

# “Proyecto Titicaca Censores: Un censo bioquímico y ecológico continuo *in situ* del Lago Menor como base de un observatorio a largo plazo”

**Laboratorio de Calidad Ambiental**  
**Universidad Mayor de San Andrés de La Paz**

**Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos**  
**Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba**

**Laboratoire de Geochimie des Eaux de Paris**  
**IRD - Francia**

**Dr. David Point<sup>(1)</sup>**  
**PhD. Xavier Lazzaro<sup>(2)</sup>**  
**Dr. Alexis Groleau<sup>(3)</sup>**

Este proyecto se inició en diciembre 2012 con la implementación de una plataforma de observación única y original que comprende innovadores sensores *in situ* pasivos y activos de última generación. Esta plataforma está dedicada a la investigación en alta resolución espacio-temporal de los procesos bio geoquímicos y ecológicos, y sobre el destino de metales traza en las zonas de gradientes extremos en oxígeno, productividad y luz UV del Lago Titicaca.

Se instalaron a unos 500 m de la costa de Huatajata, en una zona polimíctica típica del Lago Menor (profundidad 5 m, con un denso lecho de *Chara* sp. en el fondo), una sonda multiparamétrica de alta precisión con sensores de temperatura, optodes OD, fluorímetro *in vivo* de especiación del fitoplancton, y radiómetro espectral en UVB-UVA-PAR para la realización de perfiles verticales en dos distintas zonas de gradientes atmosfera/sub superficie y macrófitas bénticas/agua. A modo de comparación con una zona monomíctica profunda típica del Lago Mayor, los mismos perfiles verticales son realizados en la Fosa de Chua (40 m), distante de 8 km. En 2013, la plataforma será completada con unos sensores colorimétricos de alcalinidad y pH, así como sensores DGT para la especiación del mercurio (Hg).

El desarrollo de esta plataforma está dirigido a investigadores interesados en la prueba/evaluación comparativa de nuevo sensores *in situ* utilizando la

información complementaria proveniente de mediciones de parámetros abióticos y bióticos en zonas de significantes gradientes activos diurnos/estacionales bioquímicos y ecológicos para investigar procesos fundamentales. La compilación de los datos temporales de cada censor junto a mediciones adicionales discretas de productividad y/o bio geoquímicas participará en un esfuerzo conjunto de investigación pluridisciplinar para documentar y cuantificar el alcance de los procesos bio geoquímicos y ecológicos que ocurren en el ecosistema del Lago Titicaca frente a los cambios climáticos y antrópicos ya en marcha y esperados.

Los primeros resultados serán presentados, en retrospectiva de las condiciones durante las últimas décadas, a fin de ilustrar la vulnerabilidad del Lago Menor a las perturbaciones y delinear los riesgos más probables sobre el funcionamiento del ecosistema y sus servicios para la sociedad.

**(1) Géosciences Environnement Toulouse (UMR 5563 GET, CNRS, IRD, UPST3, CNES), Observatoire Midi-Pyrénées (OMP), Toulouse, Francia & Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA), Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), La Paz, Bolivia.**  
**david.point@ird.fr**

**(2) Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques (UMR 7208 BOREA, CNRS, IRD, MNHN, UPMC), Paris, Francia & Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA), Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Cochabamba, Bolivia.**  
**xavier.lazzaro@ird.fr**

**(3) Institut de Physique du Globe de Paris (UMR 7154 IPGP, CNRS, UPD7, UPMC, INSU, CNES, IGN), Laboratoire de Geochimie des Eaux, Paris, Francia.**  
**groleau@ipgp.fr**



# II Simposio Internacional del **Lago Titicaca-TDPS**

...una responsabilidad compartida



## **DOCUMENTO PRELIMINAR** **Ponencias en resumen para** **compartir...**



**Puno - Perú**

**7, 8 y 9 de marzo del 2013**

**Escuela de Post Grado**  
**Universidad Nacional del Altiplano**

[www.simposiotiticaca.org](http://www.simposiotiticaca.org)



Publicado por la Universidad Mayor de San Andrés de La Paz - Bolivia.

Copyright @ DOCUMENTO PRELIMINAR Ponencias en resumen para compartir...

### **Comité Editorial:**

**Ing. Jorge Peña Méndez**

Autoridad Binacional del Lago Titicaca - ALT  
jpena@alt-perubolivia.org

**Dr. Xavier Lazzaro**

Instituto de Investigación para el Desarrollo - IRD  
xavier.lazzaro@ird.fr

**Lic. Jorge Quintanilla Aguirre**

Universidad Mayor de San Andrés - UMSA  
hidroqui@gmail.com

**Ing. Edwin Maydana Iturriaga**

Autoridad Binacional del Lago Titicaca - ALT  
emaydana@alt-perubolivia.org

**Blgo. Hugo Víctor Treviño Bernal**

IMARPE Sede Puno  
htrevino@imarpe.gob.pe

### **Coordinación, edición y creatividad:**

**Ing. Carlos Andrade Pareja**

Autoridad Binacional del Lago Titicaca - ALT  
c\_andrade@alt-perubolivia.org  
carlosandradepareja@yahoo.com  
Cel. Bolivia: (00591) 73216405  
Cel. Perú: (0051) 951298186

Av. 20 de Octubre No 2782 - Zona San Jorge.

Teléfonos: (005912) 2431493 - 2430881

Casilla Postal: 12957

[www.alt-perubolivia.org](http://www.alt-perubolivia.org)

[www.simposiotiticaca.org](http://www.simposiotiticaca.org)

La Paz - Bolivia

Los contenidos de cada resumen reflejan el enfoque individual y colectivo de cada autor, producto de investigaciones, estudios y análisis; como también experiencias profesionales y/o institucionales desarrolladas en el quehacer técnico-científico.

Está autorizada la reproducción parcial o total del contenido para fines estrictamente académicos investigativos, con la condición que se identifique la autoría y remita a la Comisión Organizadora un ejemplar para archivo bibliotecario.

La presente edición, contiene los resúmenes presentados hasta el 25 de febrero, de acuerdo a los lineamientos de la organización.



## Comisión Organizadora

Autoridad Binacional del Lago Titicaca - ALT  
Autoridad Nacional del Agua del Perú  
Empresa de Saneamiento de Puno - EMSAPUNO SA  
Gobierno Regional de Puno  
Ministerio del Ambiente del Perú  
Municipalidad Provincial de Puno  
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez de Juliaca - UANCV  
Universidad Nacional del Altiplano Puno - UNA

## Comité Técnico-Científico

Ministerio de Agricultura del Perú  
Ministerio del Ambiente del Perú  
Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú  
Autoridad Binacional del Lago Titicaca - ALT  
Autoridad Nacional del Agua del Perú  
Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca - PELT  
Instituto del Mar del Perú - IMARPE  
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI Perú  
Gobierno Regional de Puno  
Dirección Regional de Producción de Puno  
Reserva Nacional del Titicaca - SERNANP  
Municipalidad Provincial de Puno  
Municipalidad Provincial de San Román del Perú  
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez de Juliaca - UANCV  
Universidad Nacional del Altiplano Puno - UNA  
Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento - SEDA JULIACA  
Empresa de Saneamiento de Puno - EMSAPUNO SA  
Capitanía de Puerto de Puno  
Ministerio de Relaciones Exteriores de Bolivia  
Servicio Nacional de Riego de Bolivia  
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI Bolivia  
Universidad Mayor de San Andrés de La Paz  
Instituto de Hidráulica e Hidrología de la UMSA  
Instituto de Investigaciones Químicas de la UMSA  
AECID - España.  
Agua Sustentable de Bolivia  
Instituto de Investigación para el Desarrollo - IRD Francia  
Pro Lago USAID Bolivia  
Red Internacional de Organismos de Cuencas - RIOC  
Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN

## Comité de Coordinación General

Autoridad Binacional del Lago Titicaca - ALT  
Av. 20 de Octubre esq. Campos Nro. 2782  
Teléfonos: (00591) 2431493 - 2430881  
Casilla postal: 12957  
Web: [www.alt-perubolivia.org](http://www.alt-perubolivia.org)  
La Paz - Bolivia

Ing. Jorge Peña Méndez  
Presidente Ejecutivo a.i. de la ALT.

Ing. Edwin Maydana Iturriaga  
Director de la UMGIRH de la ALT.

Ing. Carlos Andrade Pareja  
Coordinador General.