

Working Group 3: Mountain precipitation and Glaciers

(no glaciers for the moment)

Marcos Andrade: Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia

Alan Llacza: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

Tentative title: Results from a regional high-resolution model for evaluating possible climate changes at the Central Andean region

Resultados de un modelo regional de alta resolución espacial para la evaluación de posibles cambios del clima en los Andes centrales

Outline

1. Introduction
2. Data
3. Methodology
4. Results and discussion
5. Conclusions
6. References
7. Acknowledgments
8. Annex

The regions with glaciers (above 4500 masl) have not been considered in this study. Solid precipitation has some problems and time series for those stations have not been QA/QC checked. In addition not too many stations are available for a long period

2. Description of the data

2.1. Regional model WRF

2.2. Surface data: QA/QC ok from a DECADE project (Univ. Of Bern MetoSwiss, SENAMHI's Peru and Bolivia, and UMSA)

2.3. Gridded data for precipitation (either PISCO, produced by SENAMHI-Peru, or CHIRPS already discussed in the literature) and temperature (AgMERRA)

2.4. Winds at 200 mb from the ERA-Interim reanalysis: Aim -> moisture transport

3. Methodology

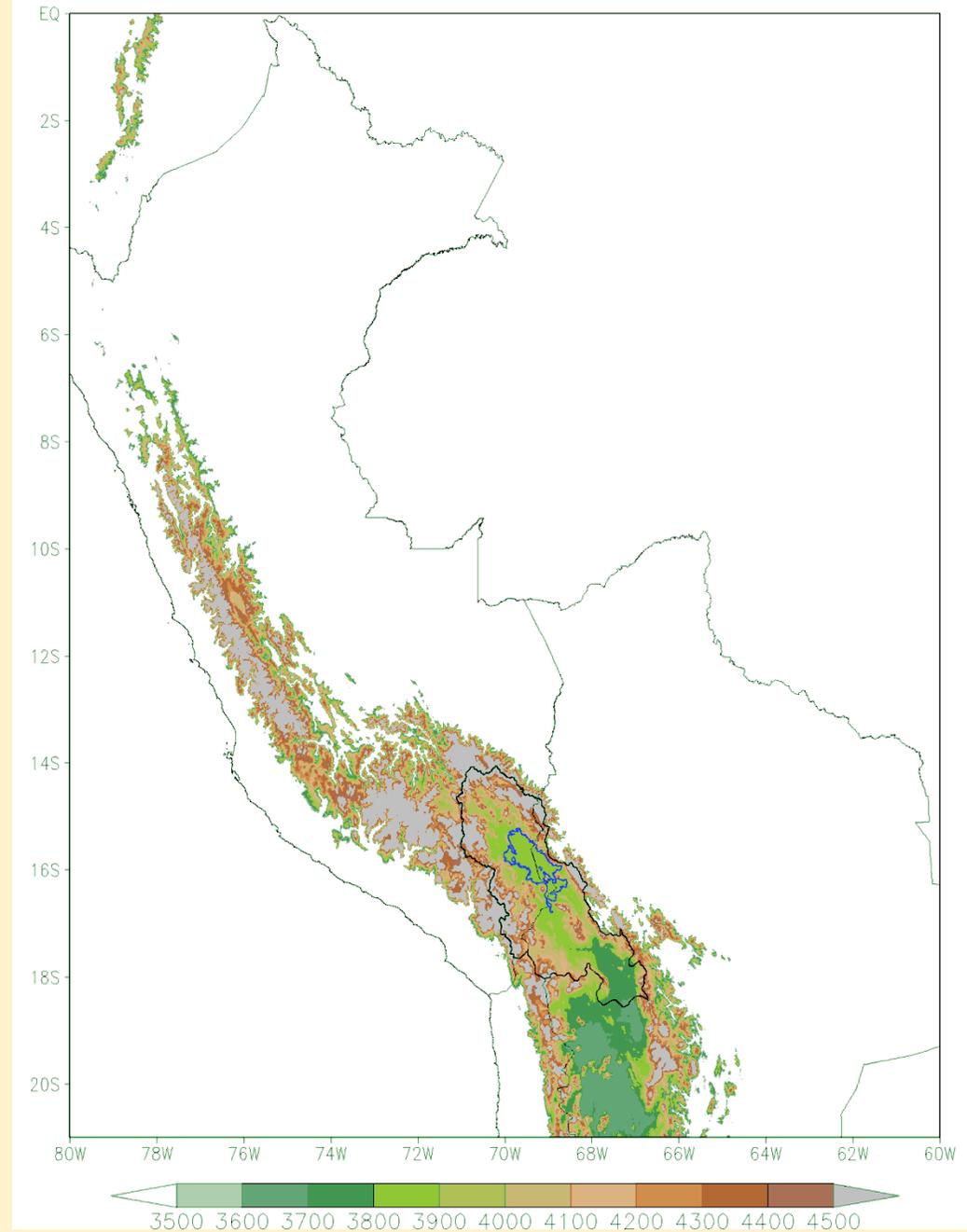
3.1. Evaluation of the model

3.1.1. Selection of the region of interest:

- Central Andes, the South American Altiplano
- There are previous works for the region,
- Other projects interested in the region
- Bi-national interest
- Observations of good quality available for the region

3.1.2 Selected period: 1981-2010

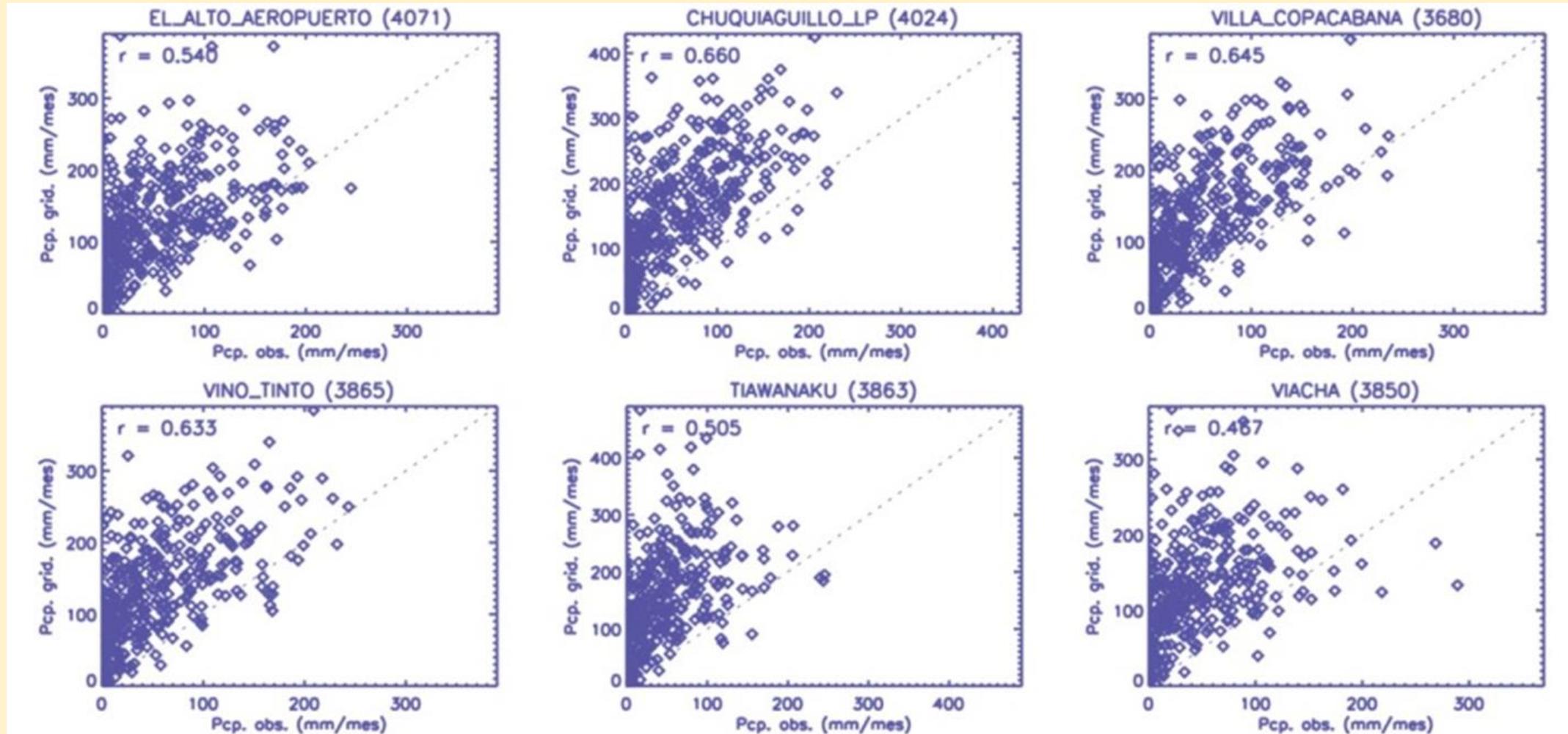
- Observational and model data available for this period



3. Methodology (cont)

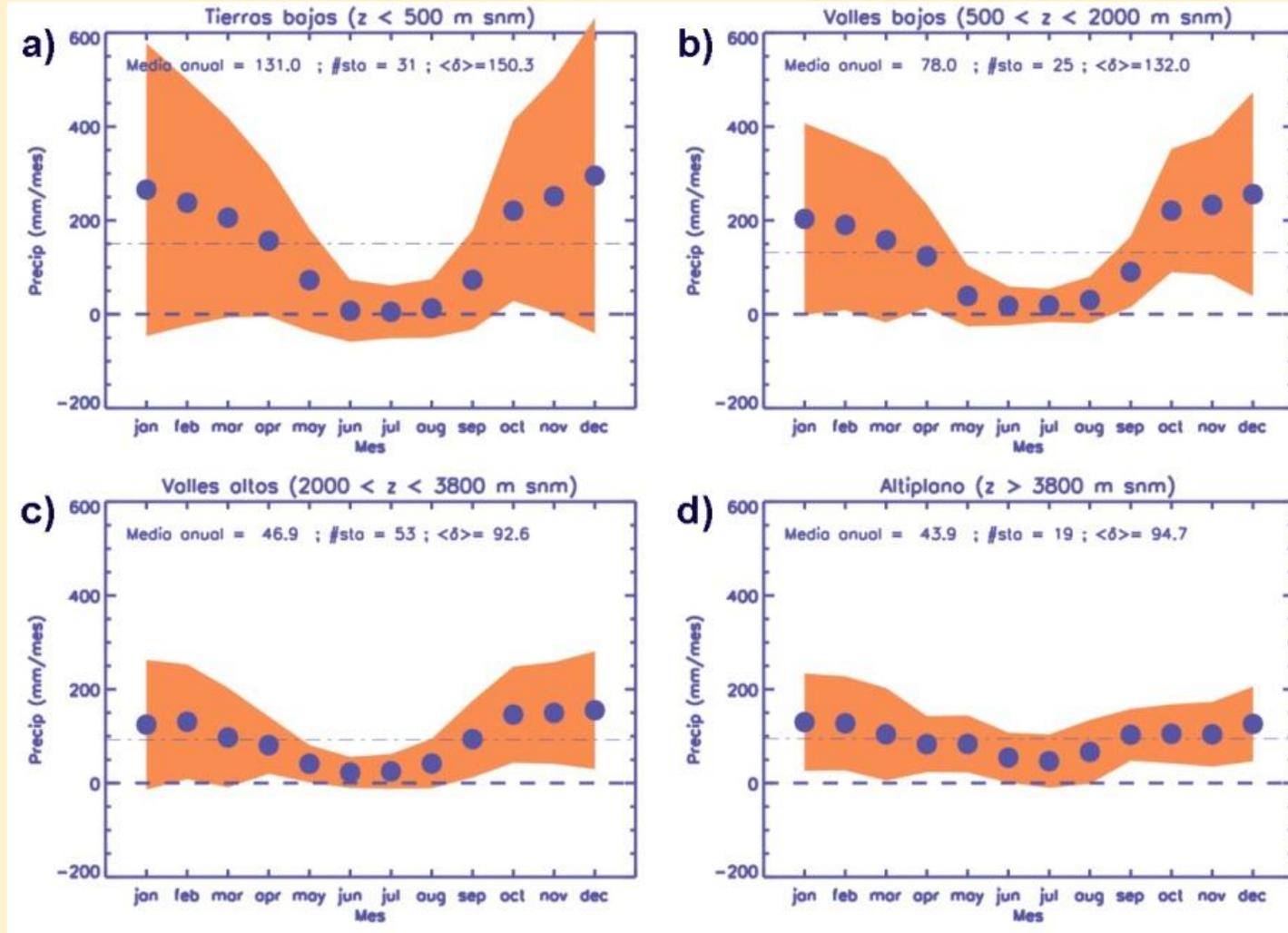
3.1.3 Comparison observations vs model outputs

3.1.3.1 Dispersion plots for temperature and precipitation



3.1.3 Comparison observations vs model outputs

3.1.3.2 Monthly mean differences model-observations

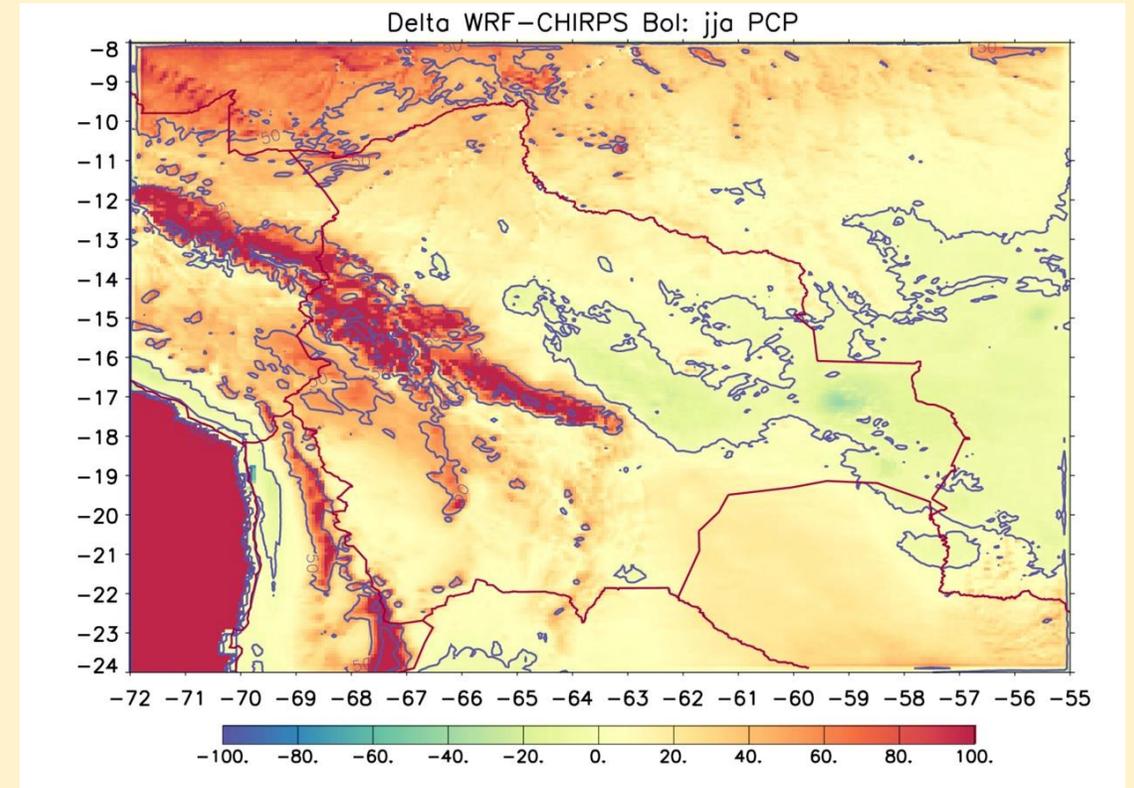
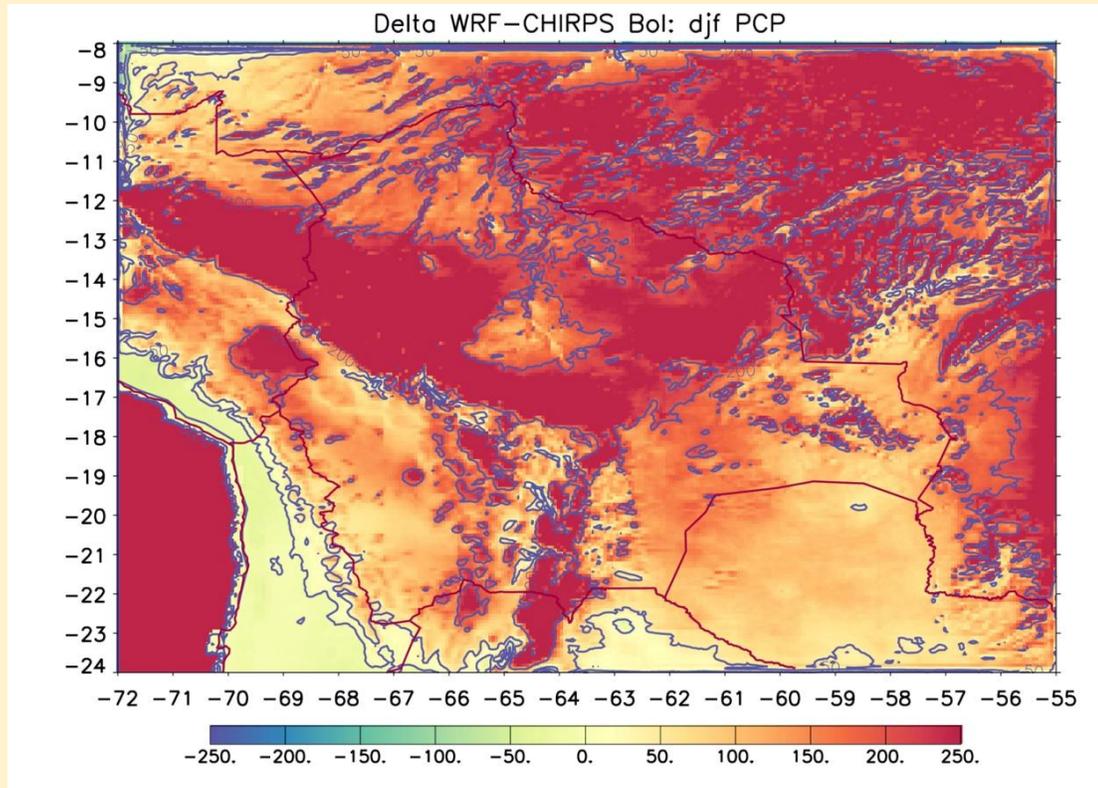


PCP

3. Methodology (cont)

3.1.3 Comparison observations vs. model outputs

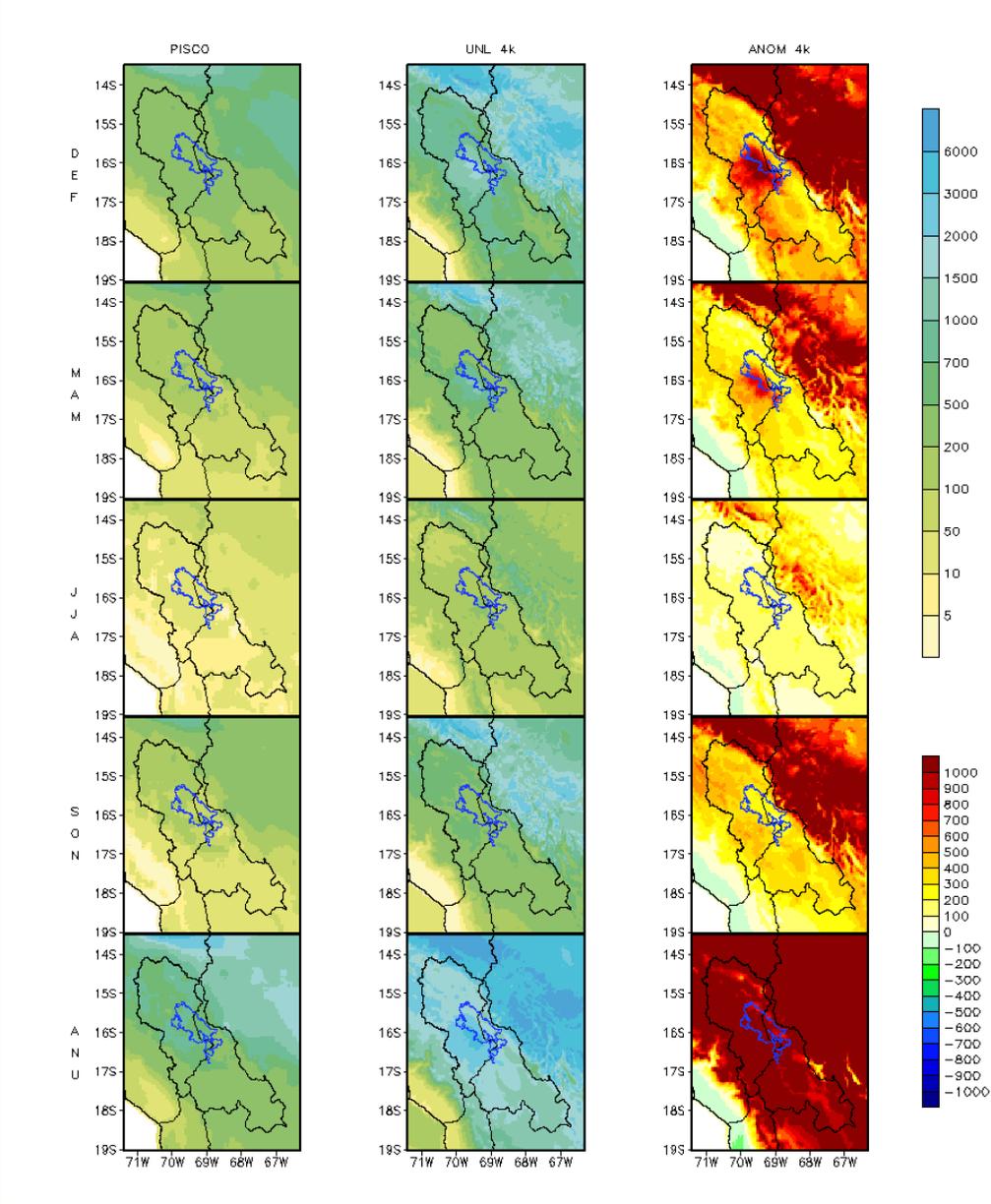
3.1.3.3 Maps of differences model-observations: monthly and by season (wet and dry)



3. Methodology (cont)

3.1.3 Comparison observations vs. model outputs

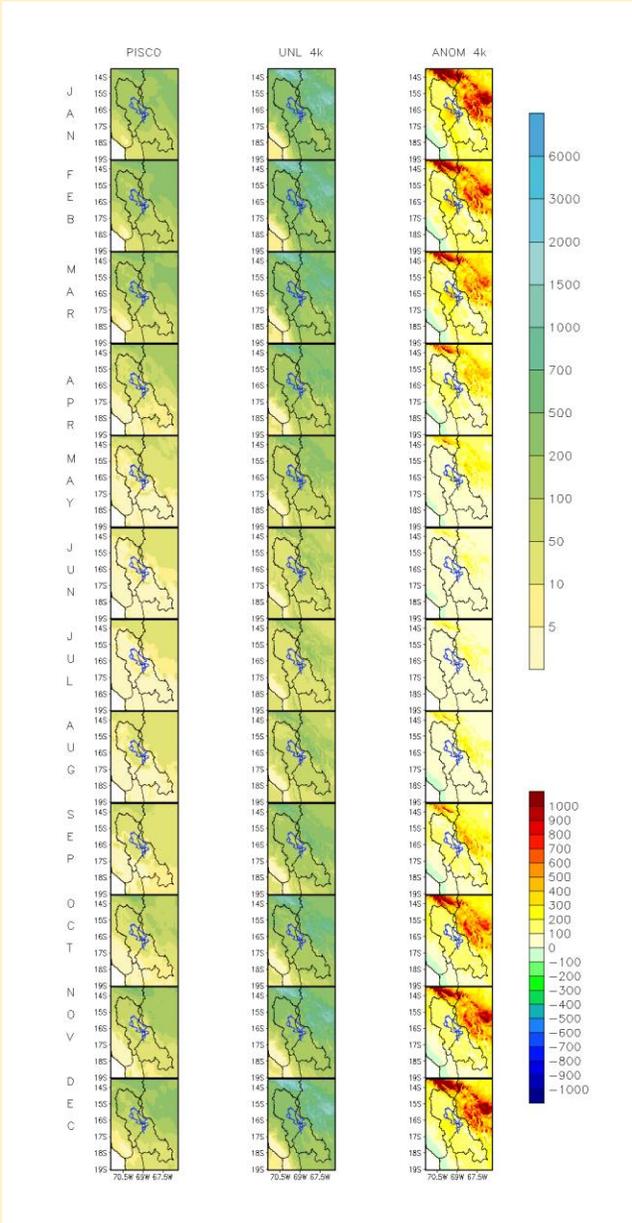
3.1.3.3 Maps of differences model-observations: monthly and by season (wet and dry)



3. Methodology (cont)

3.1.3 Comparison observations vs. model outputs

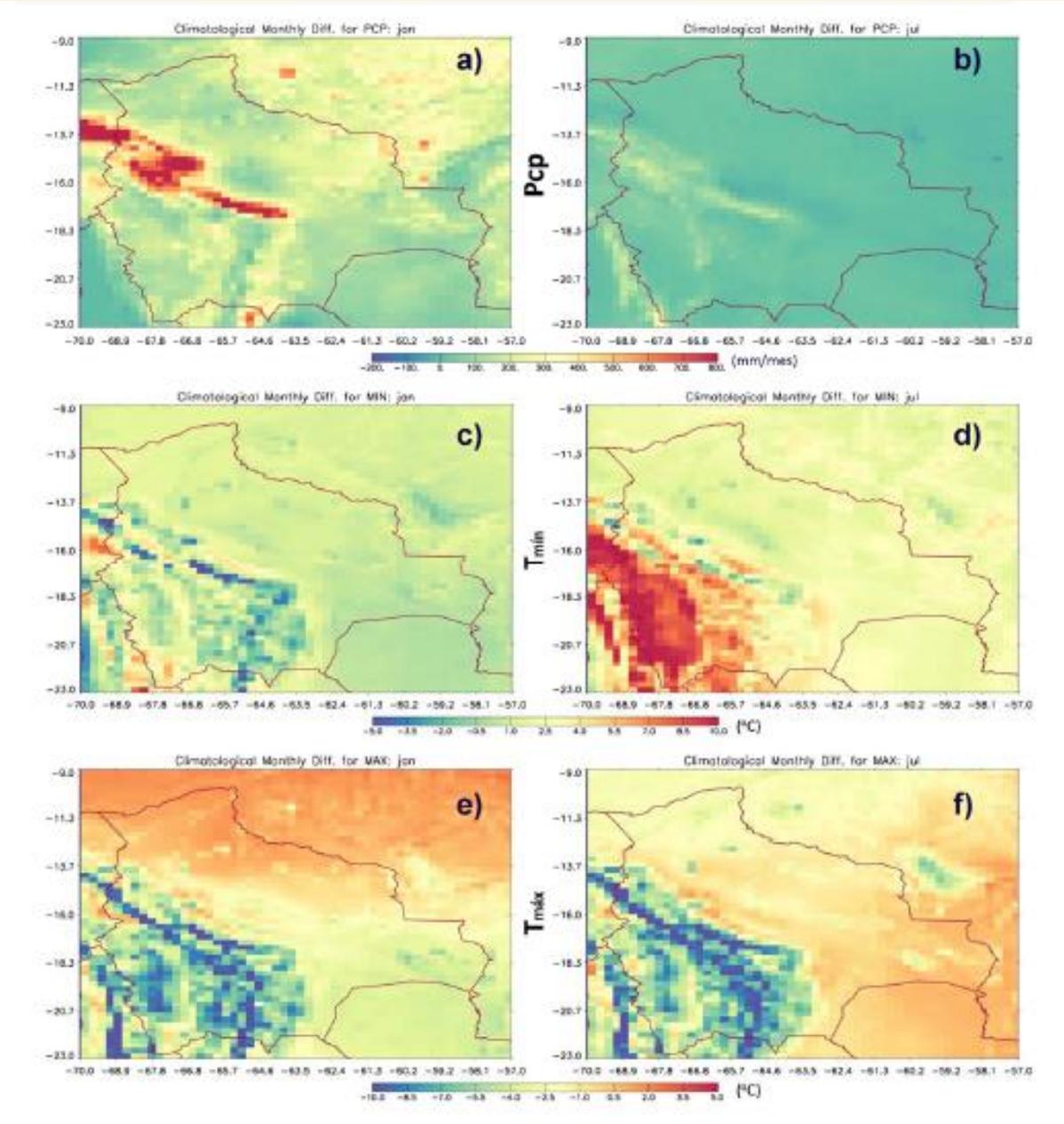
3.1.3.3 Maps of differences model-observations: monthly and by season (wet and dry)



3. Methodology (cont)

3.1.3 Comparison observations vs. model outputs

3.1.3.3 Maps of differences model-observations: monthly and by season (wet and dry)



3.1.3 Comparison observations vs model outputs

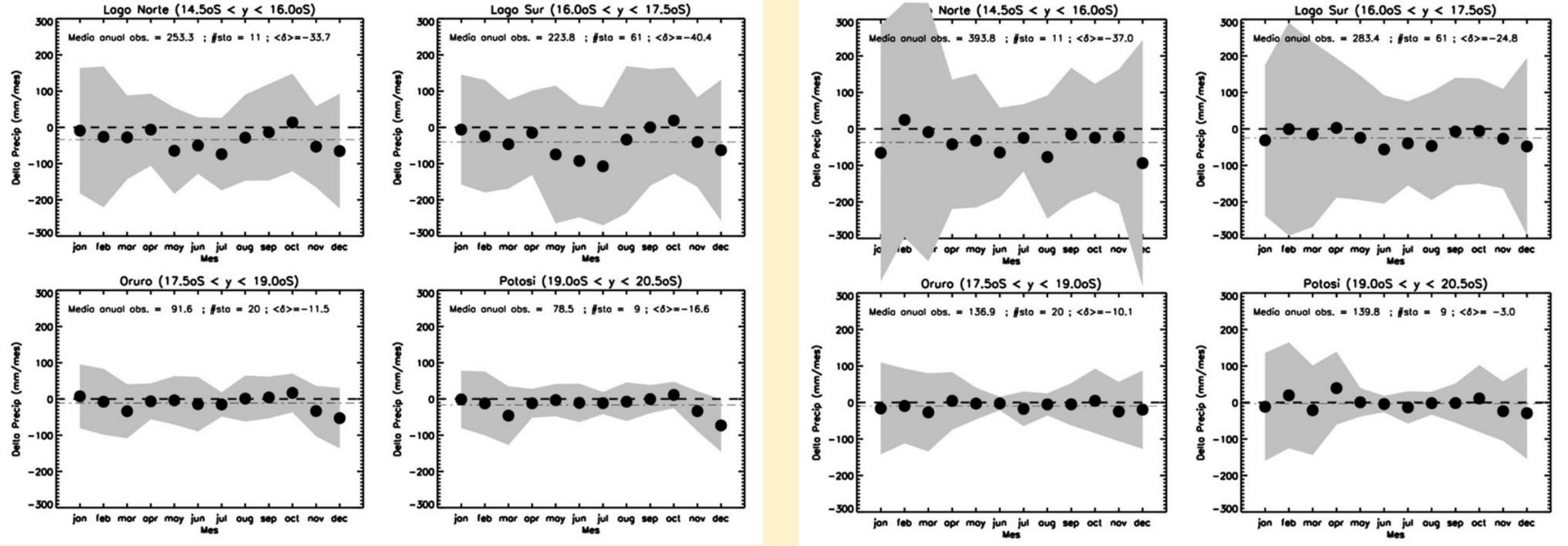
3.1.3.4. Maps of differences for winds at 200 mb

3.1.3.5. Moisture either integrated or at different levels (?)

3. Metodology (cont)

3.2 Projected changes: RCP8.5 on main text (but RCP4.5 & RCP2.6 in annex)

3.2.1. Annual evolution of monthly changes FUTURE-PRESENT (both absolute and relative for TMP and PCP respectively)



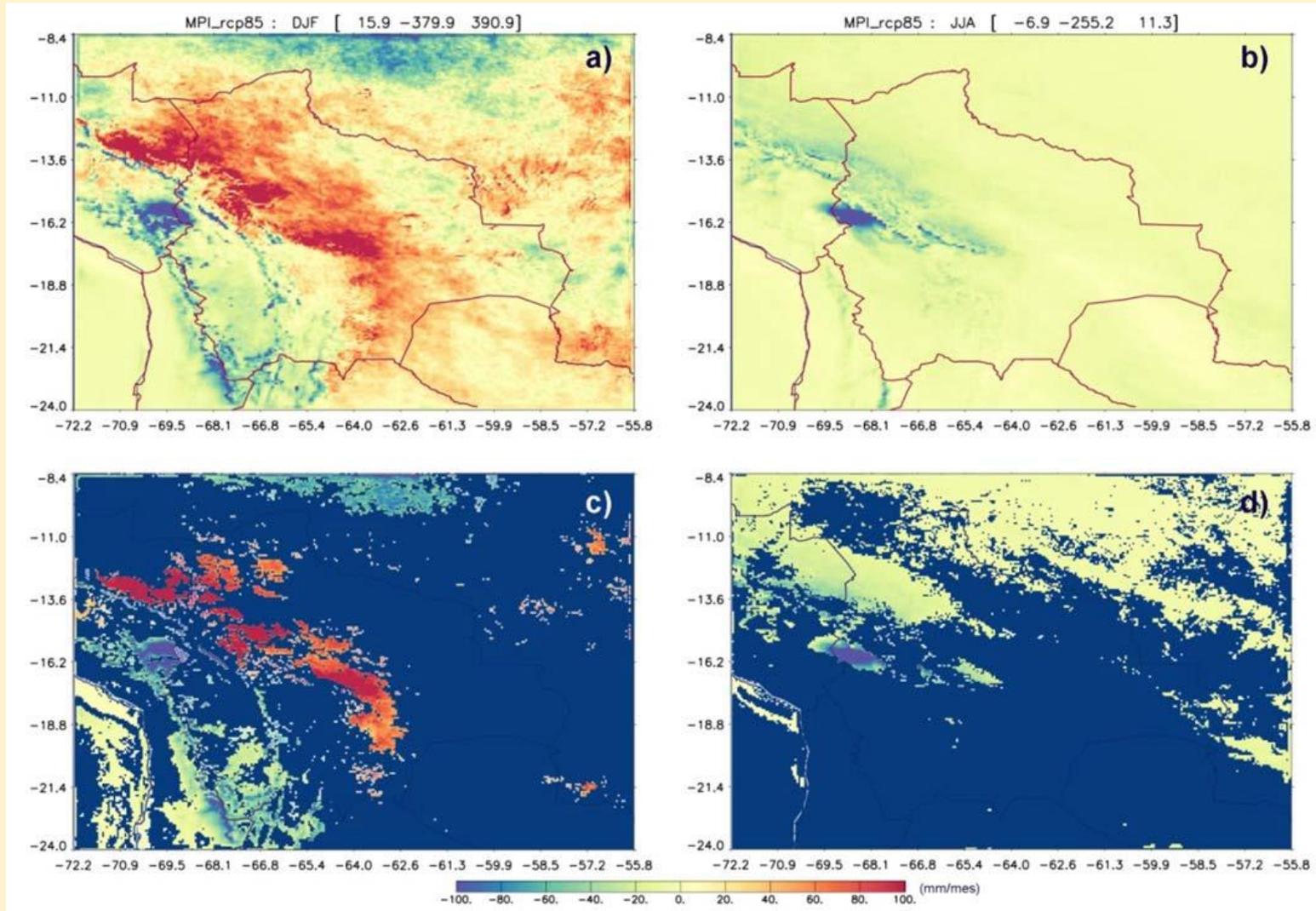
MPI

CCSM4

3. Methodology (cont)

3.2 Projected changes: RCP8.5 on main text (but RCP4.5 & RCP2.6 in annex)

3.2.2 Maps of change both in PCP and TMP with statistical significance



4. Results and discussion

4.1. Evaluation

4.2. Differences future-present: implications

4.3. Uncertainties

Tabla 3. Valores de cambio entre futuro y presente (en mm) y en porcentaje por franja latitudinal para cada GCM forzante de WRF. Se colocan los valores promedio (en %) por modelo o por franja.

| MODELO | Lago Norte | | | Lago Sur | | | Oruro | | | Potosí | | | |
|--------|------------|------------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|----------|-------|
| | δ | Media Pres | Cambio % | δ | Media Pres | Cambio % | δ | Media Pres | Cambio % | δ | Media Pres | Cambio % | |
| MPI | -33.7 | 253.3 | -13.3 | -40.4 | 223.8 | -18.1 | -11.5 | 91.6 | -12.6 | -16.6 | 78.5 | -21.1 | -16.3 |
| MIROC | -46.9 | 187 | -25.1 | -19.6 | 120 | -16.3 | -12.9 | 56 | -23.0 | -20.5 | 80.2 | -25.6 | -22.5 |
| CCSM4 | -37 | 393.8 | -9.4 | -24.8 | 283.4 | -8.8 | -10.1 | 136.9 | -7.4 | -3 | 139.8 | -2.1 | -6.9 |
| | | | -15.9 | | | -14.4 | | | -14.3 | | | -16.3 | |

| | RCP2.6 | RCP4.5 | RCP8.5 |
|-------|--------|--------|--------|
| MPI | | | |
| CCSM4 | | | |
| MIROC | | | |

5. Conclusions

6. References

7. Annex

Results for RCP2.6 and RCP4.5

Working Group 3: Mountain precipitation and Glacier

Marcos Andrade: Universidad Mayor de San Andres

Alan Llacza: Servicio Nacional de Meteorologia e Hidrologia del Peru

Resultados de un modelo regional de alta resolución espacial para la evaluación de posibles cambios del clima en los Andes centrales.

Índice

1. Introducción
2. Datos utilizados
3. Metodología
4. Resultados y discusión
5. Conclusiones
6. Bibliografía
7. Anexos

NOTA: En el presente estudio no se considera los glaciares debido a que no hay información confiable de precipitación y/o no se dispone de pocos años para alturas mayores a 4500 msnm

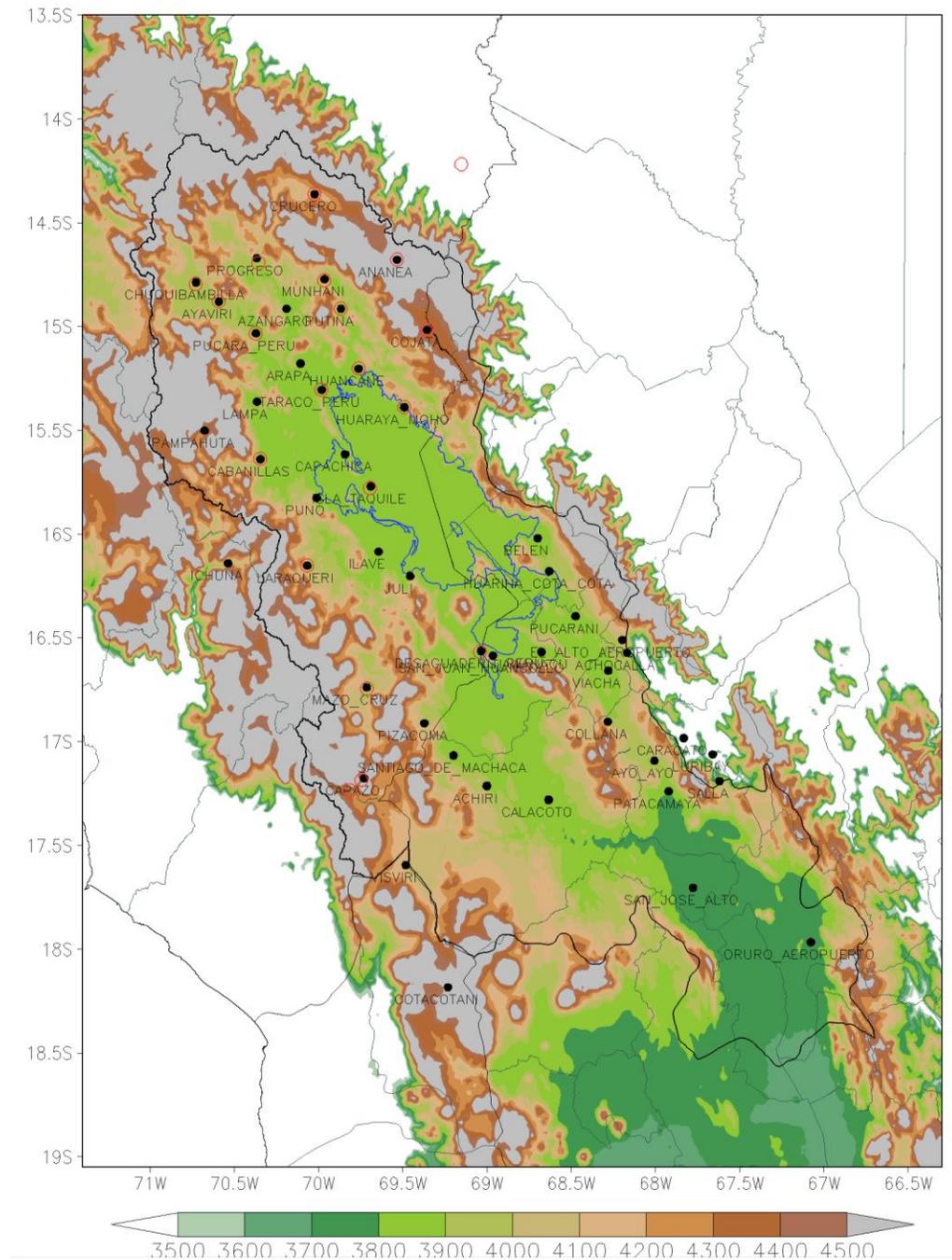
2. Datos utilizados

- 2.1. Modelo regional WRF [UNL]
- 2.2. Datos de superficie de precipitación y temperatura [MARCOS]
- 2.3. Datos en malla para precipitación (PISCO) y temperatura (AgMERRA). [ALAN]
- 2.4. Datos de viento del reanálisis ERA-Interim. [ALAN]

3. Metodología

3.1. Validación a escala mensual [1981-2010]

3.1.1. Selección del área de estudio (proyecto DECADE, características topográficas, etc.) [MARCOS]



3. Metodología

3.1. Validación a escala mensual [1981-2010]

3.1.1. Selección del área de estudio (proyecto DECADE, características topográficas, etc.) [MARCOS]

3.1.2. Diagramas de dispersión de la precipitación y temperatura [Observado y WRF-UNL] [MARCOS]

3.1.3. Evolución anual de las diferencias mensuales. [MARCOS]

3.1.4. Mapas de las diferencias climáticas mensuales y/o trimestrales [PISCO/AgMERRA y WRF-UNL]. [ALAN]

3.1.4. Mapas de diferencias de la climatología de viento [Viento zonal a 200hPa] [ALAN]

3.1.5. Mapas de la humedad (por decidir)

3.2. Cambios a futuro [RCP 8.5]

3.2.1. Mapas trimestrales de los cambios de precipitación y temperatura [con significancia estadística] [ALAN]

3.2.2. Evolución anual de los cambios a futuros. [MARCOS]

4. Resultados y discusión

4.1. Resultados de la validación.

4.2. Diferencias entre modelos y escenarios de emisión.

4.3. Incertidumbres “total”

5. Anexos

Evaluación de cambios para RCP2.6 y RCP 4.5 [Incertidumbre].

Workshop 3

A continuación, se presentan preguntas y/o comentarios acerca de la web interactiva MapMaker, los cuales son importantes resolverlos en el taller, para desarrollar mejor el documento técnico de cada grupo.

<http://rccdp.unl.edu/portal/maps/uberMapMaker.html>

1. Página de descarga de datos:

1.1. Para el dominio Bolivia (4 km), hay problemas al descargar el dominio completo. Además, al seleccionar un área más pequeña da un mensaje de error. **¿Es posible que la selección del área de forma visual?**

Ejemplo:



RPTA: Se puede hacer, pero es un problema de tiempo, lo que podría hacer es unas notas sobre los límites de los dominios.

1.2. ¿Es posible añadir la opción de descarga de data diaria o mensual?

RPTA: No se podría por el tiempo.

1.3. ¿Es posible añadir las variables de superficie Humedad relativa y Radiación solar?

RPTA: Si

1.4. ¿Es posible colocar en la misma página de descarga la referencia cual periodo es el disponible en la descarga como los límites de los dominios?

2. Página de visualización de datos:

2.1. En el dominio Bolivia, al elegir un modelo del CMIP5, debería aparecer la opción del mapa de cambios a futuro. **¿Es posible que solo exista la opción de medias climáticas y cambios?**

RPTA: Es posible.

2.2. ¿Por qué no hay una opción de poder seleccionar el promedio o acumulado de una variable?

RPTA: De la precipitación es acumulado, de las demás variables es promedio.

2.3. Hay problemas al graficar: Categoría de uso de suelo y vegetación dominante con otra variable. **¿Es posible modificarlo?**

2.4. En la selección de la tabla de colores debería aparecer los colores y no los nombres. **¿Es posible cambiar esto?**

RPTA: Hay un prototipo, que luego se mostrará.

2.5. ¿Puede ser la selección del dominio a graficar de manera visual?

2.6. ¿Por qué no se encuentra en la misma página web las opciones de selección y visualización?

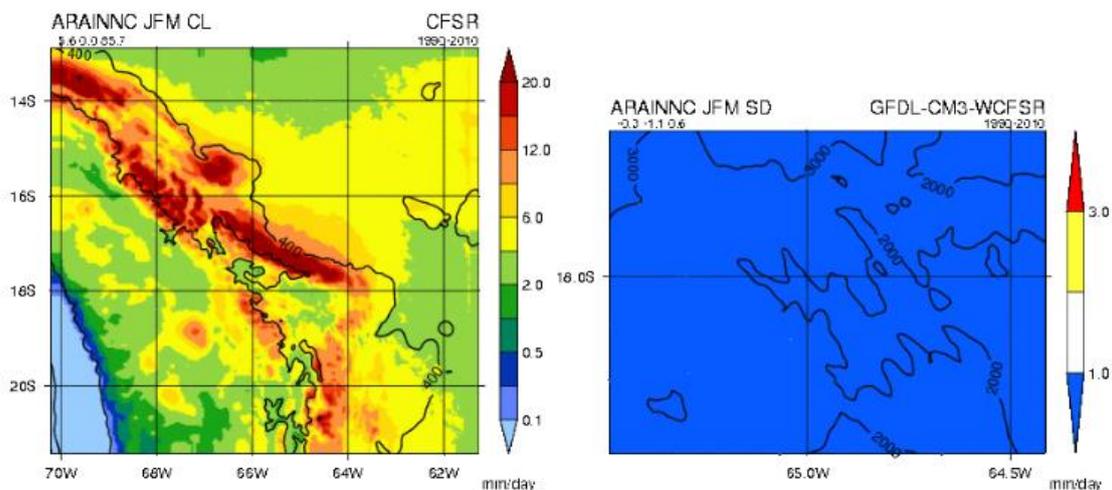
2.7. Debido a que se disponen de varios modelos del CMIP5 regionalizados, es más práctico tener la opción de poder visualizarlos todos o algunos de ellos, y/o el promedio de ellos. ¿Por qué no se ha añadido esa opción?

Ejemplo: <http://www.inscc.utah.edu/~reichler/BOLIVIA/Explorer.shtml>

3. El periodo de las simulaciones futuras es diferente por cada modelo **¿Por qué?**

| Quantity | Season | Domain | Model | Climate | Statistic | WRF/GCM |
|--------------------|--------|--------------|----------|---------|-------------|---------|
| abs. precipitation | JFM | Mizque (1km) | GFDL-CM3 | change | variability | WRF |

Display 1 Display 2



4. Sobre resultados:

4.1. Para el dominio Bolivia. ¿Cuál es la confiabilidad de los cambios a futuro, si en la simulación presente difiere respecto a las observaciones (sobre/sub estimación)?

4.2. Los mapas de humedad relativa en superficie y en niveles no muestran una escala correcta

RPTA: se va a volver a recalcular los datos.

PARA MESOAMERICA:

Tener analisis para periodos 2000 – 2005 y 2011-2015

NOTAS DE LA SIMULACION:

La simulación utiliza la TSM del modelo global y la actualiza.