

2015

Publicación SO-HYBAM

Liz Hidalgo Sánchez (IGP)

Con la participación de:

William Santini (IRD)

Jean Loup Guyot (IRD)

Naomi Mazzilli (U. Avignon)

James Apaestegui (IGP)

Patrice Baby (IRD)

Anthony Dosseto (UOW)

Daniel Dietz (ECA)



Resurgencia Aguas Claras, Junio 2015

MUESTREO DE RESURGENCIAS CARSTICAS Y RECOLECCIÓN DE ESPLEOTEMAS

09-16 de Junio 2015

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 Ando-Amazónico (Guyot et al., 2007, Armijos et al., 2013, Santini et al., 2014). Además, el SO-HYBAM es la única plataforma a nivel de la cuenca Amazónica que actualmente monitorea y analiza los eventos hidrológicos extremos (Espinoza et al., 2012, 2014).

La campaña PE- 111 del Sistema de Observación HYBAM permitió realizar el muestreo fisicoquímico de cinco resurgencias cársticas ubicadas en las regiones de Amazonas y San Martín (Timbuj, Aguas Claras, Palestina, Tío Yacu, Río Negro), pertenecientes a la cuenca del río Huallaga y Marañón. Además, en vista de analizar los procesos tectónicos y climáticos en la alteración geomorfológica del paisaje, se buscó coleccionar muestras de procesos de surrección tectónica y paleosismos en sedimentos y espeleotemas de cavernas.

En tal sentido, la campaña de Junio 2015 tenía por objetivos:

- Muestreo fisicoquímico de las resurgencias cársticas.
- Descargar los datos del CTD instalado en la cueva Palestina y en la resurgencia Aguas Claras.
- Descargar los datos del Baro dejado en setiembre de 2014 en Palestina (casa Lázaro).
- Aforar la resurgencia Aguas Claras.
- Instalación de un CTD y Baro en la resurgencia del Río Negro.
- Colectar espeleotemas de la caverna Palmira (Chirimoto,-Amazonas) para estudio de Paleoclima.
- Colectar muestras de calcita en cavernas del anticlinal Cerro Blanco (Diamante, Tishuca, Samuel) para datación de eventos sismo-tectónicos pasados (Paleosismos). Colectar muestras de sedimentos en cavernas del anticlinal Cerro Blanco (Diamante, Tishuca, Samuel) para análisis de isótopos cosmogénicos y datación de surrección tectónica.

Adicionalmente, durante las actividades de campo, se localizaron dos nuevas cavidades que fueron exploradas parcialmente: Palmira en Amazonas y Nuevo Oriente en Rioja respectivamente.

Localización de las resurgencias

Las resurgencias muestreadas hacen parte de las cuencas de Huallaga y Marañón, se encuentran ubicada en las regiones de San Martín y Amazonas (Tabla 1).

Actualmente se está monitoreando de manera continua las resurgencias Aguas Claras, Palestina y río Negro (instalado en esta comisión).

Tabla 1. Localización de las resurgencias.

| Resurgencia | Región | Cuenca | Latitud | Longitud | Elevación |
|------------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Palestina | San Martin | Huallaga | -5.9244 | -77.352 | 900 |
| Aguas Claras | San Martin | Huallaga | -5.718 | -77.573 | 965 |
| Rio Negro | San Martin | Huallaga | -6.08758 | -77.26276 | 880 |
| Tio yacu | San Martin | Huallaga | -5.9985 | -77.2854 | |
| Timbuj | Amazonas | Marañón | -6.54336 | -77.82743 | 1973 |
| *Rio Urucuchaqui | San Martin | Huallaga | -6.08782 | -77.26799 | 869 |

Muestreo físico-químico

Los parámetros conductividad, Temperatura del agua y pH fueron medidos in-situ en las 5 resurgencias carsticas y en el río Urucuchaqui (afluente del río Negro).

Tabla 2. Parámetros monitoreados in-situ.

| Resurgencia | Fecha | Cond. (uS s-1) | T °C | pH |
|-----------------|------------|----------------|------|-----|
| Timbuj | 10/06/2015 | 128.0 | 12.6 | 7.6 |
| Aguas Claras | 13/06/2015 | 373.0 | 18.2 | 7.4 |
| Tio Yacu | 13/06/2015 | 298.0 | 18.0 | 7.6 |
| Palestina | 14/06/2015 | 339.0 | 19.7 | 7.7 |
| Rio Negro | 16/06/2015 | 384.0 | 17.5 | 7.4 |
| Rio Urucuchaqui | 16/06/2015 | 403.0 | 21.0 | 8.0 |

Fue realizado también el muestreo para análisis química en estas 5 resurgencias y el río Urucuchaqui. El análisis químico (cationes, aniones, trazos, alcalinidad y carbón orgánico total) será realizado en la Universidad de Montpellier 2 - Francia.

Protocolo de muestreo químico

General

Colocarse los guantes y usar 1 jeringa + 1 filtro (o varios si el agua es turbia) para cada punto de muestreo.

Aniones y Alcalinidad

Limpiar tres veces el frasco de 50ml con agua filtrada. Marcar el nombre de la estación directamente en el frasco.

Cationes y elementos trazos

Limpiar tres veces el frasco blanco de 30ml con agua filtrada, llenar y añadir 3 gotas de HNO₃ ultra puro, agitar bien. Marcar el nombre de la estación en la bolsa plástica que contiene al frasco.

Carbón Inorgánico Total

Limpiar tres veces el frasco ámbar de 30ml con agua bruta (no filtrada), llenar y añadir 3 gotas de HNO₃ ultra puro, agitar bien. Marcar el nombre de la estación en la bolsa plástica que contiene al frasco.

Resultados del aforo de la resurgencia Aguas Claras

El caudal aforado en esta comisión fue de 7 m³/s, siendo este el segundo aforo realizado en esta resurgencia.

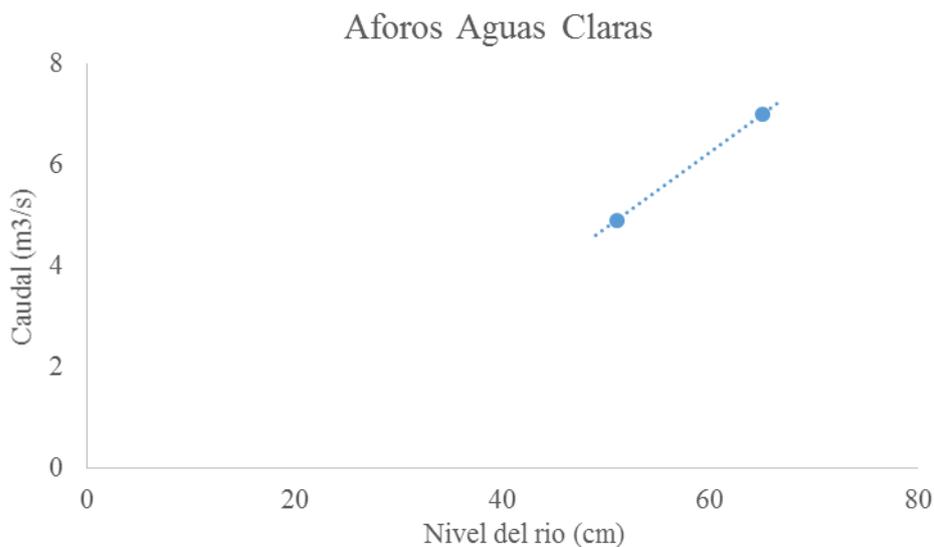


Figura 1. Curva H – Q de la resurgencia Aguas Claras.

Tabla 3. Aforos realizados en la resurgencia Aguas Claras.

| Fecha | Cota (cm) | Caudal (m ³ /s) |
|------------|-----------|----------------------------|
| 13/09/2014 | 51 | 4.9 |
| 13/06/2015 | 65 | 7.0 |

Cabe mencionar que fue realizado un aforo (3.29 m³/s) en julio de 2013, empero no se cuenta con un nivel de referencia.

Datos de CTD de Palestina y Aguas Claras.

Se descargó los datos de Palestina y Aguas Claras (Figura 2 y 3) comprendidos entre 13/09/2014 a 14/06/2015 y 13/09/2014 a 13/06/2015 respectivamente. Debido a que aún quedaba suficiente memoria de almacenamiento, se dejó el sensor sin borrar la data registrada hasta ese momento por seguridad de la información.

El Baro colocado en Palestina en setiembre de 2014 no fue encontrado por lo que se dejó uno nuevo con Lázaro.

Para los cálculos de niveles de agua en ambas resurgencias se usó la presión barométrica de 931 cm H₂O.

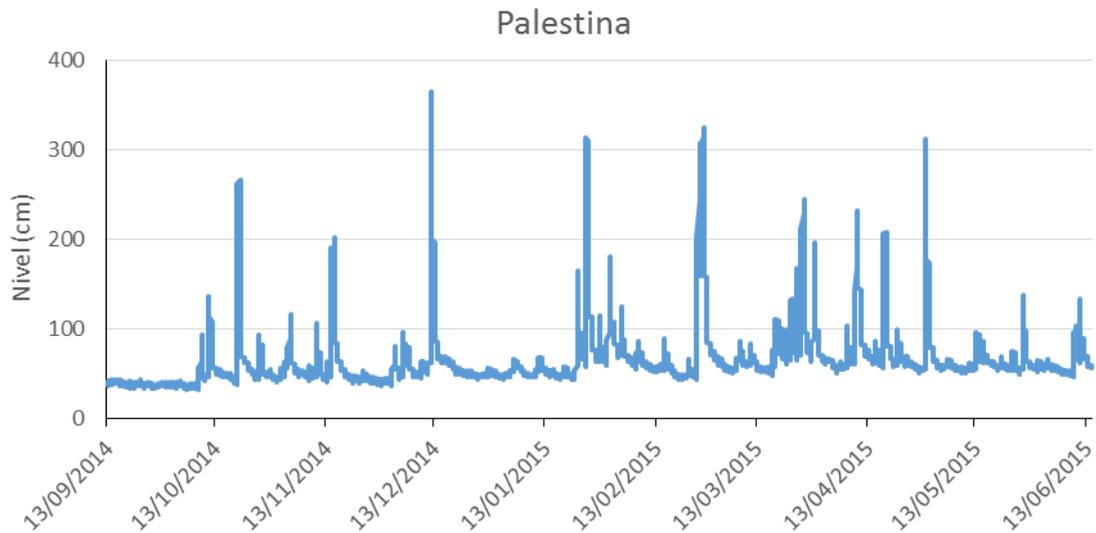


Figura 2. Niveles registrado (CTD - Baro) entre 13/09/2014 al 14/06/2015 en Palestina.

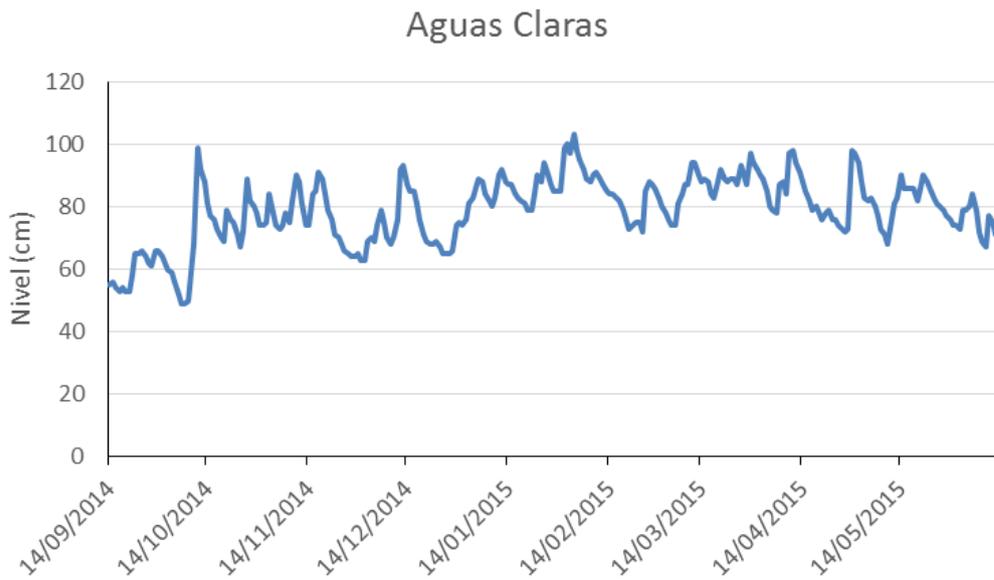


Figura 3. Niveles registrados (CTD - Baro) entre 31/01/2015 -13/06/2015 en la resurgencias Aguas Claras.

Instalación de CTD y Baro en la resurgencia del Rio Negro

El 16 de junio de 2015 se instaló un sensor CTD en la resurgencia del Rio Negro, esto fue comunicado a personal de SEDAPAR quienes estuvieron presentes en el momento de la instalación y se comprometieron en vigilar la permanencia del sensor.

El Baro fue colocado en la casa de Samuel.

Muestreo en cavernas

Caverna Diamante:

Localizado en el distrito de Pardo Manuel, provincia de Rioja, Region San Martín.

Se colectaron 2 muestras de material aluvial con alto contenido de cuarzo para análisis de isotopos cosmogenicos.

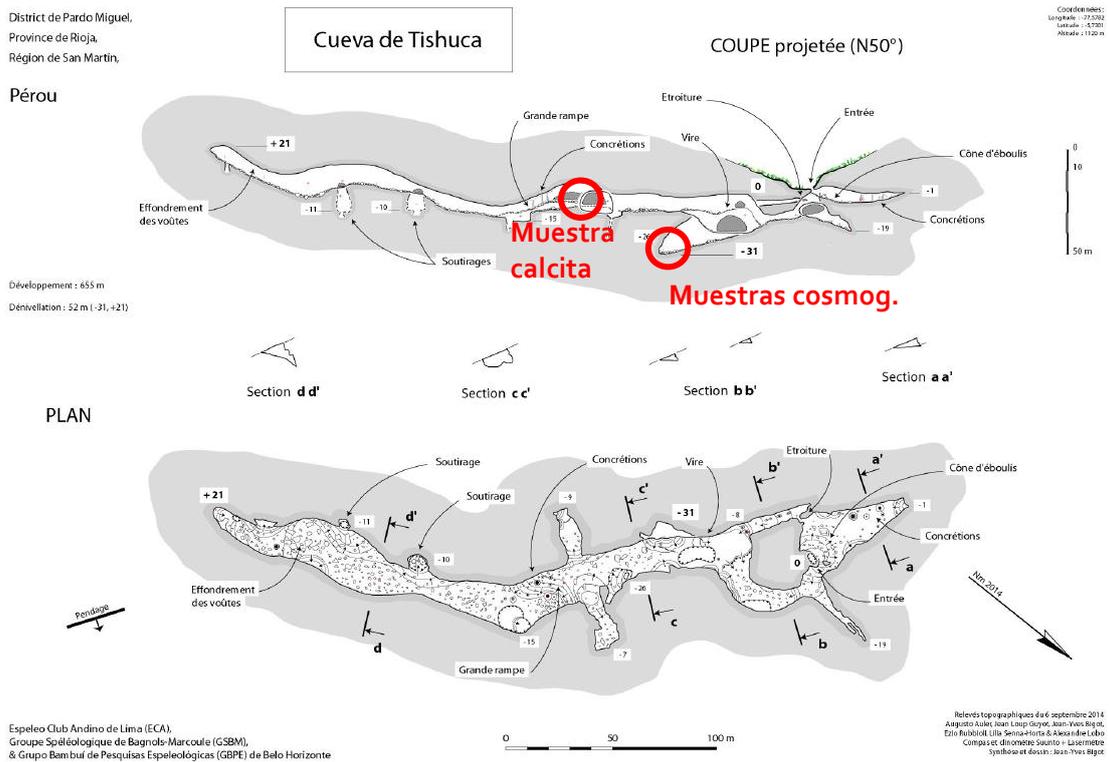
Colecta de una muestra de carbonatos provenientes de la ruptura y cicatrización de una columna de calcita.

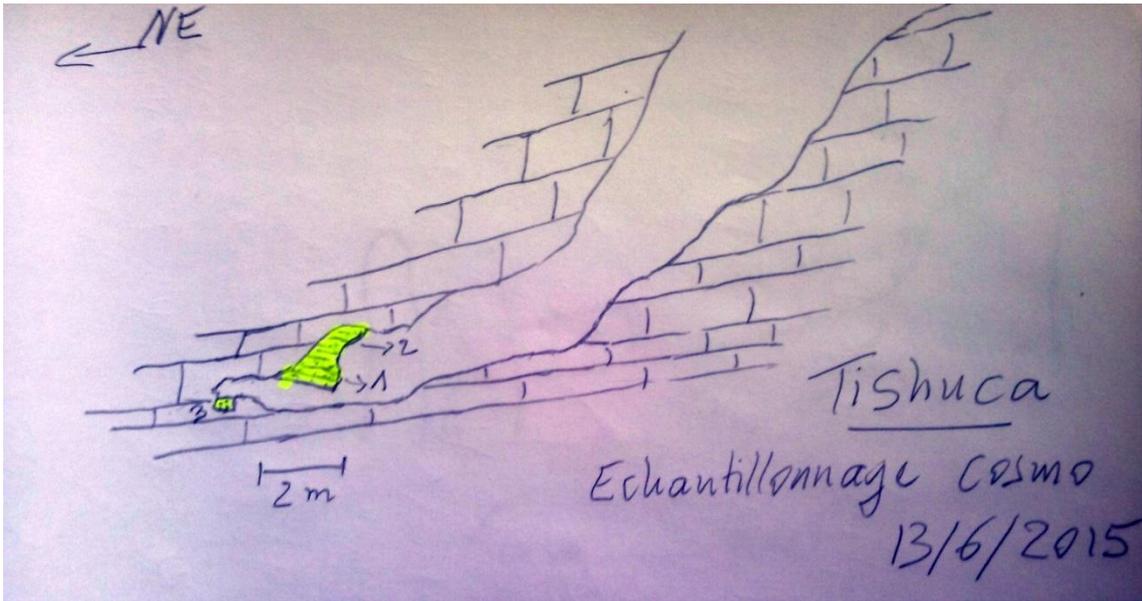


Caverna Tishuca:

Localizado en el distrito de Pardo Manuel, provincia de Rioja, Region San Martín.

Se colectaron 4 muestras de sedimentos (arena) en la parte más profunda de la caverna para análisis de isotopos cosmogenicos. Además se colectó una muestra de carbonatos provenientes de la ruptura y cicatrización de una columna.





Ubicación de las muestras para cosmogénicos en Tishuca.



Arenas de las muestras 1 y 2 para cosmogénicos (Tishuca)



Ruptura y cicatrización de una columna por un evento sísmico. Se to mo una muestra de calcita en la cicatrización.

Caverna Palmira

Localizado a 4horas de camino de distrito de Chirimoto, provincia de Rodriguez de Mendoza, región Amazonas. En esta caverna se colectaron dos espeleotemas para reconstrucción paleoclimatica. Adicionalmente se realizó la topografía de la cueva.

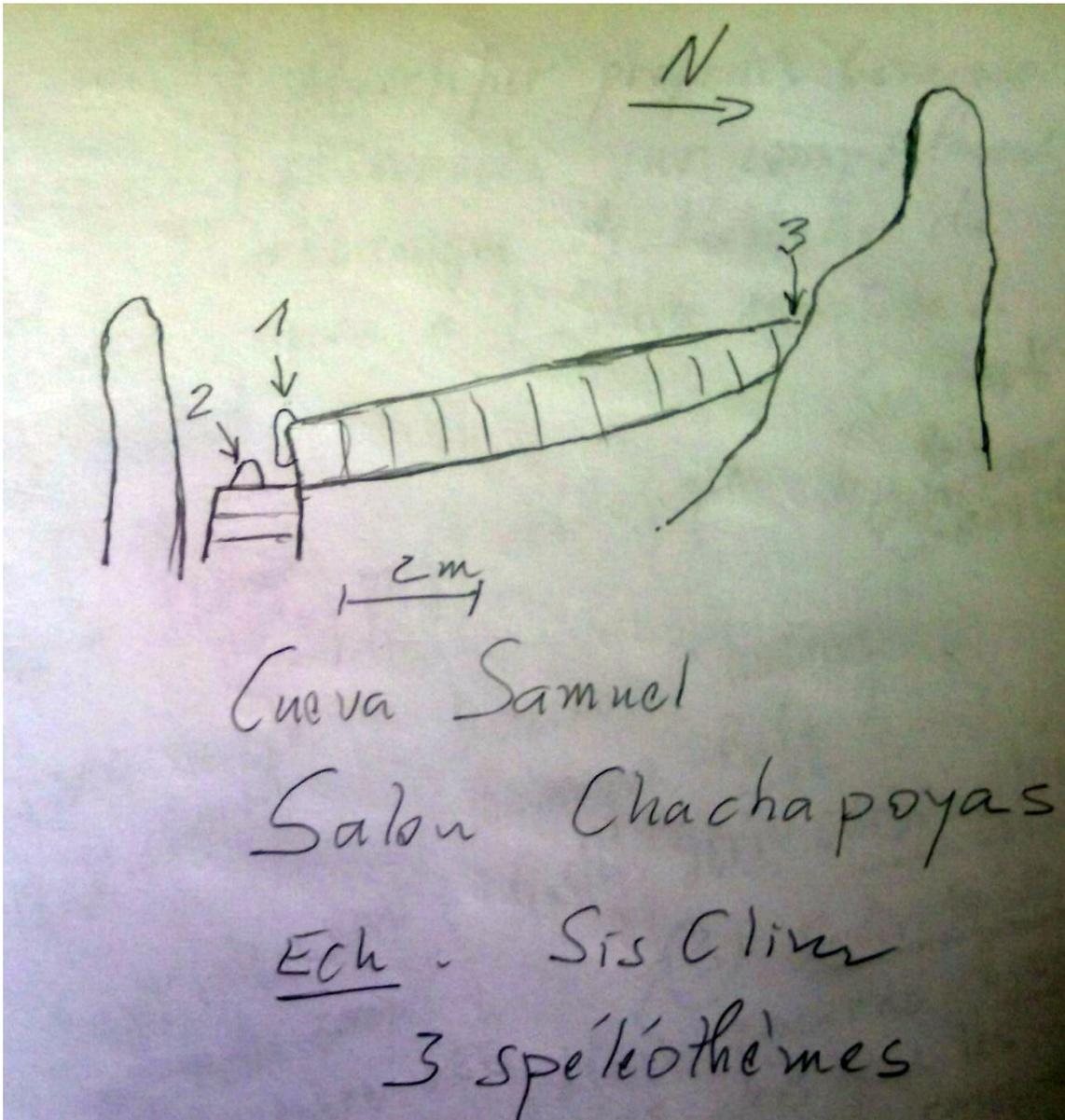
Caverna Samuel

Localizado en el distrito de Elias Soplin, provincia de Rioja, Region San Martín. Se colectaron 3 muestras de carbonatos en un espeleotema caído de gran tamaño en el salón Chachapoyas para la reconstrucción paleosismica, y otra muestra en otro espeleotema caído en la parte explorada durante esta salida (ver con Anthony Dosseto).

Datos importantes:

- Orientación del espeleotema caído: 310°NO
- Largo: 3.38m
- Diámetro: 1.20m





Ubicación de los 3 espeleotemas en el salón Chachapoyas.

Conclusiones

- La campaña de junio de 2015 ha conseguido cumplir con todos los objetivos planteados.
- Ahora, tres resurgencias carsticas ubicadas en la región de san Martín son monitoreadas continuamente mediante datos de CTD y Baro (temperatura, conductividad y nivel del agua).

Anexos

Cronograma y participantes

| Fecha | Actividades | Participantes |
|------------------------|---|--|
| martes, 09 de junio | Lima - Cajamarca | |
| miércoles, 10 de junio | Cajamarca - Rodríguez de Mendoza. Muestreo de la resurgencia Timbuj | <u>Grupo 1:</u> William Santini Jean Loup Guyot Naomi Mazzilli Liz Hidalgo Sánchez |
| jueves, 11 de junio | Exploración caverna Palmira. Toma de espelotema para estudio | |
| viernes, 12 de junio | Paleoclimático. | |
| sábado, 13 de junio | Chachapoyas - Nueva Cajamarca. Muestreo de resurgencias Aguas Claras y Tío Yacu. Aforo Aguas Claras. Exploración de caverna Diamante y Tishuca. | <u>Grupo 1:</u> William Santini Jean Loup Guyot Naomi Mazzilli Liz Hidalgo Sánchez |
| domingo, 14 de junio | Recojo datos del CTD y muestreo de Palestina. | <u>Grupo 2:</u> James Apaéstegui Patrice Baby Tonny Daniel Dietz |
| lunes, 15 de junio | Exploración caverna Samuel, toma de muestra de calcita del Salón Chachapoyas. | |
| martes, 16 de junio | Retorno de Caverna Samuel e instalación de CTD y Baro en resurgencia rio Negro. Retorno a Lima. | |

Presupuesto de la campaña

El costo de la misión de junio, alcanzó un total de 6130 nuevos soles para el grupo 1.

| Peajes | Gasolina | Hotel | Alimentación | Billets | Ind.km | Ind. José | Total |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|
| 5.75 | 140.00 | 130.00 | 12.70 | 296.69 | 1,596.88 | 320.00 | |
| 5.75 | 167.00 | 180.00 | 37.50 | 296.69 | | | |
| 10.10 | 190.00 | 120.00 | 100.00 | 340.94 | | | |
| 6.80 | 380.00 | 130.00 | 18.00 | 698.69 | | | |
| 6.60 | | | 34.00 | | | | |
| 6.60 | | | 35.50 | | | | |
| 4.50 | | | 68.00 | | | | |
| 10.10 | | | 70.00 | | | | |
| 10.10 | | | 20.00 | | | | |
| 9.50 | | | 5.50 | | | | |
| 8.85 | | | 20.00 | | | | |
| 15.10 | | | 35.00 | | | | |
| 27.50 | | | 50.00 | | | | |
| | | | 350.00 | | | | |
| | | | 160.00 | | | | |
| 127.25 | 877.00 | 560.00 | 1,016.20 | 1,633.00 | 1,596.88 | 320.00 | 6,130 |

21

Datos de actividades adicionales

En las cavernas de Palmira / Chirimoto y Samuel / Tarapoto se realizó el monitoreo in-situ de conductividad y temperatura.

Tabla X. Datos de Conductividad, temperatura del aire y agua de las cavernas Palmira y Samuel.

| Caverna | Cond. (uS s-1) | Temp. agua | Temp. aire |
|---------|----------------|------------|------------|
| Palmira | 339 | 19.7 | 24 |
| Samuel | 280 | 15.4 | 15.7 |

Otros datos importantes.

Cabaña del Belga – Chirimoto:

- Coordenada UTM: 18M 00228295 / 9274076
- Elevación: 2227

Cabaña Samuel –

- Coordenada UTM: 18M 0244009 / 9327950
- Elevación: 1400

Caverna Nuevo Oriente:

Rosita (Encargada de Turismos de Naranjos): 968 983 107

Fotos de la campaña



Aforo en la Resurgencia Aguas Claras



Registro del Baro dejado en la casa de Lázaro (14/06/2015).



Registro del Baro dejado en la casa de Samuel (16/06/2015).



24

Instalación de CTD en Resurgencia rio Negro (16/06/2015).