

Circulación del Lago Titicaca en las estaciones Seca y Húmeda

Sergio A. Rosales¹

José Luis Blanco²

¹ *Santiago, Chile*

² *Old Dominion University Research Foundation, Norfolk, VA 23508 USA*

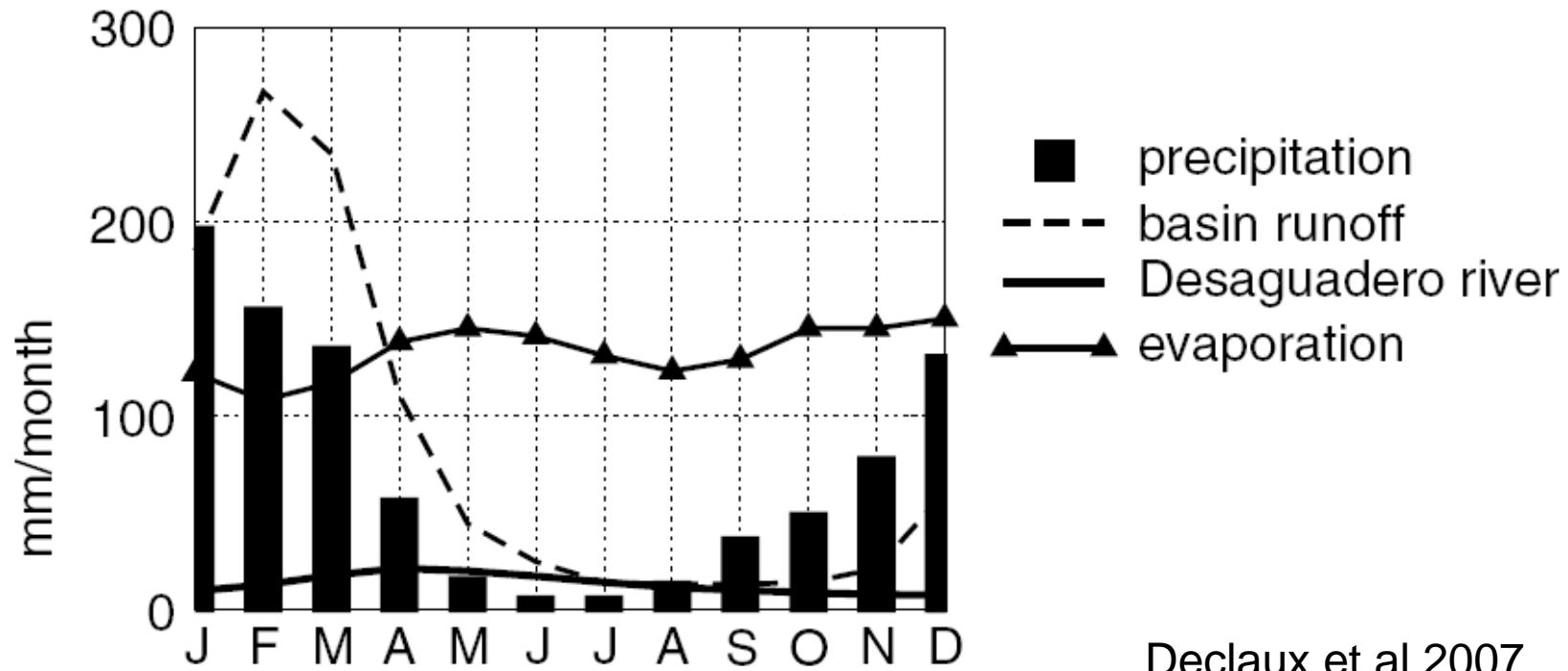
Introducción

Este trabajo se realizó en el marco del convenio de colaboración interinstitucional entre **ODURF** y **FONCHIP** con la colaboración de **PROPESCA** para realizar *estudios que conduzcan a la determinación de la capacidad de carga del Lago Titicaca*

Junto con las mediciones en terreno se **implemento** el **modelo FVCOM** para describir el patrón de circulación del Lago que servirá de **base** para la implementación de un modelo de capacidad de carga del lago, con el fin último de *tener un sistema de monitoreo y pronostico de la capacidad de carga del Lago.*

Balance de Agua Mensual

(promedios 1956-1989)



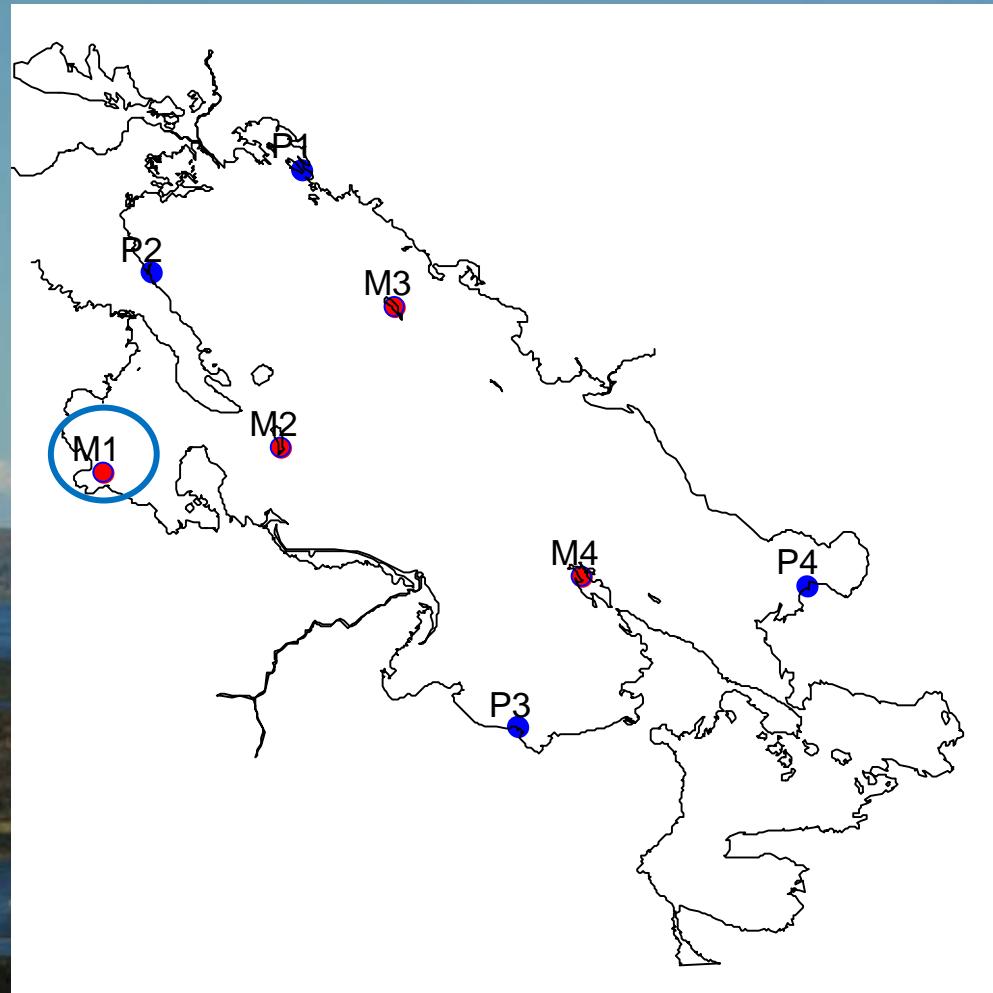
Mediciones

Estaciones Meteorológicas
(punto rojo)

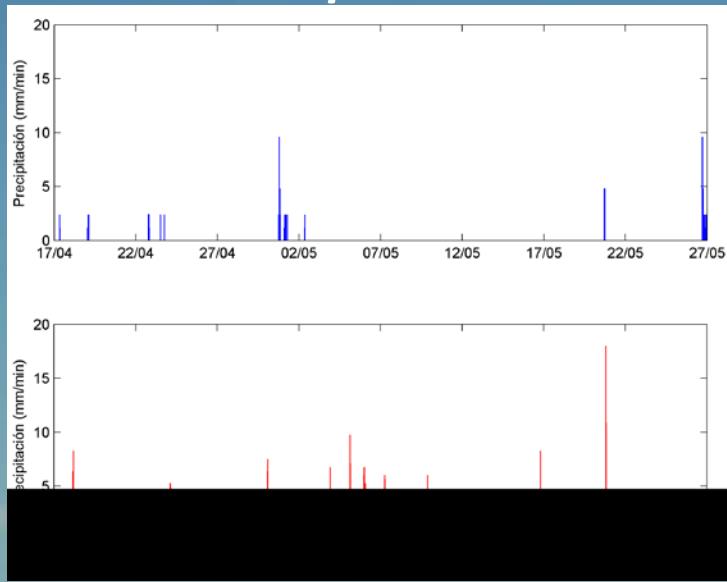
Islas:
Uros, Taquile, Soto y del Sol

- Temperatura
- Humedad Relativa
- Radiación Solar (total & PAR)
- Presión Atmosférica
- Viento (Magnitud y Dirección)

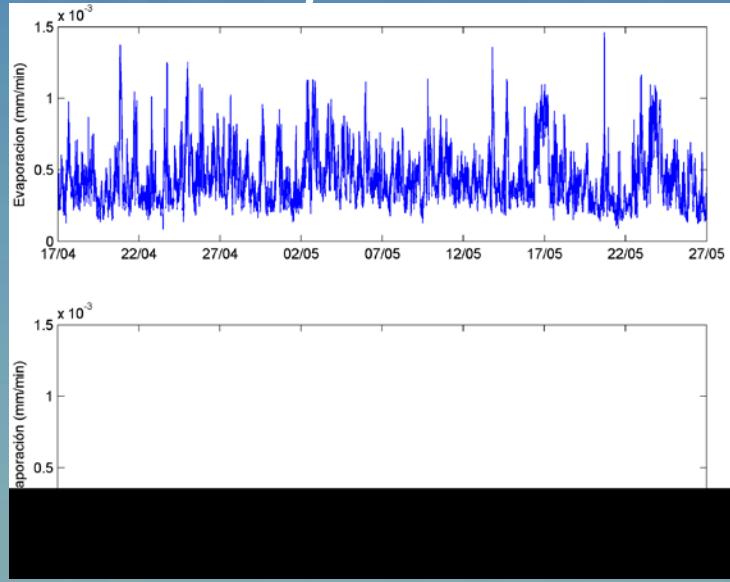
Nivel del Agua (*punto azul*)



Precipitación

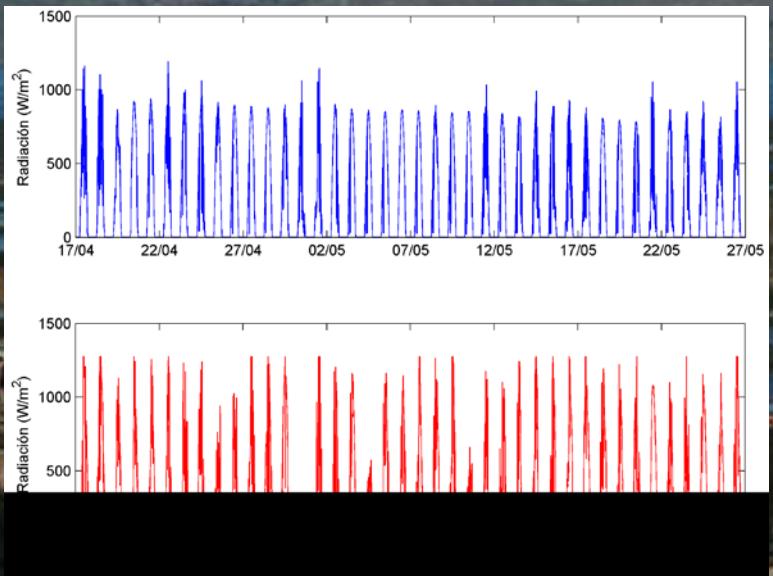


Evaporación



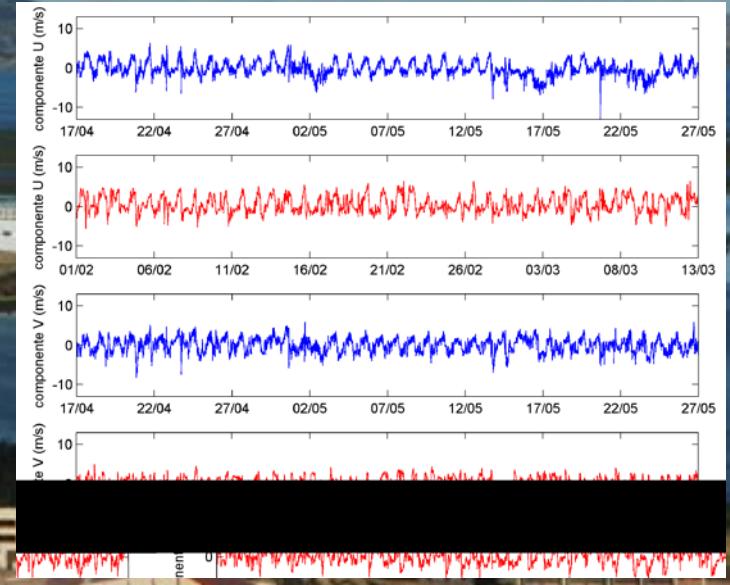
Estación
Seca

Radiación

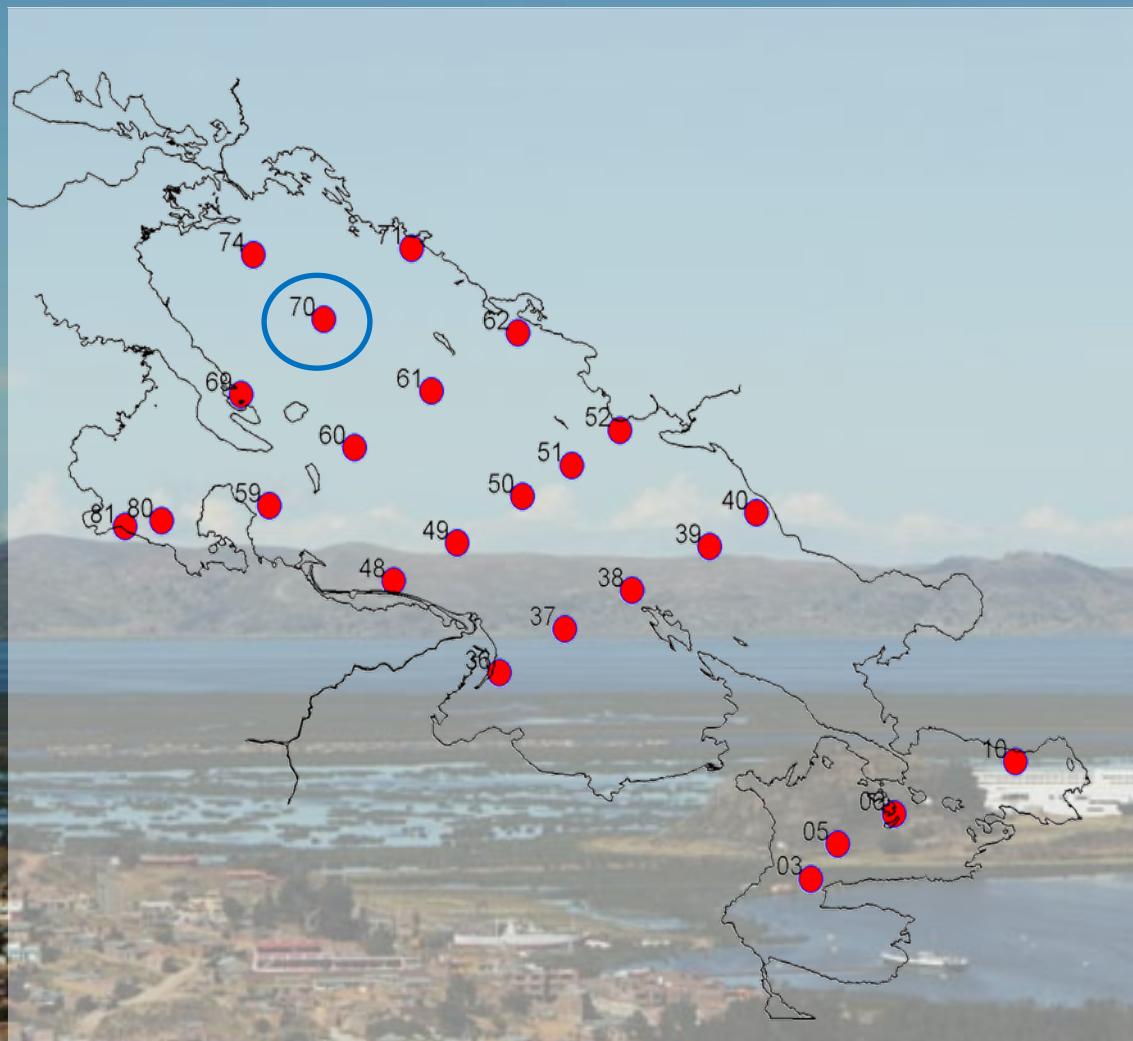


Estación
Húmeda

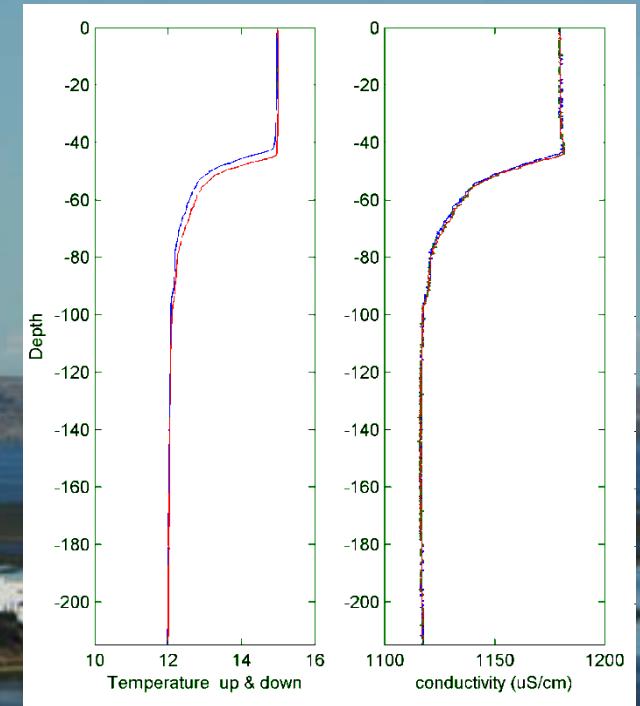
Viento



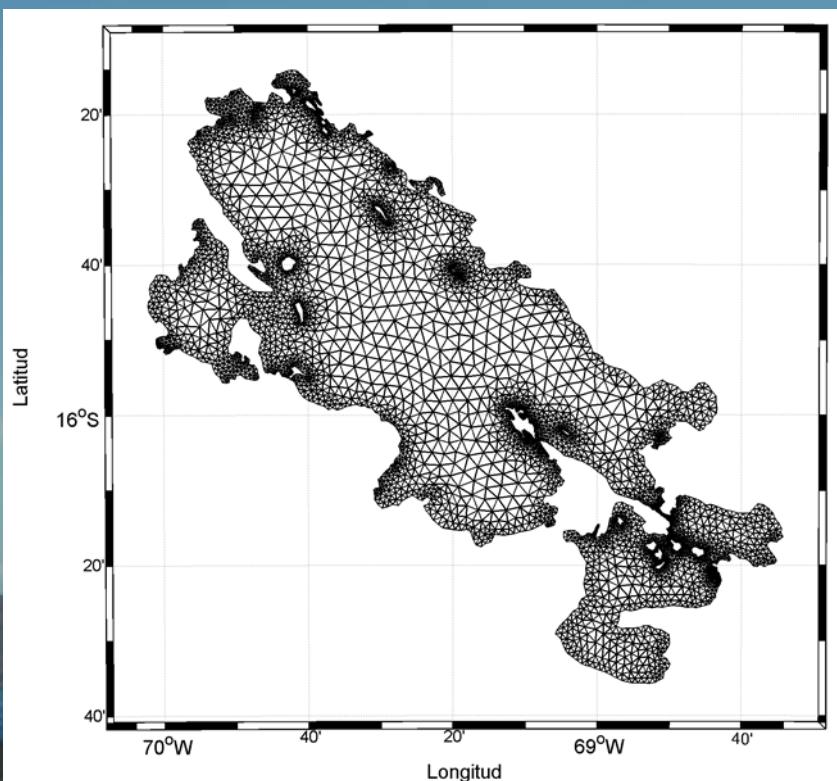
Crucero Limnológico- IMARPE Abril 2010



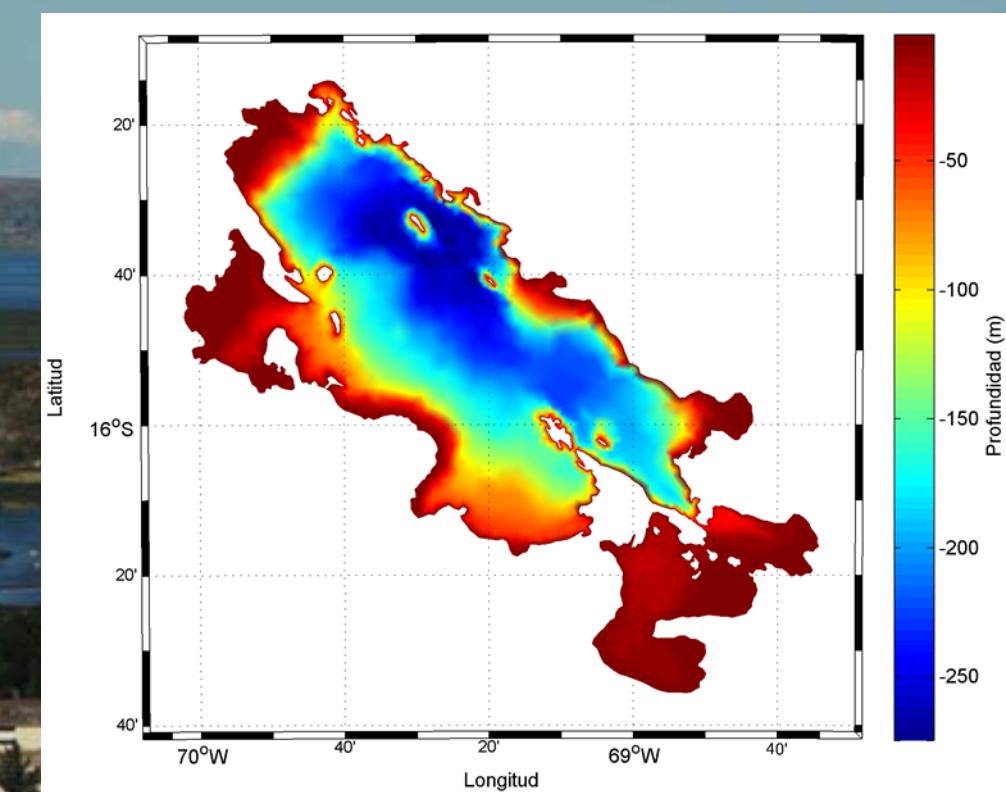
Estación 70



Modelo FVCOM (Chen et al 2003, 2006)

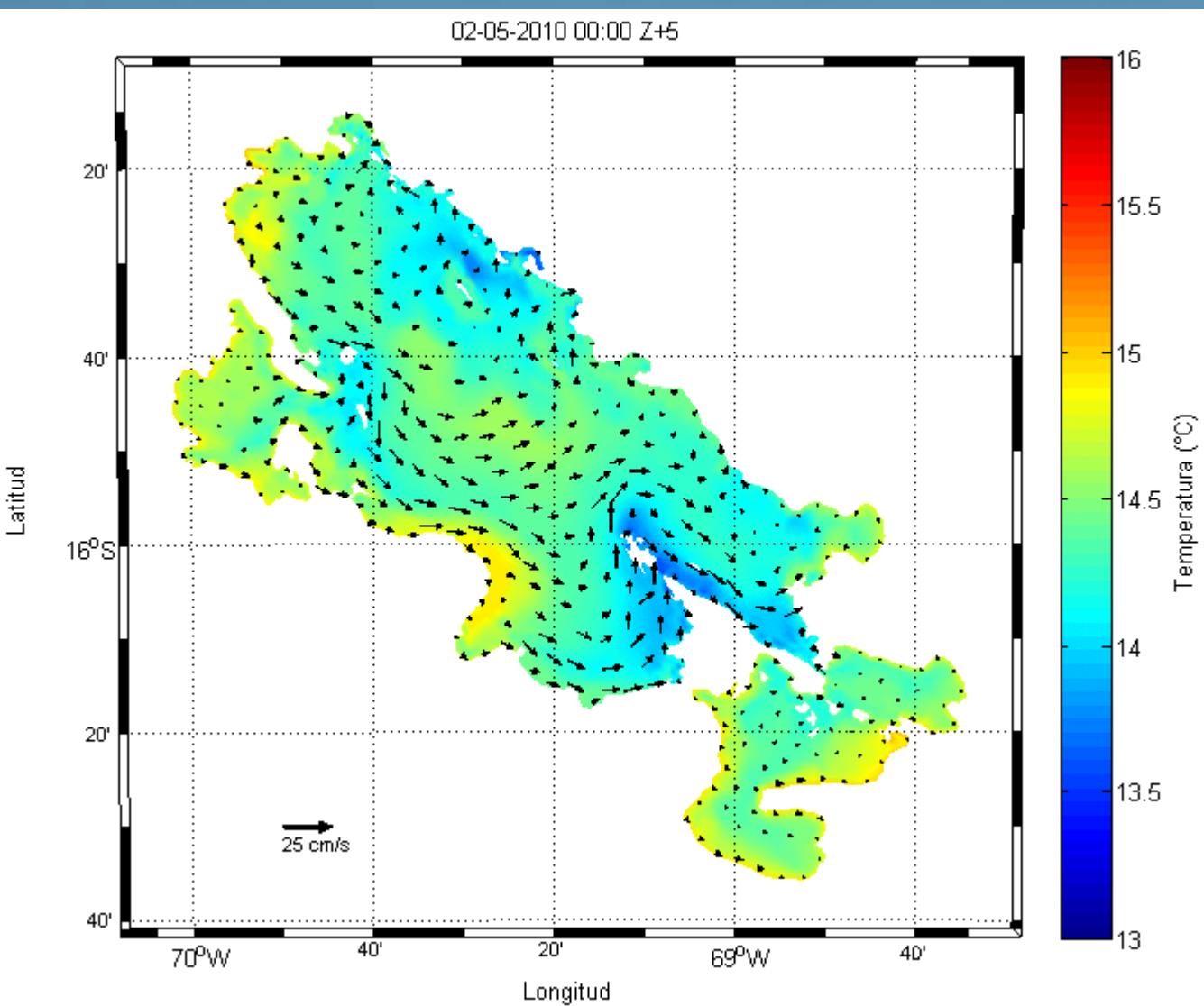


- *Malla Flexible compuesta de 4803 nodos y 8254 elementos*
- *21 niveles sigma en la vertical*
- *Máxima profundidad 275 m*



Resultados

Estación Seca



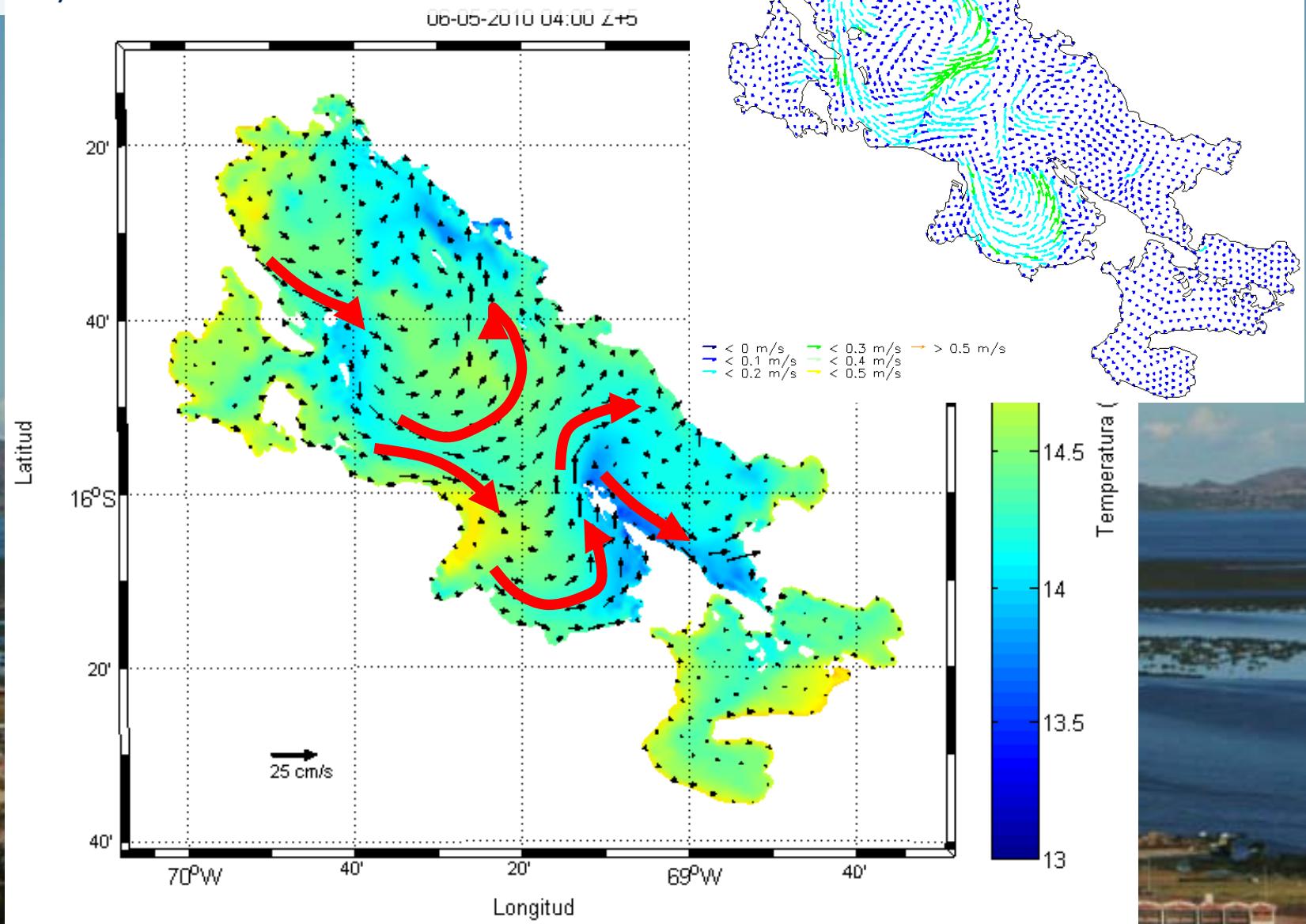
Comparativamente estos valores son bajos en relación a las corrientes superficiales en el mar (~ 60 cm/s)

En promedio las corrientes superficiales son ≤ 10 cm/s

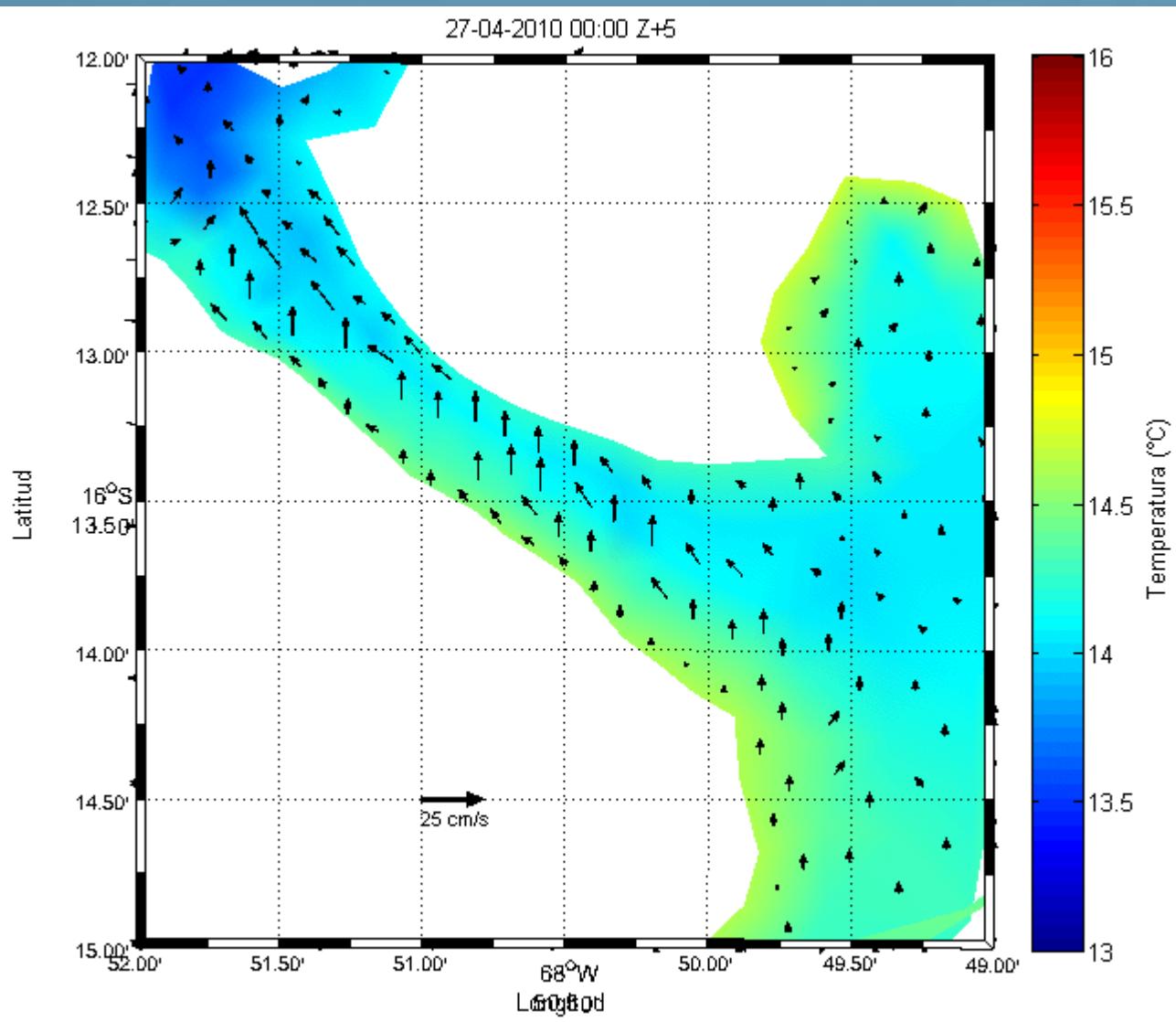
En la Bahía de Puno las corrientes son < 5 cm/s.

Lo que se confirmó con registros de ADCP realizados en Junio

Este patrón de circulación es semejante al obtenido en el trabajo de Villegas y Roberts (2007)



Estrecho Tiquina: Estación Seca

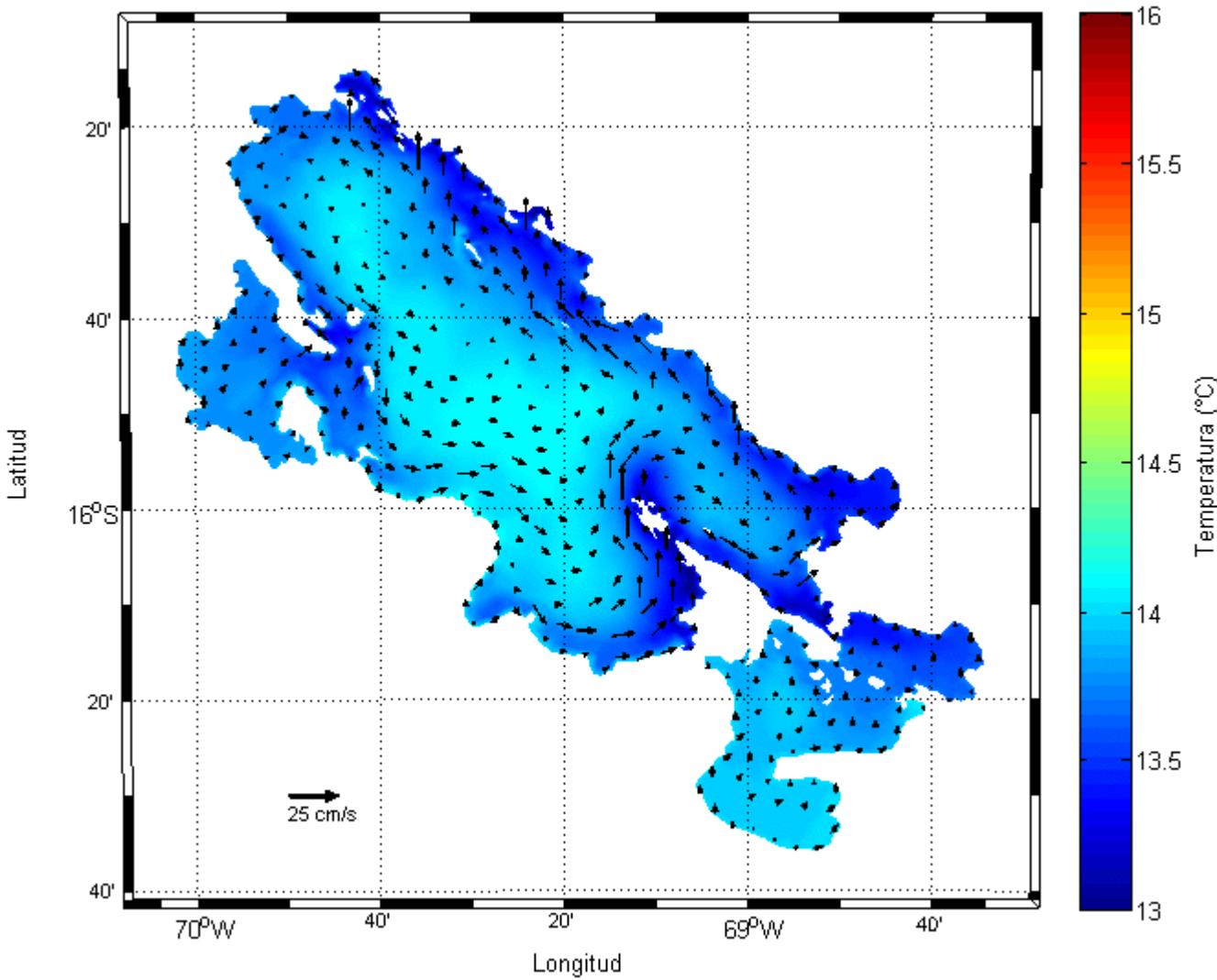


Corrientes superficiales en promedio de bajas intensidades (< 5 cm/s)

Los flujos residuales indican transporte en superficie desde el lago menor al lago mayor.

Estación Húmeda

16-02-2011 00:00 Z+5



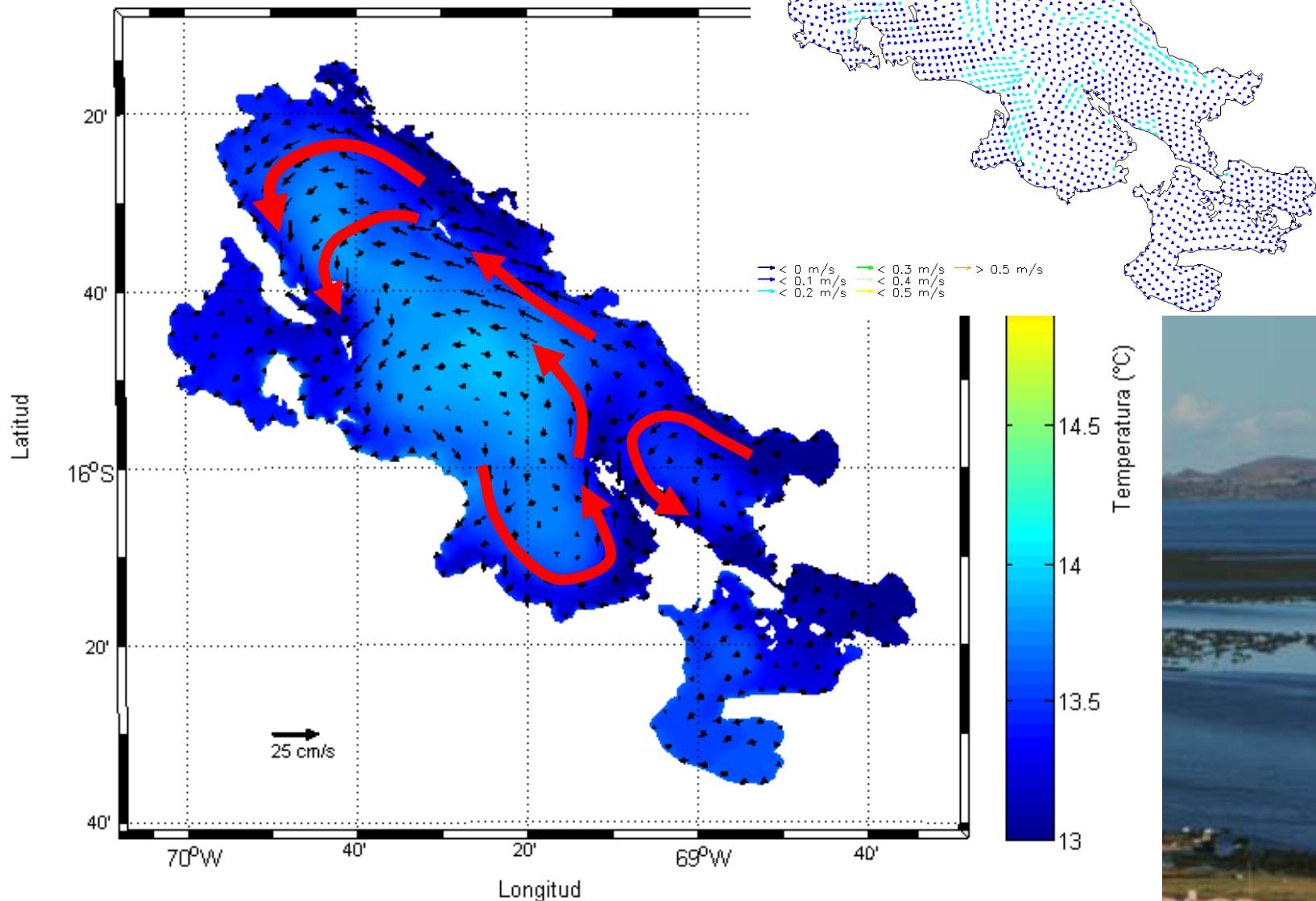
Se observa una mayor variabilidad en el sistema en comparación con la estación seca



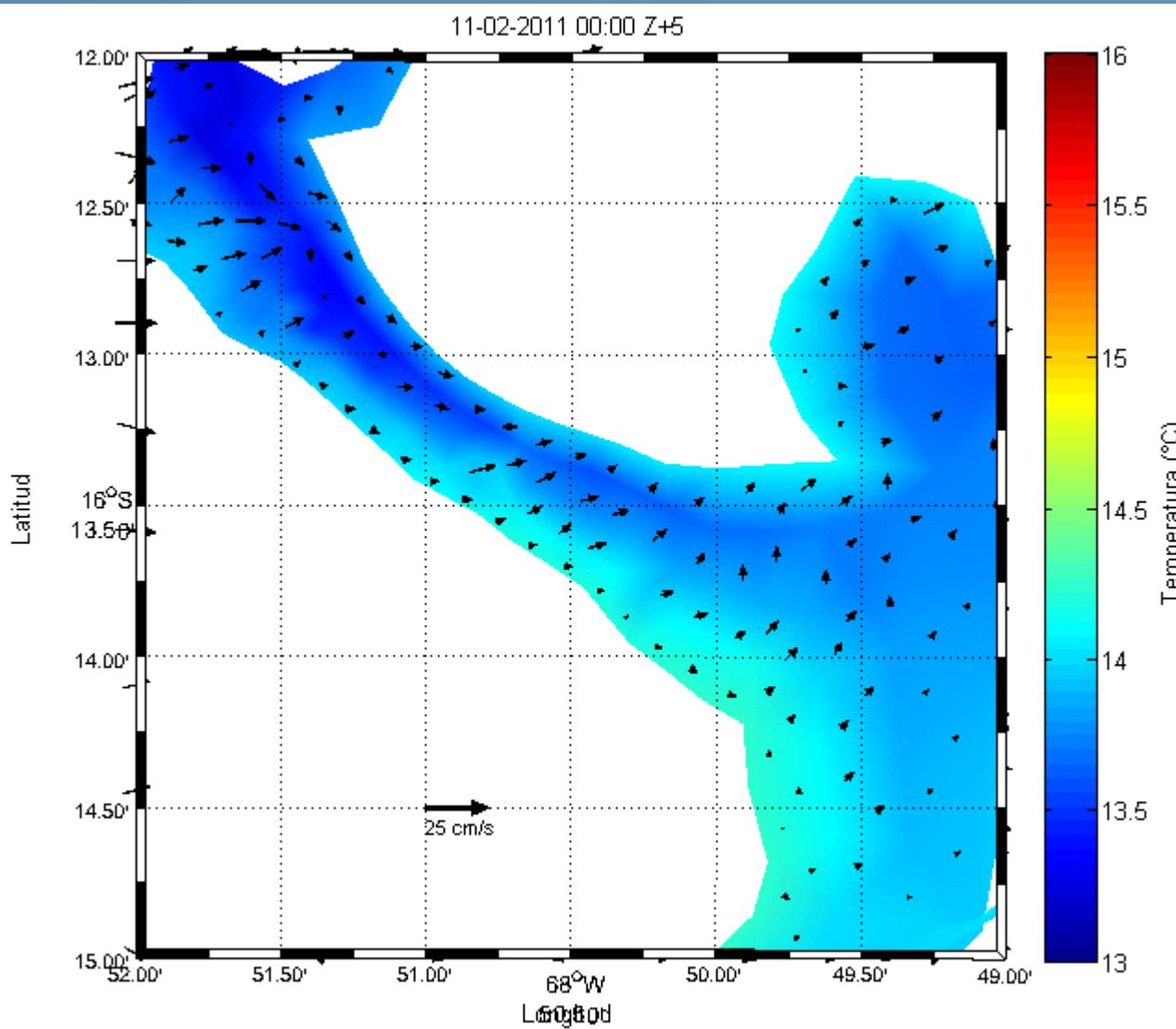
Este patrón de circulación presenta coincidencias al obtenido en el trabajo de Villegas y Roberts (2007)

20-02-2011 16:00 Z+5

Time: 2004/02/03 00:00:00



Estrecho Tiquina: Estación Húmeda



Corrientes superficiales más intensas en comparación con la estación seca

La dirección de las corrientes varía en el tiempo



Conclusiones

- La circulación obtenida muestra una clara respuesta a los forzantes meteorológicos, siendo modificados por la topografía de cada sector. Con velocidades promedio en el lago de 10 cm/s, siendo mas débiles en las zonas someras, p.e. < 5 cm/s en la Bahía de Puno. Lo que indica una baja taza de renovación de las aguas.
- De acuerdo a las simulaciones durante la estación de seca los flujos superficiales son lentos y hacia el lago mayor, mientras que en la estación húmeda los flujos son más intensos pero con sentido variable.
- La temperatura superficial del lago varia según la circulación, la topografía y las variaciones de radiación y evaporación, lo que se refleja.

Próximos pasos para obtener un modelo de calidad de agua

1. *Incluir la variabilidad de los caudales de los tributarios (ríos Ramis, Suches, Ilave, Coata y Huancané) y del efluente (río Desaguadero)*
2. *Realizar cruceros limnológicos mensuales que cubran la todo el lago, mejorando la resolución espacial*
3. *Implementar un modelo atmosférico de alta resolución validado con las estaciones meteorológicas, para tener una buena representación del forzante meteorológico*
4. *Ampliar el dominio de modelación para incluir las zonas que se inundan durante la época húmeda*
5. *Simular el ciclo anual del lago para visualizar las variaciones de la circulación y del cambio del nivel del lago*

Zonas de Inundación



Zonas Vegetación Acuática

