

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

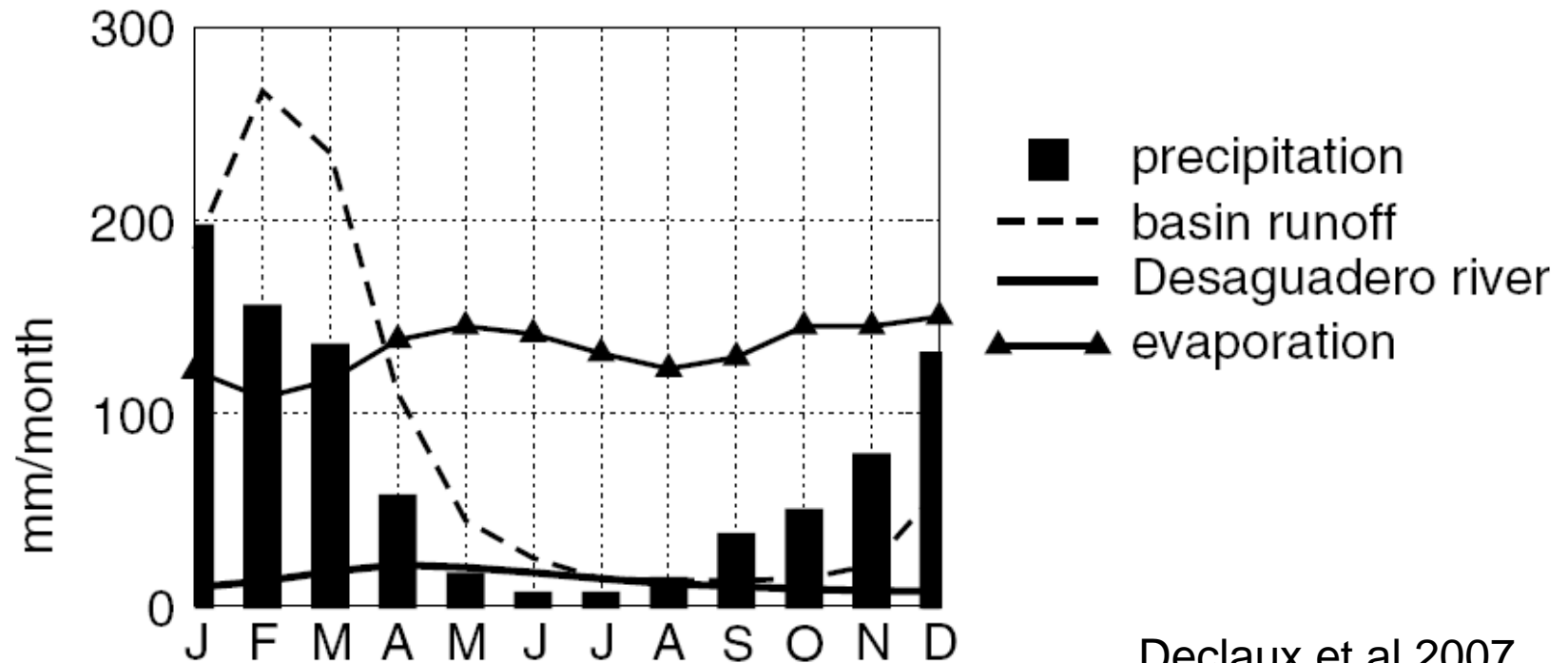
Introducción

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)



Declaux et al 2007

Mediciones

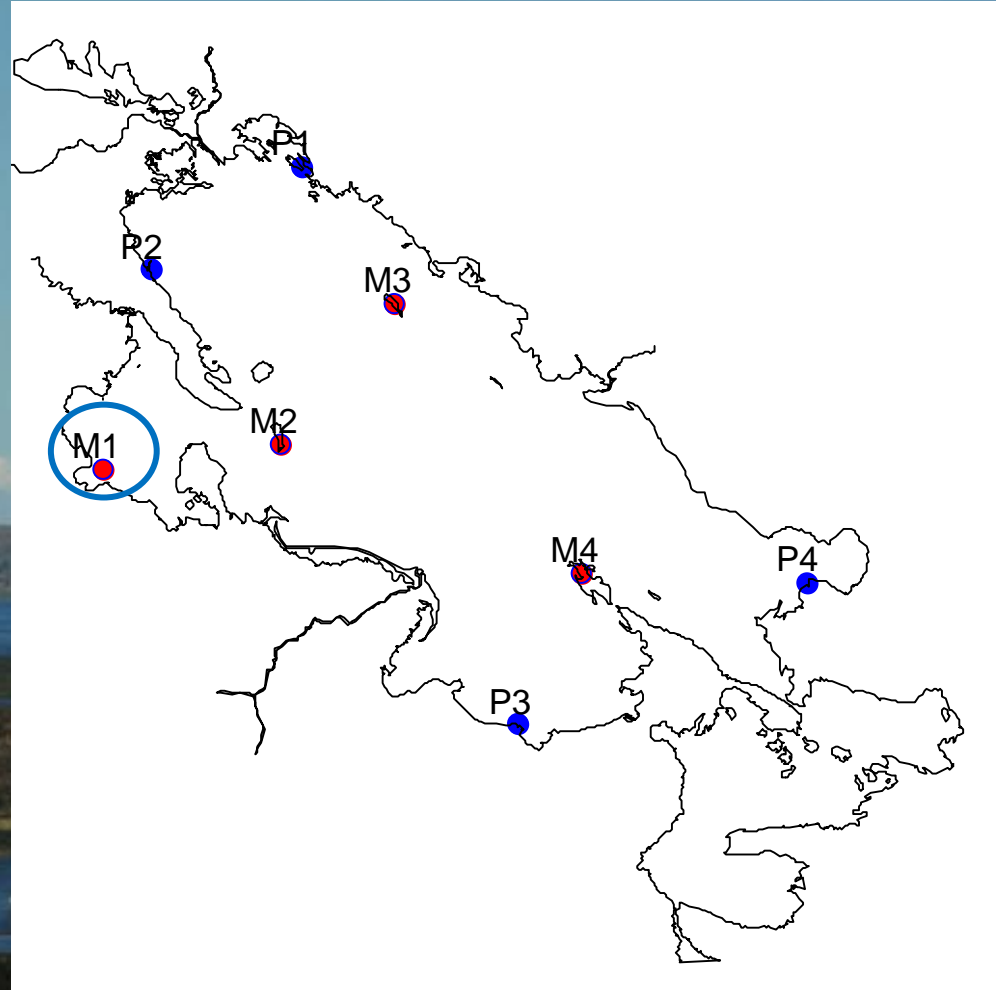
Estaciones Meteorológicas
(punto rojo)

Islas:

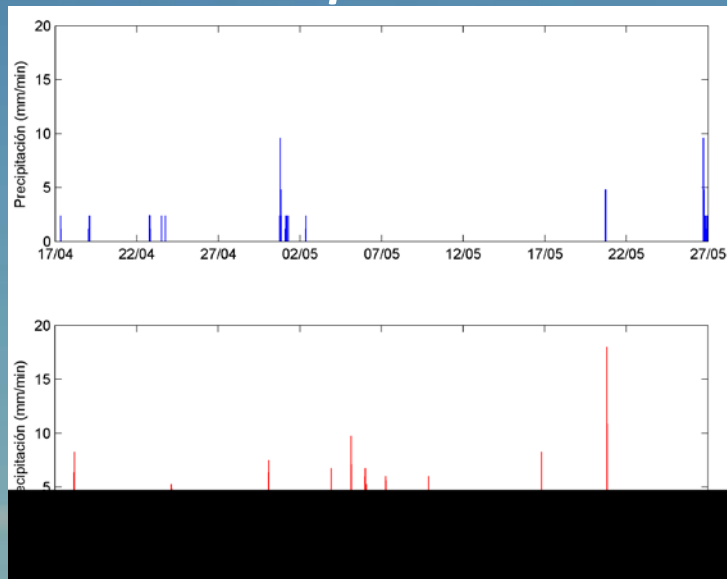
Uros, Taquile, Soto y del Sol

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

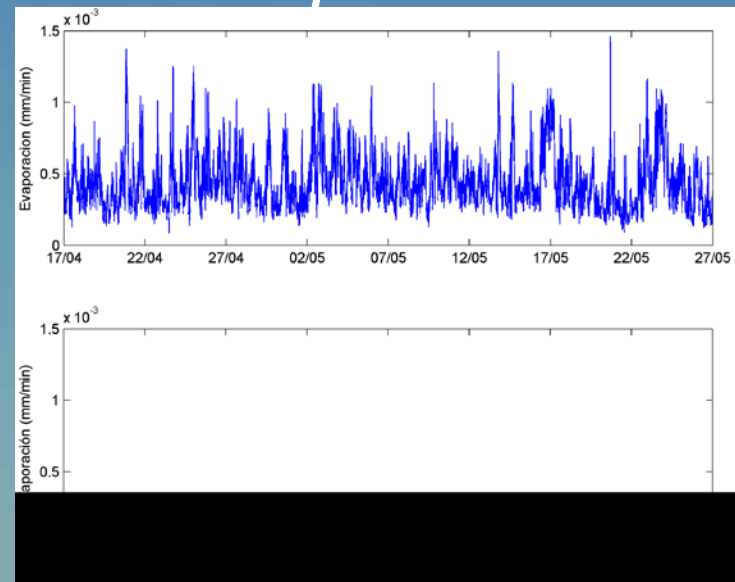
Nivel del Agua (*punto azul*)



Precipitación

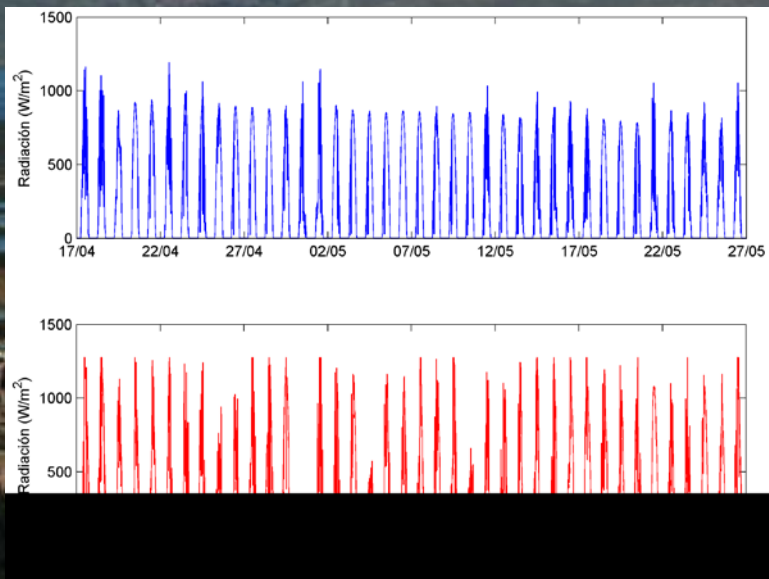


Evaporación



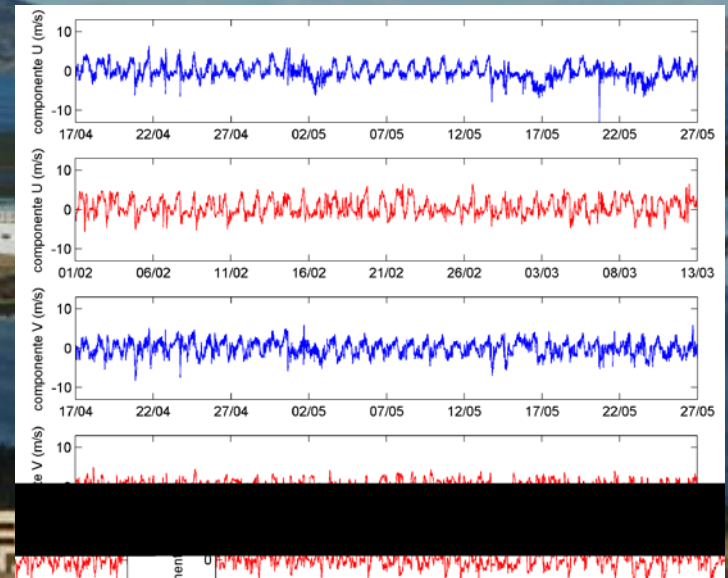
Estación
Seca

Radiación

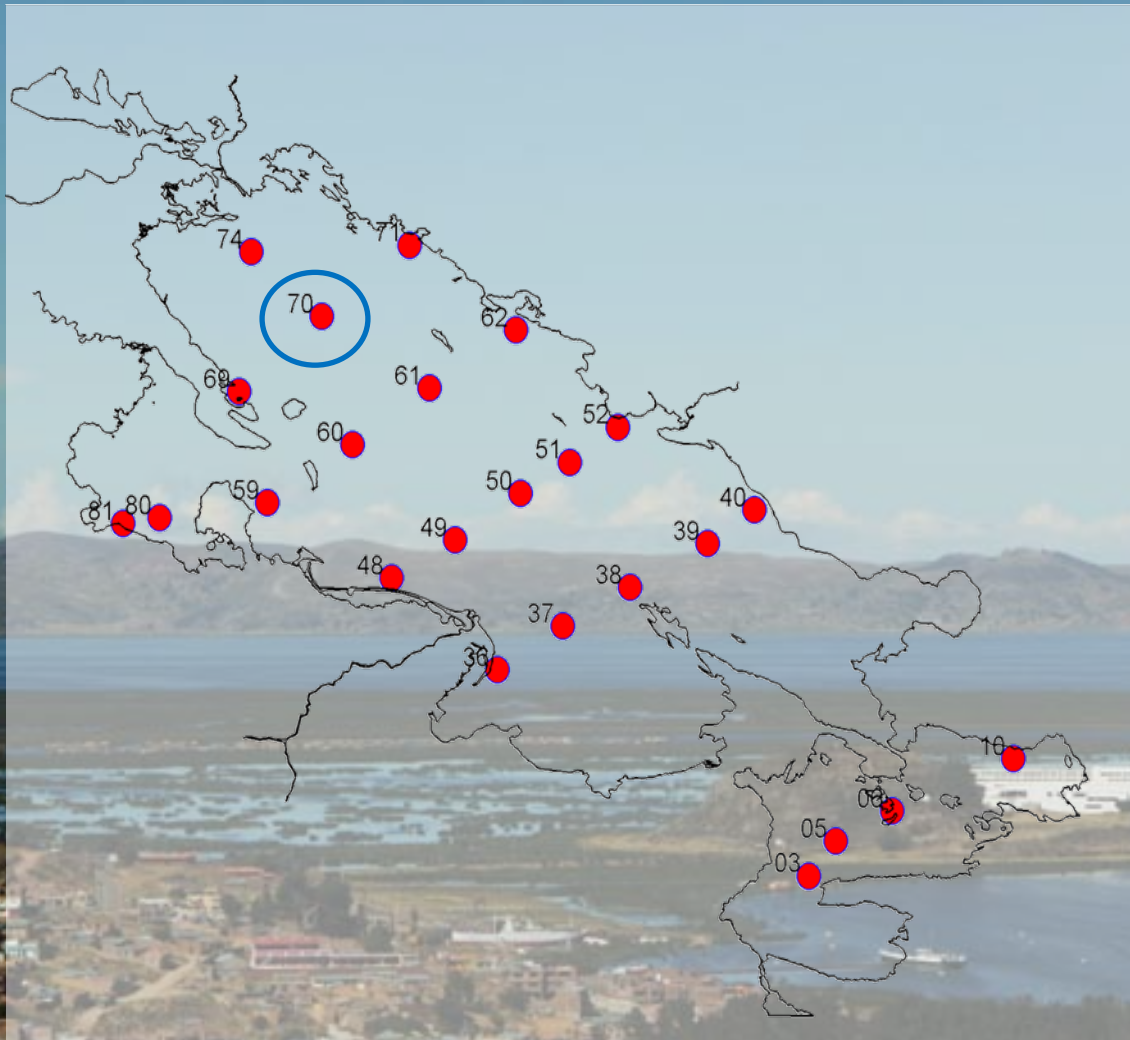


Estación
Húmeda

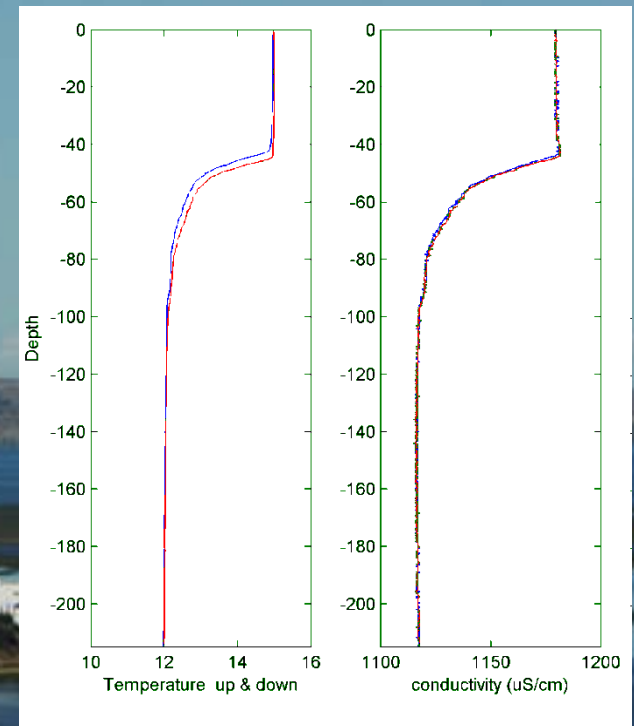
Viento



Crucero Limnológico- IMARPE Abril 2010

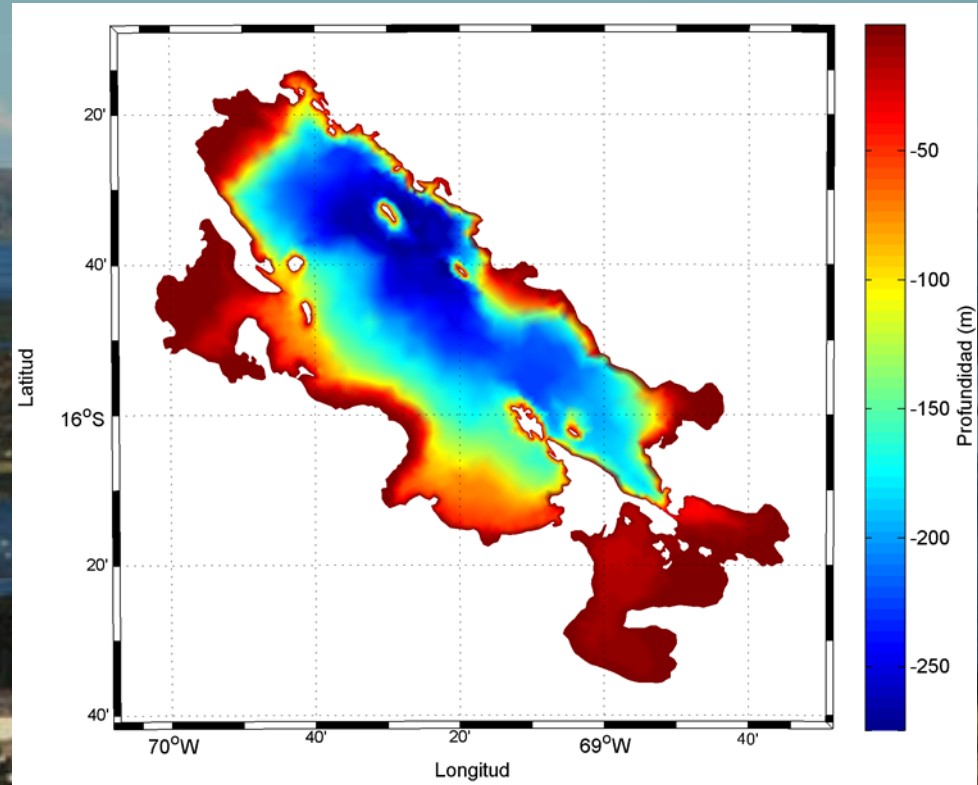
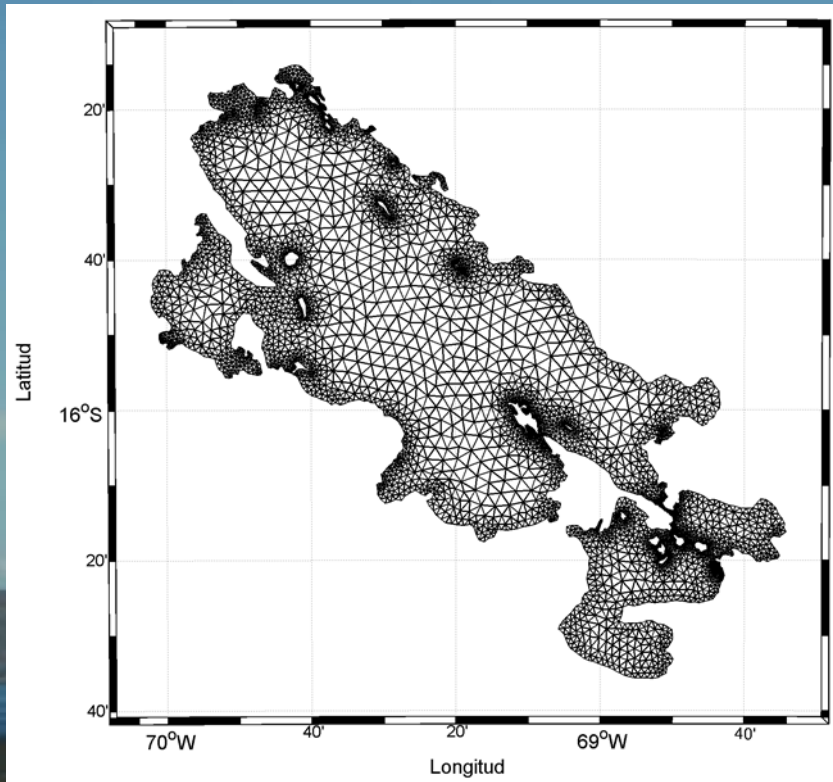


Estación 70



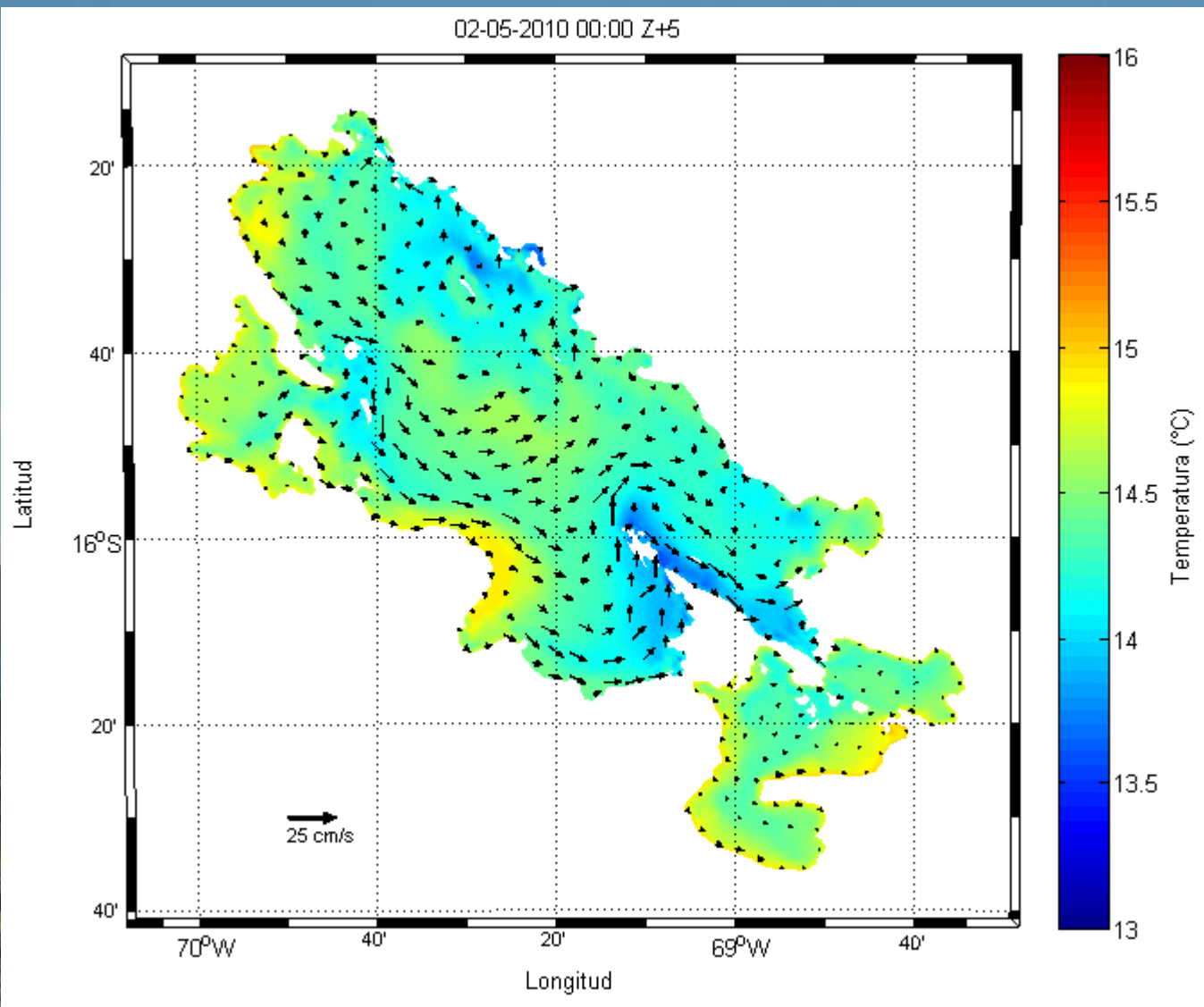
Modelo FVCOM (Chen et al 2003, 2006)

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



Resultados

Estación Seca



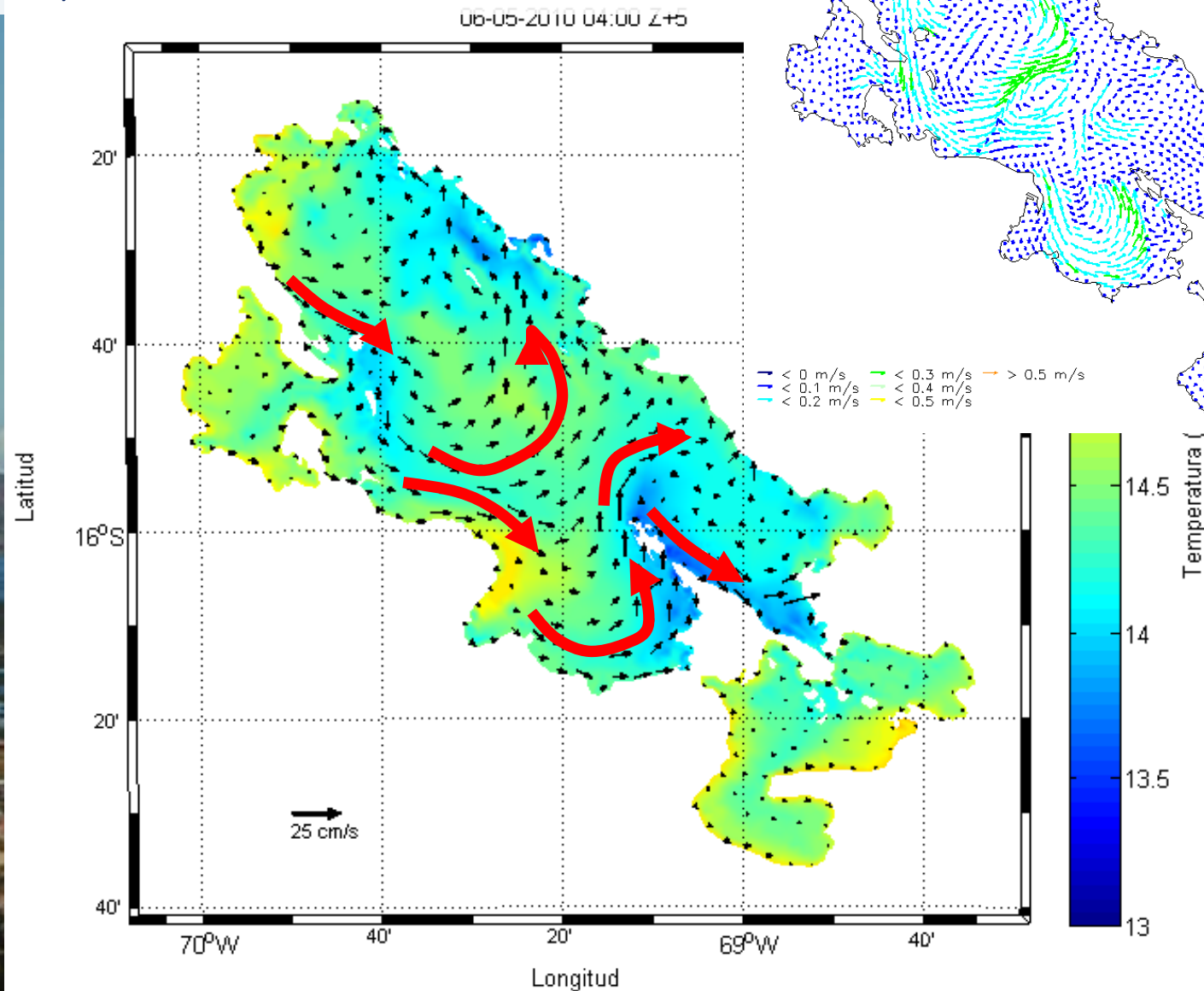
Comparativamente estos valores son bajos en relación a las corrientes superficiales en el mar (~ 60 cm/s)

En promedio las corrientes superficiales son ≤ 10 cm/s

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

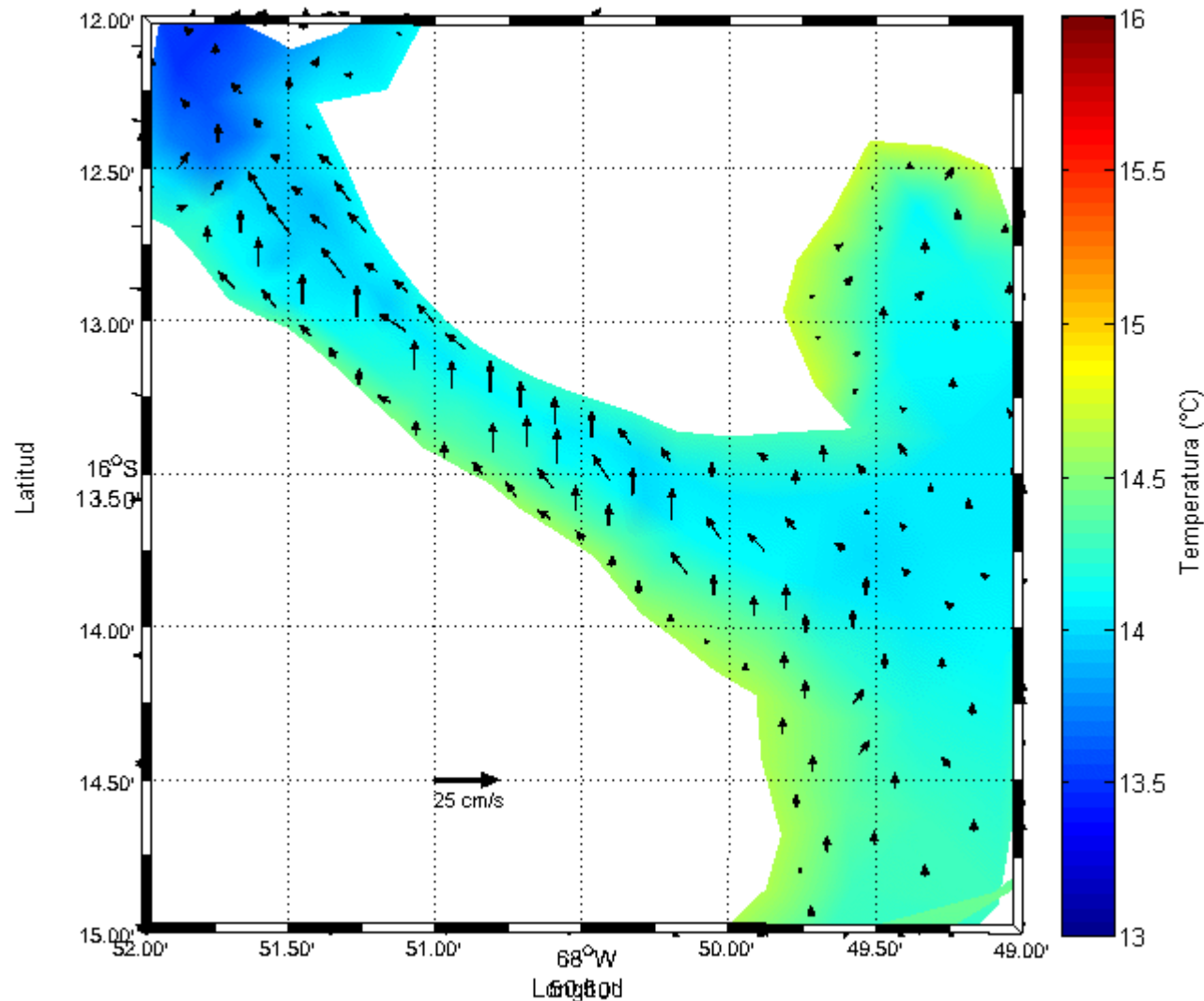
Lo que se confirmó con registros de ADCP realizados en Junio

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



Estrecho Tiquina: Estación Seca

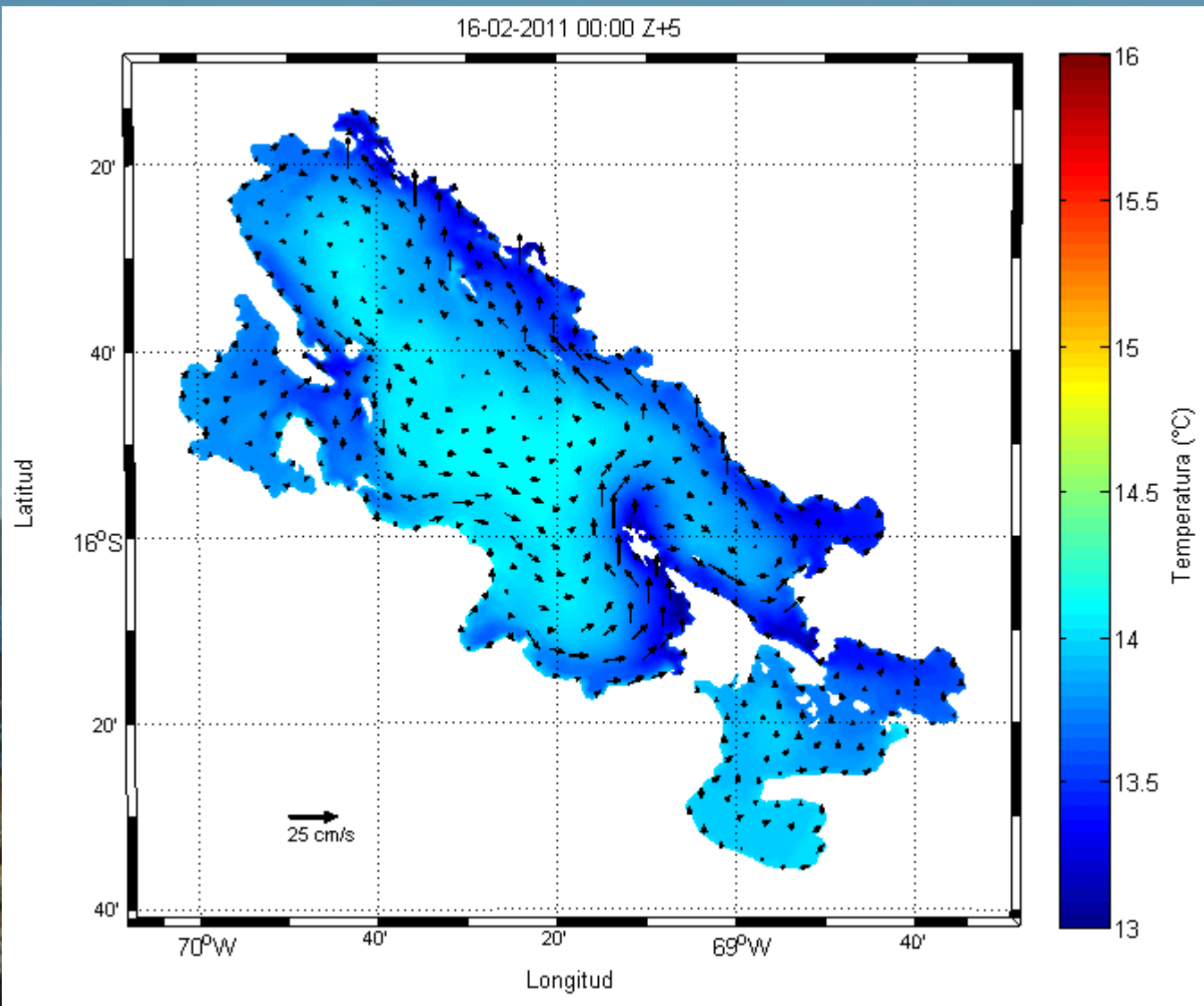
27-04-2010 00:00 Z+5



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

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

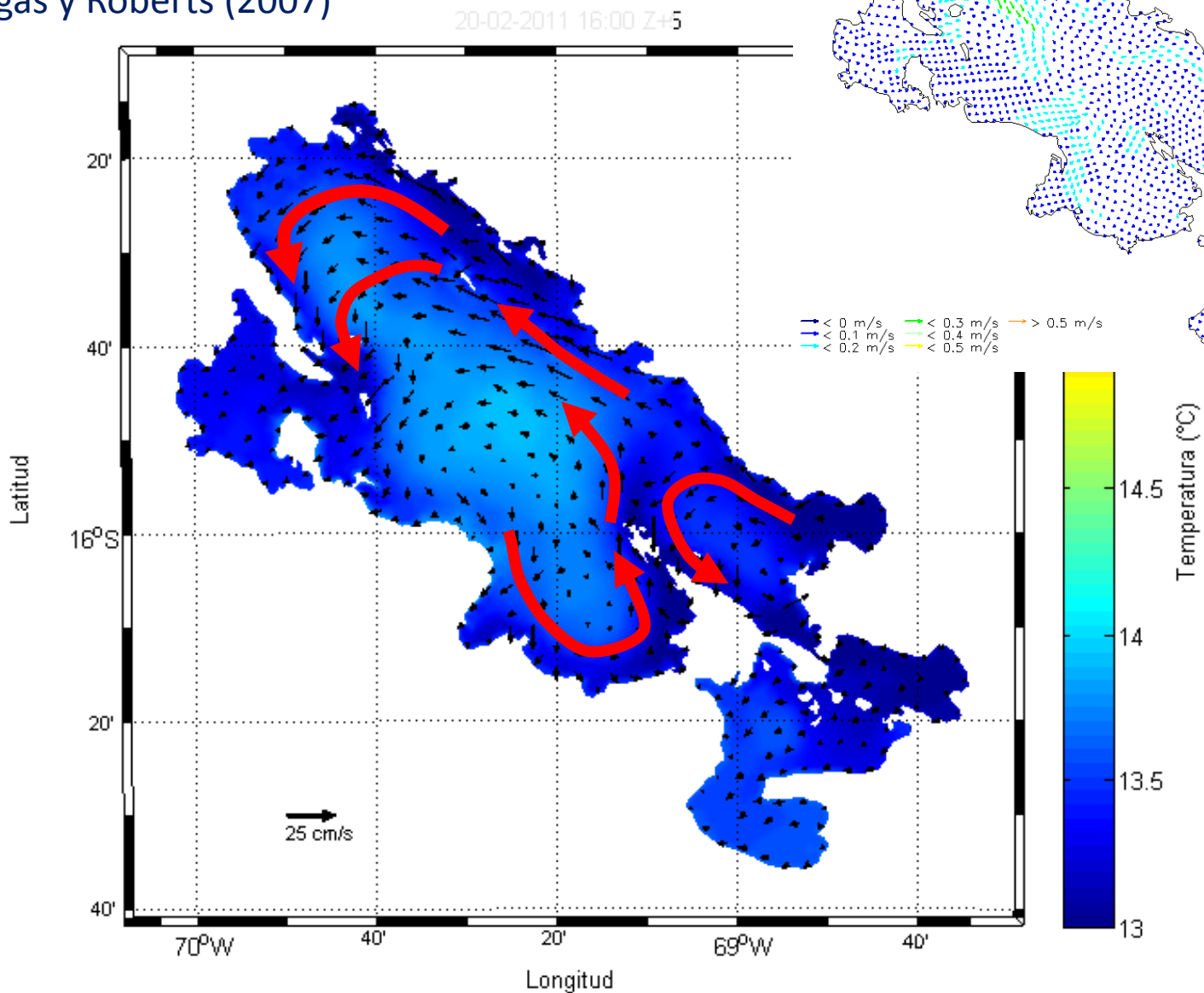
Estación Húmeda



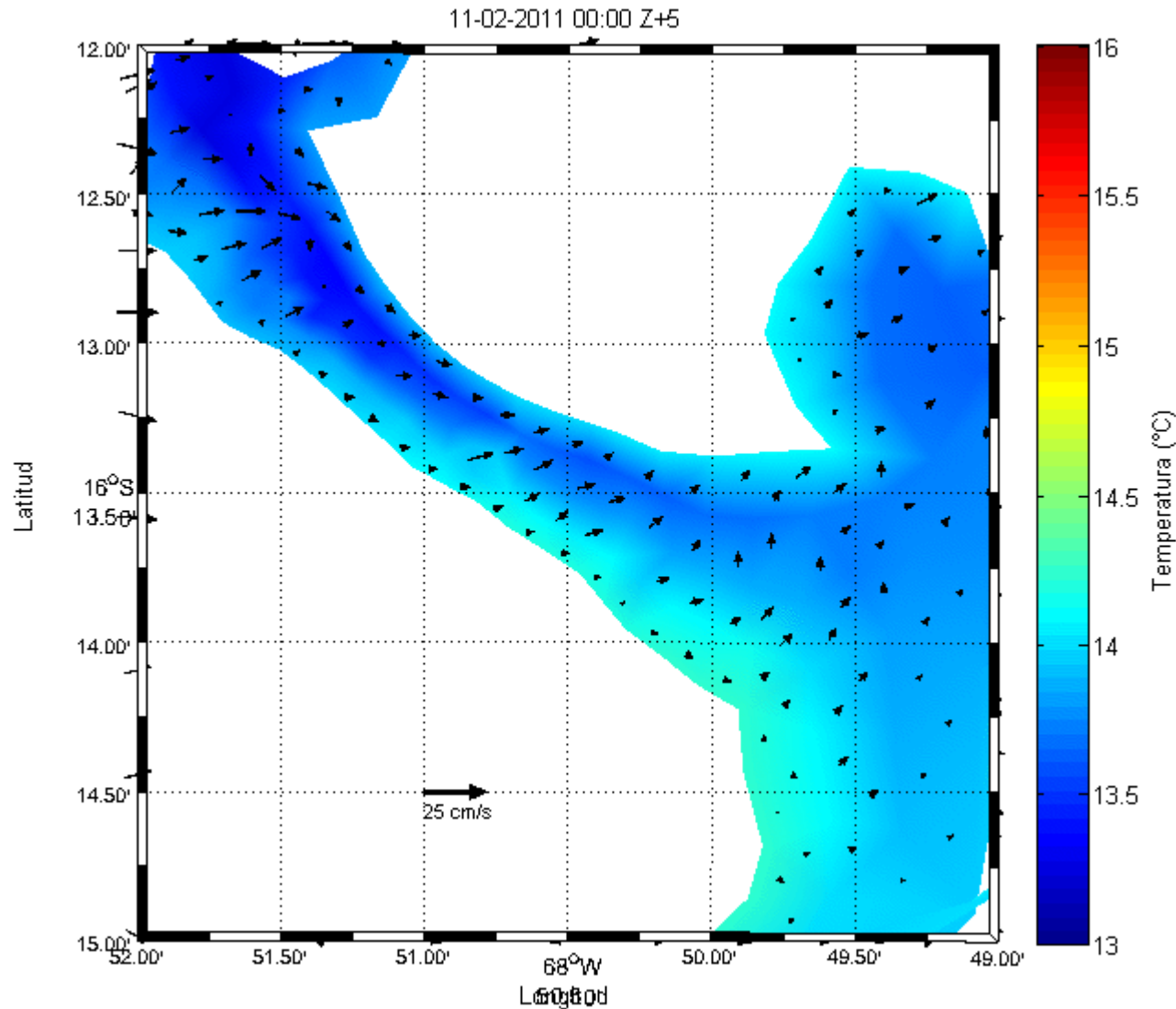
Se observa una mayor variabilidad en el sistema en comparación con la estación seca



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



Estrecho Tiquina: Estación Húmeda



Corrientes superficiales más intensas en comparación con la estación seca

La dirección de las corrientes varia 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 tasa 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

