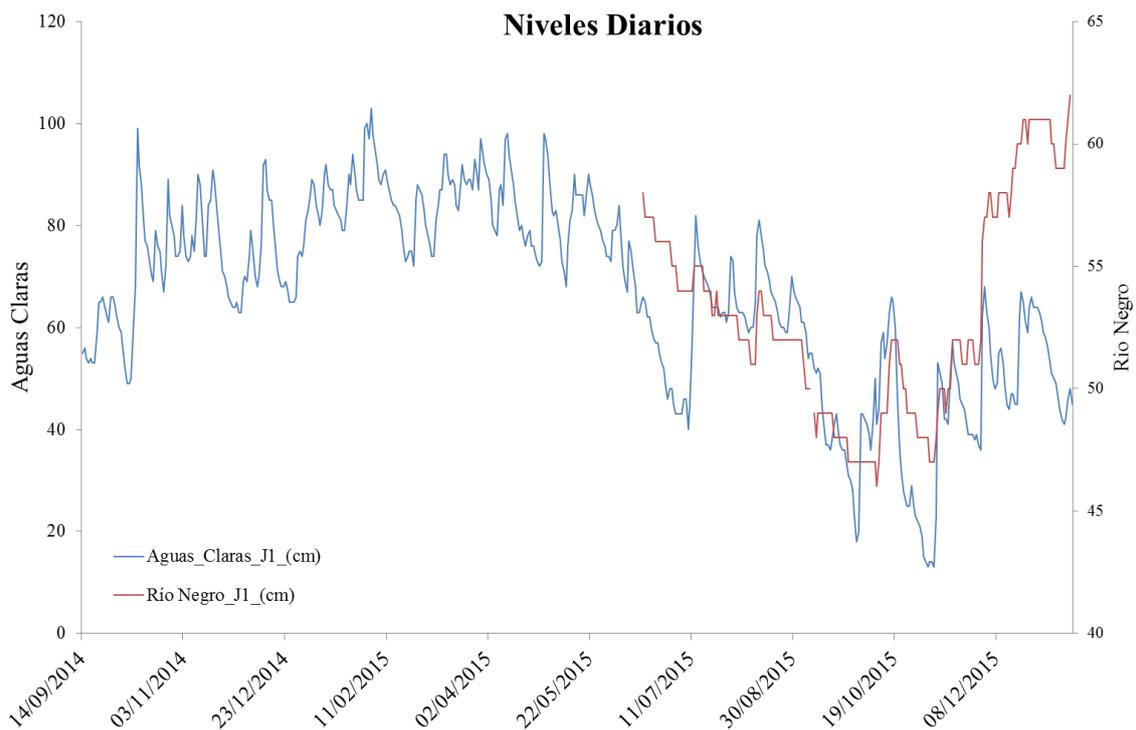


Figura 2. Niveles diarios registrados (CTD - Baro) entre 06/2015 al 01/2016 en Río Negro y entre 09/2014 - 01/2016 en la resurgencia Aguas Claras.

Instalación de CTD y Baro en la resurgencia del Serrano Yacu

El 15 de enero de 2016 (14:30hrs) se instaló el sensor CTD en la resurgencia del Río Serrano Yacu. La lectura de la regla limnimétrica en la resurgencia fue de 0.88m. La instalación se hizo en presencia del Sr. Teófilo, poblador que nos llevó a la resurgencia, y el Baro fue dejado en su casa (ver anexo).

Aforo de Río Negro

En esta misión se realizaron aforos del Río Negro mediante Radar y ADCP. Cabe mencionar que hubo problemas técnicos con el ADCP por lo que hay que tener precauciones en usar estos datos. Los aforos fueron realizados aguas abajo de la resurgencia en Puente 1 y Puente 2 (Figura 3).

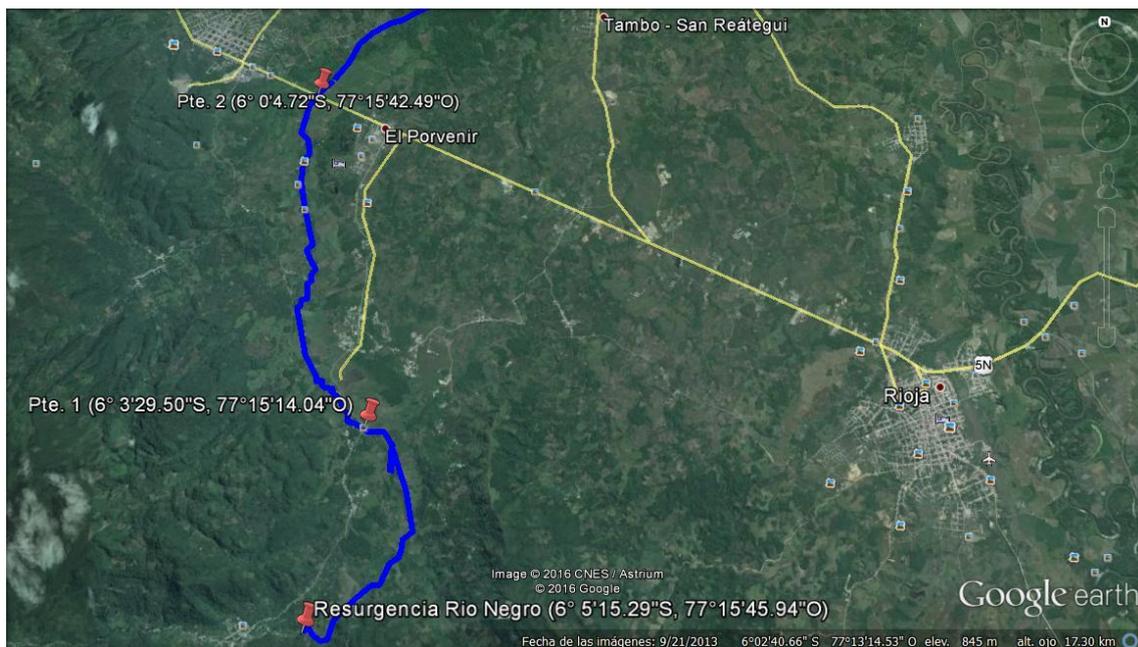


Figura 3. Ubicación de las estaciones de aforo de la resurgencia Río Negro.

Tabla 3. Aforos realizados hasta la fecha en la resurgencia Río Negro:

Fecha	Cota Pte. 1.	Cota Pte. 2	Radar	Correntómetro	ADCP	Observación
09/2013			-	15 m ³ /s	-	Aforo realizado en la misma resurgencia
08/09/15	-3.16		19 m ³ /s	-	-	Aforo realizado en el Puente 1 (Figura 3) teniendo como cota referencial la columna del puente (Figura 4).
14/01/16	-3.10		34 m ³ /s	-	-	
16/01/16	-3.13		33 m ³ /s	-	-	
16/01/16		2.89		-	21 m ³ /s	Aforo realizado en el Puente 2 (Figura 3) ubicado cerca de la carretera marginal de la selva. Cota tomada de la regla limnimétrica.

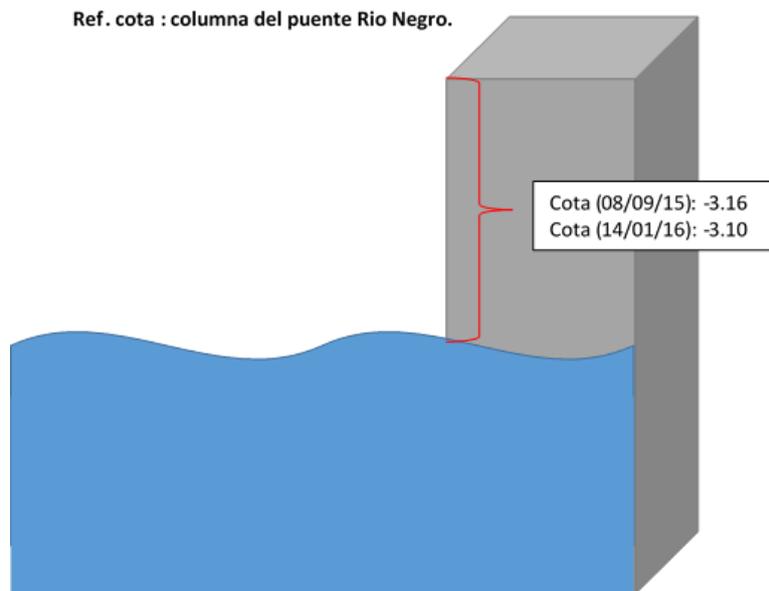


Figura 4. Referencia gráfica de la ubicación de la cota para los aforos de Río Negro (Pte.1)

Aforo Aguas Claras

El aforo del Río Aguas Claras se realizó con el ADCP y dio un caudal medio de 9,2 m³/s, hubo problemas técnicos y no es una medida confiable*.

Tabla 4. Total de aforos realizado en la resurgencia Aguas Claras.

Fecha	Cota (cm)	Caudal (m ³ /s)
04/07/2013	-	3.3
13/09/2014	51	4.9
13/06/2015	65	7.0
12/09/2015	46	3.4
15/01/2016	42	9.2*

Conclusiones

- La campaña de enero de 2016 ha conseguido cumplir con los objetivos planteados.
- Ahora, cuatro resurgencias cársticas ubicadas en la región de San Martín son monitoreadas continuamente mediante la CTD y Baro (temperatura, conductividad

y nivel del agua), además desde el 16 de enero de 2016 se tendrá lecturas limnimétricas diarias del Río Negro.

Datos importantes

Resurgencia	Responsables	Observaciones
Río Negro	Regla → Hijo de Maria Orfelina Terrones Saucedo (Cel.: 980125210). CTD y Baro → Samuel.	La lectura de la regla es diaria (8:00 am). Se pactó pagar S/. 50.00 mensuales desde el 16/01/2016.
Serrano Yacu	CTD y BARO → Sr. Teofilo de Aguas Verdes (Cel. 949639235).	

ANEXOS

- Fotos de la misión



13

Aforo de Río Negro con el ADCP.



Aforo de Aguas Claras con ADCP



Aforo de Río Negro con Radar (A) y ADCP (B) en el puente de la carretera marginal de la Selva.



Baro dejado a cargo del Sr. Teofilo.



Instalación de CTD en Serrano Yacu.

- **Planillas de Aforo del Río Negro con Radar**

Date:	14/01/2016										
cota	-3.10										
hora:	11hrs										
			-0.06								
Objet	Distance	Largeur	Profondeur	Section	VS1	VS2	VS3	VSM	Q	VSM*	Q*
RG	0.0		0.0								
V1	0.8	1.5	1.26	1.8	1.9	1.7	1.8	1.8	3.3	1.4	2.5
V2	2.9	2.1	1.26	2.6	1.9	2.0	2.0	2.0	5.2	1.5	3.9
V3	5.0	2.1	1.46	3.1	2.1	2.1	2.2	2.1	6.5	1.6	4.9
V4	7.1	2.2	1.26	2.7	2.2	2.2	2.2	2.2	6.0	1.7	4.5
V5	9.3	2.2	1.26	2.7	2.2	2.2	2.1	2.2	5.9	1.6	4.4
V6	11.4	2.1	1.16	2.4	2.2	2.1	2.1	2.1	5.2	1.6	3.9
V7	13.5	2.2	1.26	2.7	2.0	2.1	2.1	2.1	5.6	1.6	4.2
V8	15.7	2.2	1.36	2.9	1.8	1.9	1.9	1.9	5.5	1.4	4.1
V9	17.8	1.8	0.68	1.2		1.8	1.7	1.8	2.1	1.3	1.6
RD	19.2		0.0								
Total				22.2					45.2		33.9

16

Date:	16/01/2016										
cota	-3.13										
hora:	12hrs										
			-0.03								
Objet	Distance	Largeur	Profondeur	Section	VS1	VS2	VS3	VSM	Q	VSM*	Q*
RG	0.0		0.0								
V1	0.8	1.5	1.23	1.8	1.9	1.7		1.8	3.2	1.4	2.4
V2	2.9	2.1	1.23	2.6	2.0	1.8		1.9	4.9	1.4	3.7
V3	5.0	2.1	1.43	3.0	2.0	2.0		2.0	6.0	1.5	4.5
V4	7.1	2.2	1.23	2.6	2.1	2.2		2.2	5.7	1.6	4.3
V5	9.3	2.2	1.23	2.6	2.2	2.2		2.2	5.8	1.7	4.4
V6	11.4	2.1	1.13	2.4	2.1	2.1		2.1	5.0	1.6	3.7
V7	13.5	2.2	1.23	2.6	2.0	2.0		2.0	5.3	1.5	4.0
V8	15.7	2.2	1.33	2.9	2.1	1.9		2.0	5.7	1.5	4.3
V9	17.8	1.8	0.67	1.2	1.8	1.9		1.9	2.2	1.4	1.6
RD	19.2		0.0								
Total				21.7					43.8		32.8