



International Association of Geodesy of the International Union of Geodesy and Geophysics

SIRGAS en el contexto de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG)

Hermann Drewes
Secretario General

El estatus de SIRGAS

1) SIRGAS se constituyó en el año 1993 por un **acuerdo de los países sudamericanos**, la Asociación Internacional de Geodesia (IAG) y el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). En 2001 se extendió a todos los países americanos.

El estatuto SIRGAS (aprobado en diciembre de 2002 y actualizado en mayo de 2011) define

Art. 3: „Solamente los estados americanos pueden ser **miembros** de SIRGAS.“

Art. 4: La Asociación Internacional de Geodesia (AIG) y el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) son **considerados miembros** de SIRGAS con iguales derechos ...

Art. 9: El Consejo Directivo es el **órgano supremo** de SIRGAS ...

a) Está integrado por **un representante de cada estado** miembro, uno de la AIG y uno del IPGH.

El estatus de SIRGAS (2)

- 2) La IAG es una organización científica internacional dentro de IUGG. La Comisión 1 „Reference Frames“ de la IAG incorpora la Subcomisión 1.3 „Regional Reference Frames“, que integra la Subcomisión 1.3b „South and Central America“, la cual **„comprende las actividades desarrollados por SIRGAS“**.
- 3) El Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) incorpora en su Comisión de Cartografía un Grupo de Trabajo SIRGAS.
- 4) SIRGAS participa en el Comité Regional de las Naciones Unidas sobre la Gestión Global de Información Geoespacial para las Américas (UN-GGIM: Américas) y provee el sistema de referencia regional en el Marco de Referencia Geodésico Global (GGRF).

Conclusión: SIRGAS está involucrado en acuerdos y organizaciones políticas, científicas, técnicas e intergubernamentales.

Misión y objetivos de la IAG

- La misión de la IAG es
 - el avance de la geodesia en teoría por investigación y enseñanza,
 - colección, análisis, modelado e interpretación de datos observados,
 - estimulación de desarrollos tecnológicos,
 - representación de la figura, la rotación y el campo de la gravedad de la Tierra y planetas con su variación temporal.
- Los objetivos de la IAG se suman en cumplir con la misión a través del estudio de los problemas relacionados con la observación de la Tierra y el **cambio global** incluyendo
 - sistemas de referencia,
 - rotación de la Tierra,
 - posicionamiento y deformación,
 - campo de la gravedad,
 - océanos, hielo y nivel del mar,
 - atmósfera e hidrosfera,
 - transmisión de tiempo y frecuencia.

Sistemas de referencia como base de todo

Observaciones

SLR,
GNSS,
VLBI

Altimetría
satelital,
INSAR

Misiones
satelitales,
gravimetría

Sistema de
referencia

Parámetros

Posiciones
de puntos

Geometría
de la Tierra

Orientación
de la Tierra

Gravedad
de la Tierra

Cambio global, geodinámica

Tierra firme
(deformación)

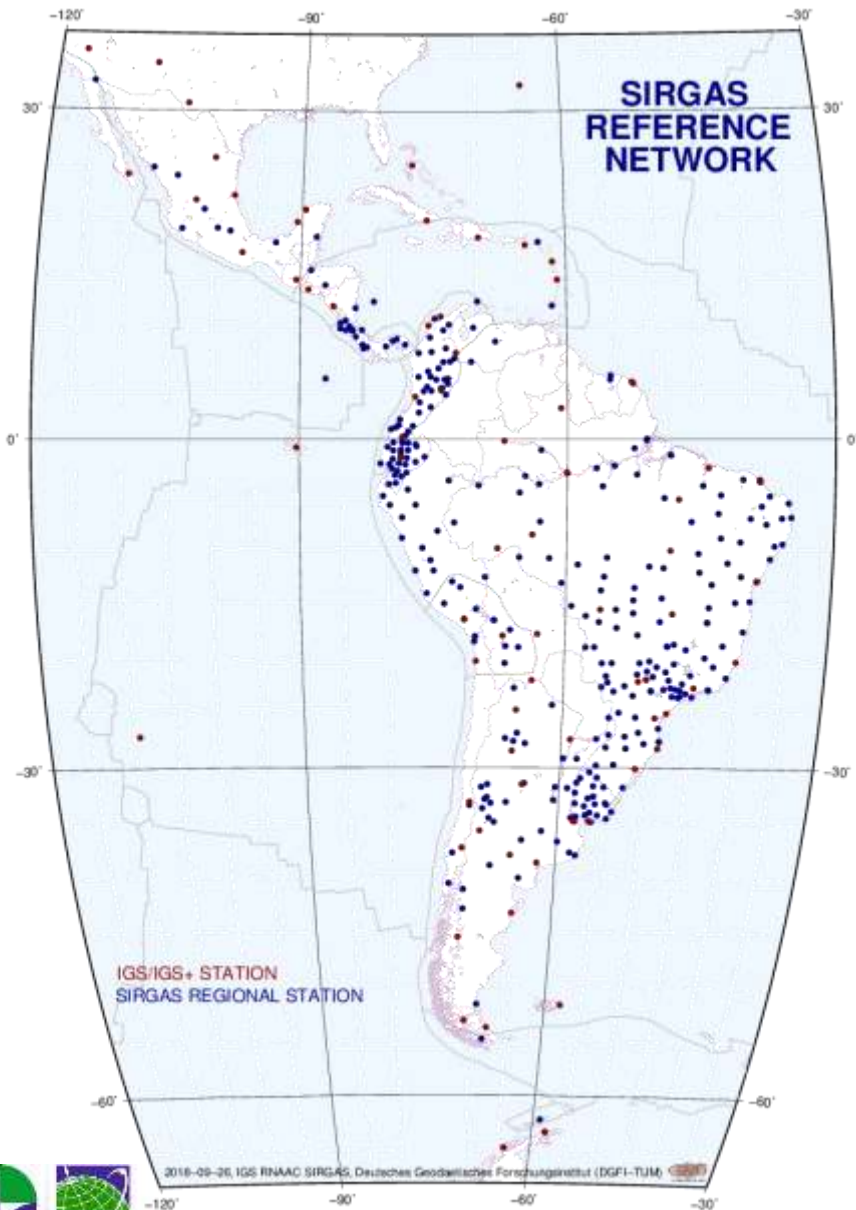
Océanos
(corrientes, carga)

Hidrosfera continental
(corrientes, carga)

Atmósfera
(corrientes, presión)

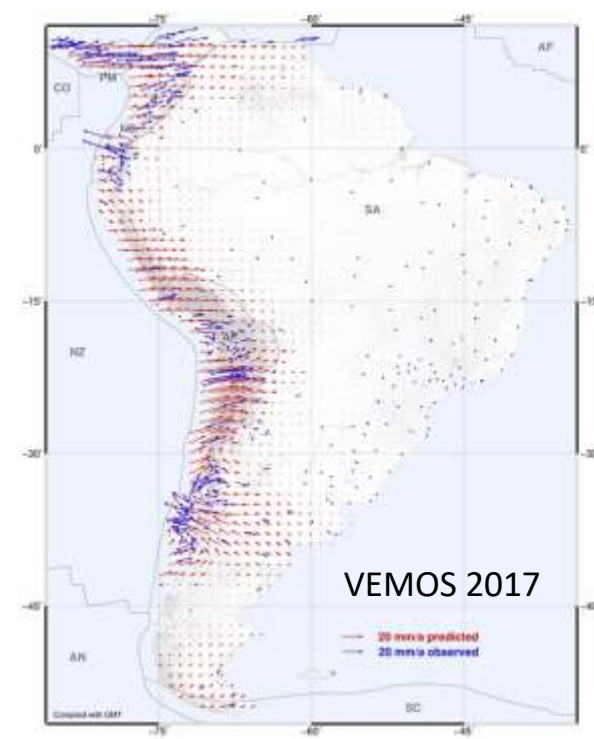
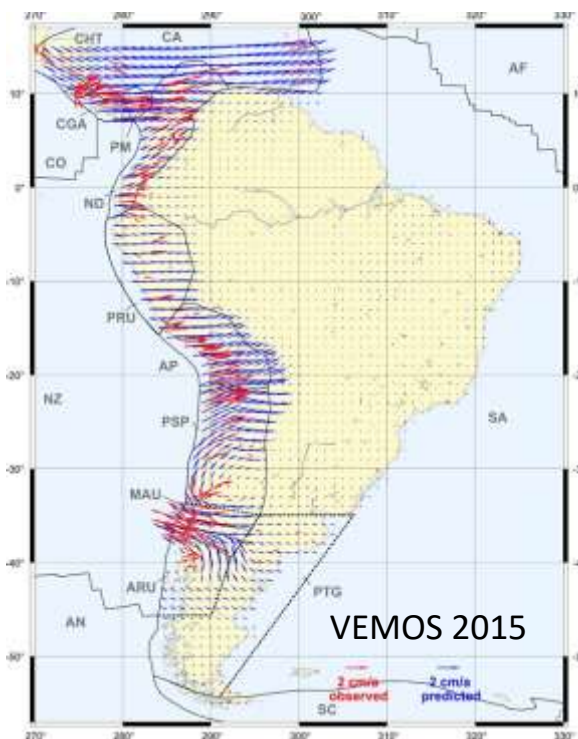
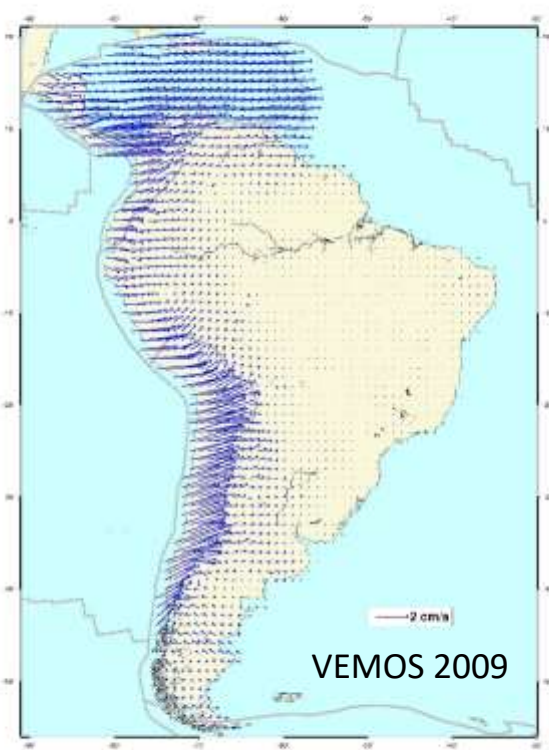
Casi todas las observaciones se hacen hoy en día por satélites. Las órbitas se determinan con las observaciones desde el marco de referencia. Errores de las coordenadas entran en la órbita.

Retos del posicionamiento en Tierra firme



- La calidad del marco SIRGAS es suficiente para aplicaciones en la práctica (posicionamiento en tiempo real o en posproceso).
- La cobertura geográfica no es suficiente para posicionamiento preciso, en particular en caso de deformaciones irregulares. Hay regiones con pocas estaciones.
- La precisión de las coordenadas semanales cumple con los requerimientos actuales (en comparación con otras regiones), pero tiene otros problemas.

Retos del posicionamiento en Tierra firme (2)



La interpolación o extrapolación de coordenadas de una época de referencia a otra época con velocidades constantes es un problema para estaciones que no son de referencia, por la deformación irregular en toda la región occidental del continente.

Retos del posicionamiento en Tierra firme (3)

- El uso de coordenadas de las soluciones semanales es preferible en aplicaciones prácticas en zonas de deformación irregular.
- Para alta precisión (estudio del cambio global) existe el problema, que las coordenadas no son estrictamente geocéntricas por variaciones temporales, que cambian el origen geocéntrico en ITRF.

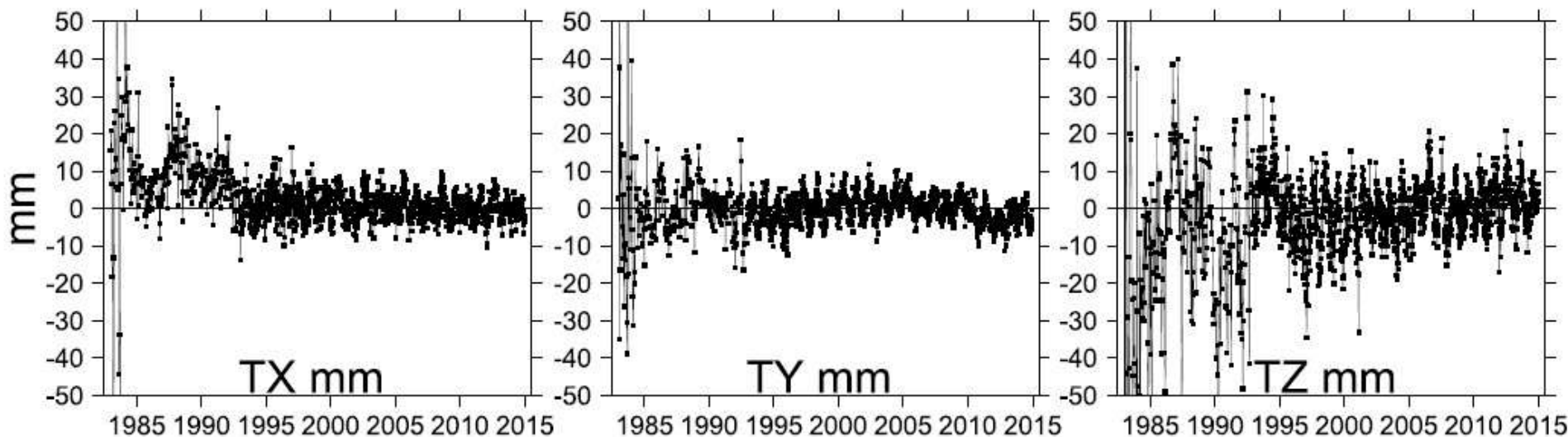
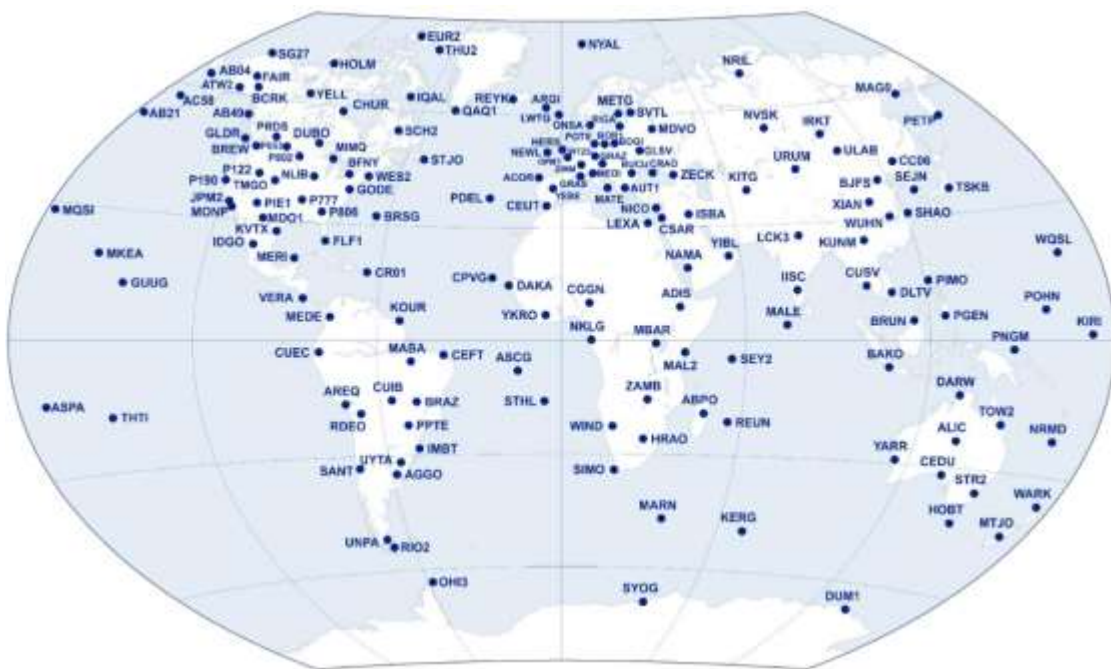


Figure 7. Time series of SLR geocenter components with respect to ITRF2014, in mm. (Altamimi 2016)

- SIRGAS debe pensar en calcular soluciones en combinación con SLR.

Sistemas de referencia verticales

- En el „Global Geodetic Observing System“ (GGOS) de la IAG hay un Grupo de Trabajo de la „estrategia para la realización de un Sistema de Referencia Internacional de Alturas (IHRF)“, Chair: Laura Sánchez.

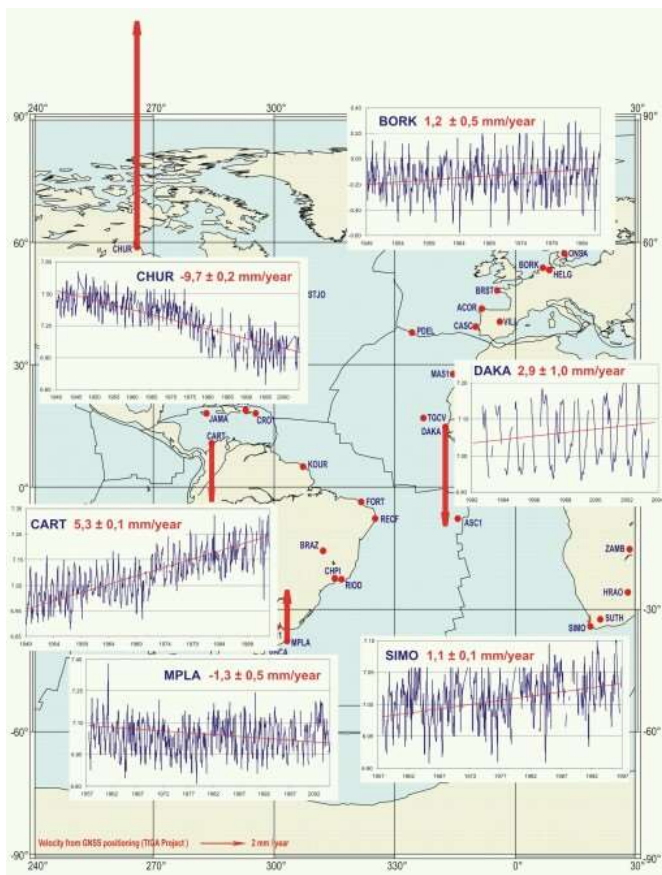


- SIRGAS debe participar activamente en este grupo, en particular
 - estableciendo estaciones,
 - midiendo gravedad hasta distancias de ~ 250 km,
 - vinculando las redes verticales existentes por nivelación.

Estaciones del marco de referencia internacional de alturas (IHRF) (Laura Sánchez, Abril 2018)

Retos de la observación de los océanos

- La subida global del nivel del mar es un indicador del cambio global.
- Se mide en particular por altimetría satelital, la órbita de los satélites se determina con respecto a estaciones IGS.



- Se mide en general por altimetría satelital, las órbitas de los satélites se determinan con respecto a las coordenadas IGS.
- Errores del IGS (ITRF), p.ej. la omisión de variaciones temporales, entran en directo en las órbitas de los satélites, y por tanto en el modelado de la superficie del mar.
- SIRGAS puede medir la variación del mar en los mareógrafos (proyecto TIGA del IGS, SIRVEMAS entre Alemania y Argentina).

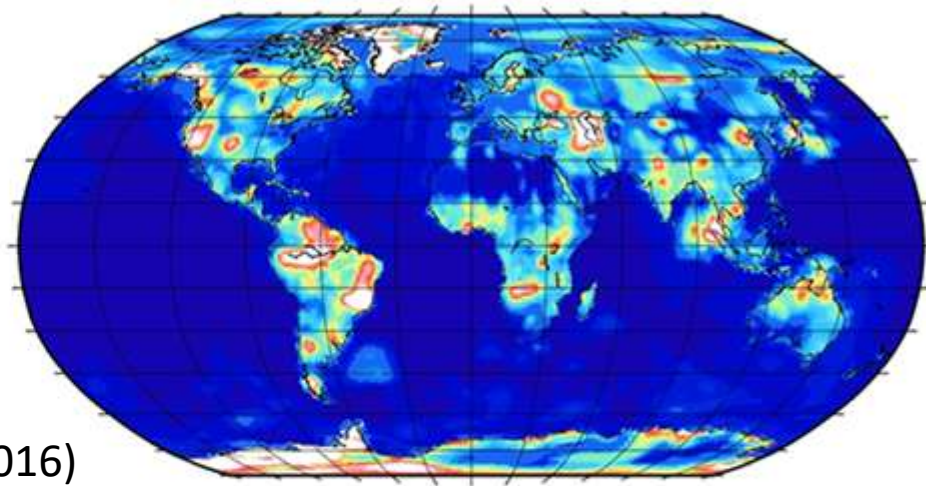
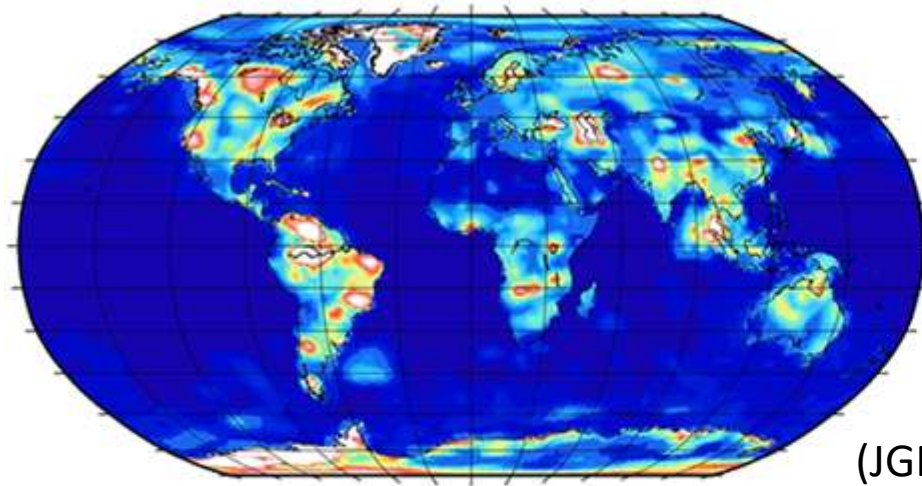
Registros de mareógrafos y su movimiento vertical pos GPS

Retos de la observación de la hidrosfera

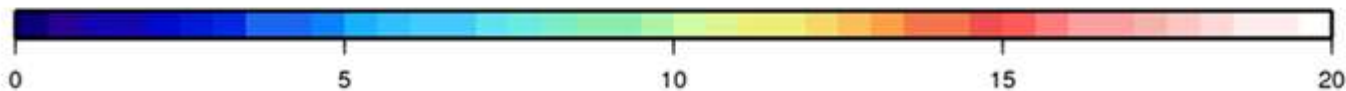
- La observación de la hidrosfera es un punto esencial de la geodesia internacional y de la IAG.
- Se mide el contenido de agua en la superficie terrestre por la misión satelital GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment).

(c) July 2015

(d) April 2015

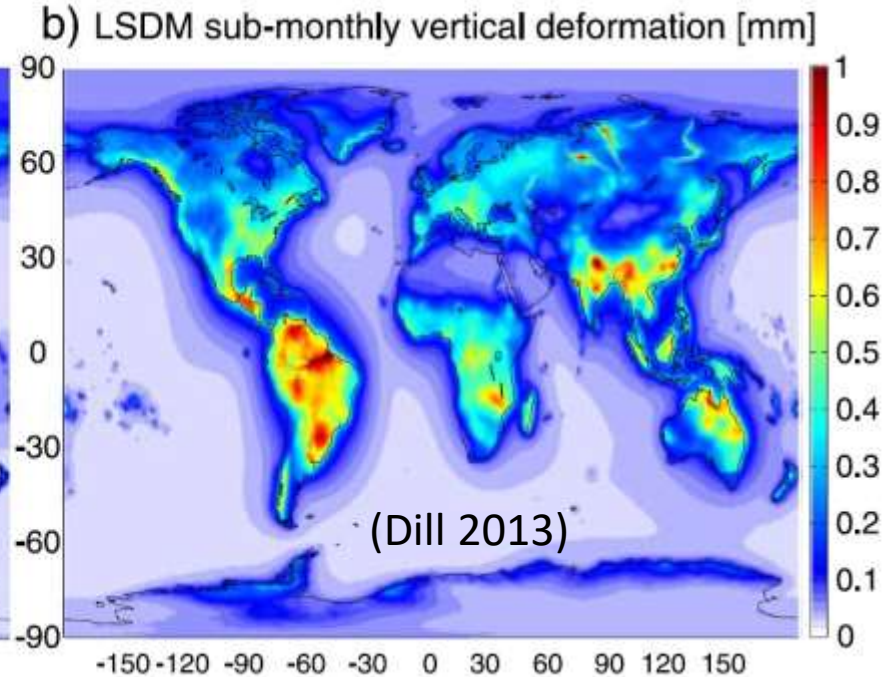
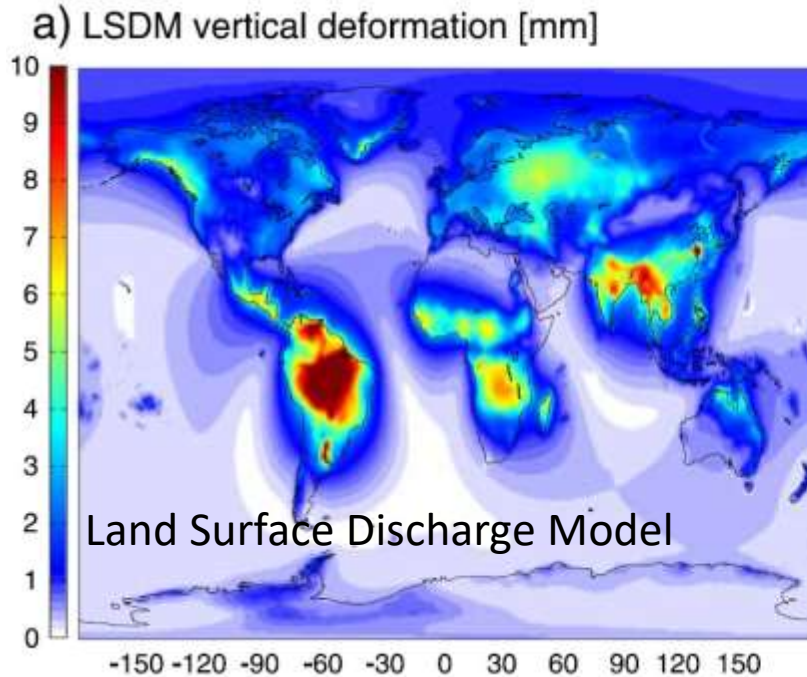


(JGR 2016)

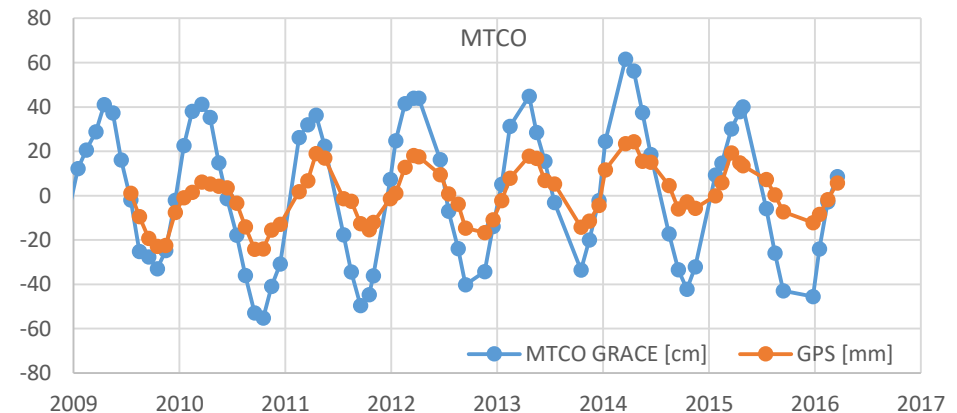


Eq. Water Height (cm)

Retos de la observación de la hidrosfera



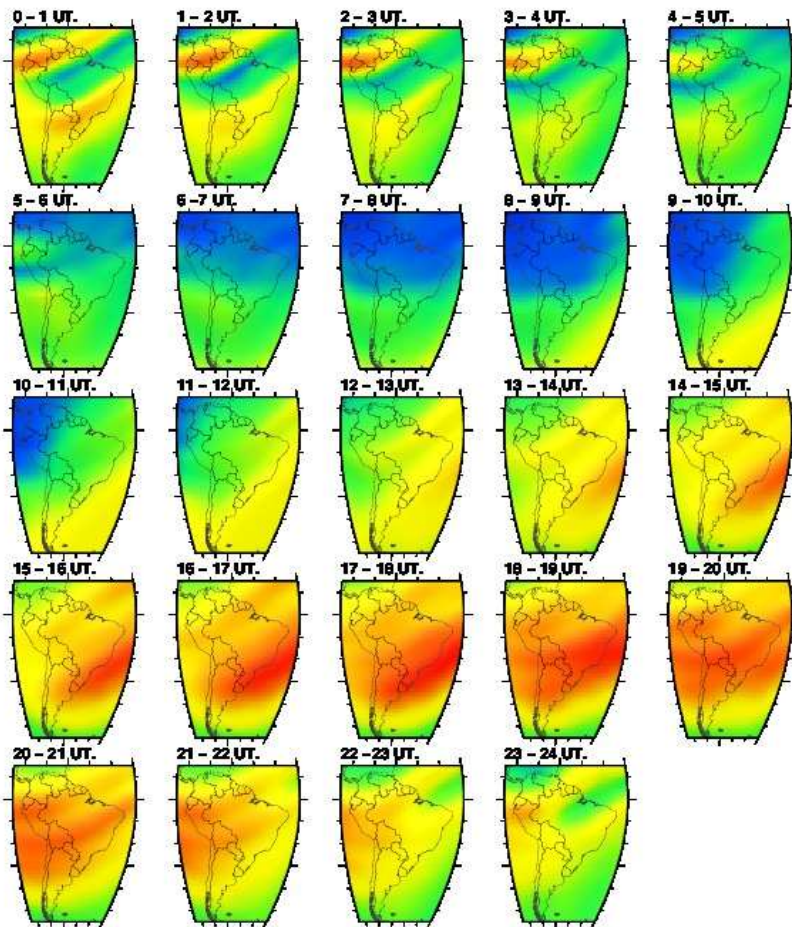
Comparación del cambio del potencial de GRACE (azul) y alturas de SIRGAS (rojo). América del Sur está el foco de esta investigación.



Retos de la observación de la atmósfera

La atmósfera está en el centro de la investigación del cambio global.

LPIM REGIONAL IONOSPHERE DAY:363, YEAR: 2013



Ionosfera:
C. Brunini
et al. 2013

Troposfera:
V. Mackern
et al. 2017

¡Hay que continuarlo!

Valores medios de Vapor de agua en estaciones SIRGAS-CON. América del Sur



Valores medios de IWV. Periodo 2015-2016. Desde ZTD estimado por SIRGAS

Afiliación a la IAG

Países miembros de las Americas en la IUGG (1 unidad = US\$ 1975)

Miembros regulares

Argentina

Brazil

Canada

Chile

Colombia

Costa Rica

Mexico

Nicaragua

EEUU

(un país, que no paga la cuota, sigue como observador)

Miembros asociados

Bolivia

Peru

Invitación a países de América Latina hacerse miembro de IUGG

miembro hasta

miembros nuevos?

Cuba

1996

Belize

Jamaica

República Dominicana

1971

Ecuador

Panama

Guatemala

2000

El Salvador

Paraguay

Haiti

1971

Guyana

Surinam

Uruguay

2000

Honduras

Trinidad y Tobago

Venezuela

2008

(www.iugg.org/join/index.php)

Conclusión

SIRGAS es el „Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas, pero tiene muchos desafíos en la medición y representación del cambio global.

De la vista de IAG, SIRGAS es una entidad central de la ciencia de la Tierra fuera de Europa y EEUU.

SIRGAS debe concentrarse a América Latina en todos aspectos de la ciencia de la Tierra, porque es una de las regiones mas interesantes del mundo y SIRGAS tiene una capacidad científica excelente para monitorear y representar los cambios globales.

¡Muchas gracias!