

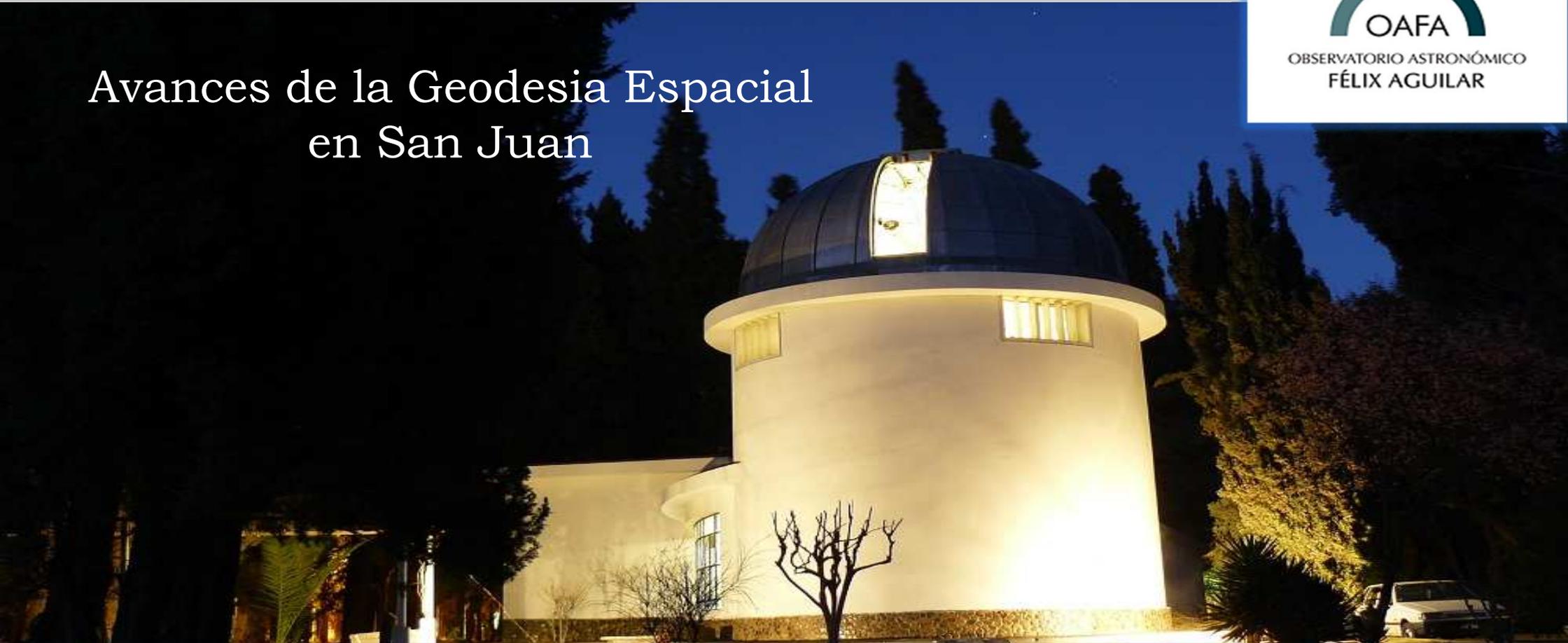


Universidad Nacional de San Juan



OAFA  
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO  
FÉLIX AGUILAR

# Avances de la Geodesia Espacial en San Juan



Ana Maria Pacheco, Johana Quinteros, Ricardo Podestá, Hernán Alvis Rojas, Sonia Adarves,  
Li Jinzeng, Liu Weidong, Jerome Saunier, Alejandro Navarro, Agustina Millán y Juan Manuel Tapia



**OBSERVATORIO  
ASTRONÓMICO  
“FÉLIX AGUILAR”  
SAN JUAN**

**NATIONAL  
ASTRONOMICAL  
OBSERVATORIES  
OF CHINA**



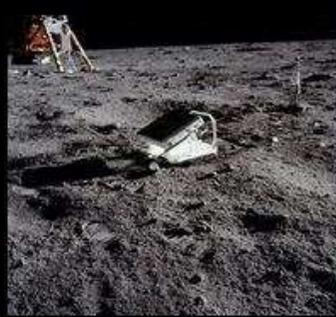
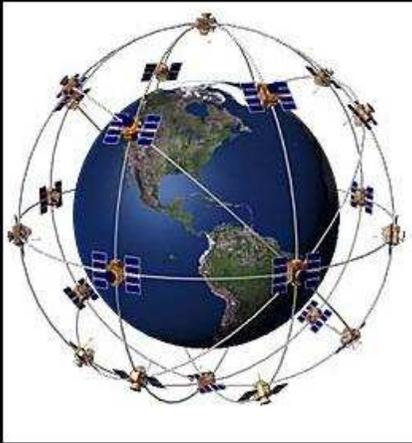
PHOTOELECTRIC ASTROLABE PAII  
**15 años de Cooperación Internacional**



*Automated Photoelectric Astrolabe Telescope PAII (1992 -2007)*

# Técnicas Geodésicas Espaciales

Métodos de medición y posicionamiento terrestre que utiliza objetos en el espacio como referencia a través de señales electromagnéticas.



Lageos

# Primera estación SLR en Argentina:

## SAN JUAN ILRS 7406

- Convenio Internacional entre nuestra Universidad y el Observatorio Nacional de la Academia China de Ciencias
- Oficialmente comenzó a funcionar el 22 de febrero de 2006 y el ILRS le otorgó el código 7406

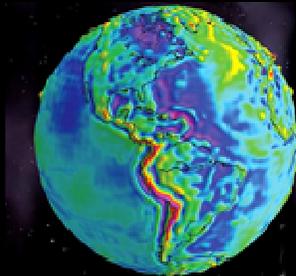


**Edificio Walter T. Manrique**

# Aplicaciones SLR

## Astronomía:

- Determinación de los EOP
- Movimiento del Polo y Rotación Terrestre
- Orbitas Precisas de Satelites Artificiales
- Sistemas de Referencia Celeste y Terrestre

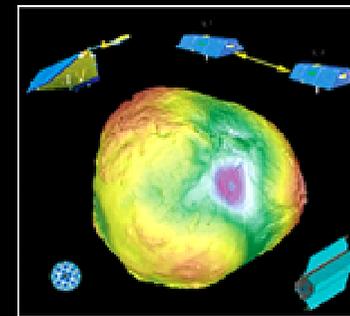


## Geofísica:

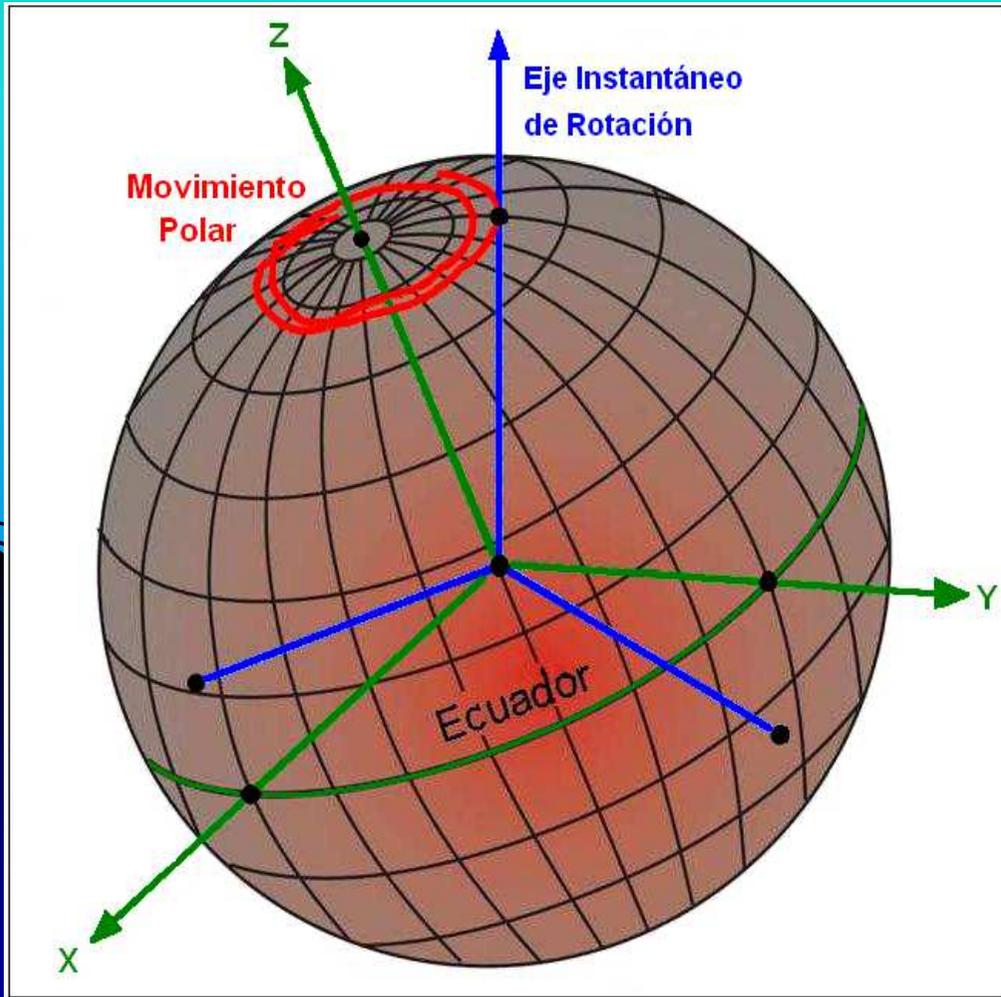
- Campo Gravitatorio Terrestre
- Fuerza Centrifuga
- Movimientos de Placas Tectónicas
- Sismicidad

## Geodesia:

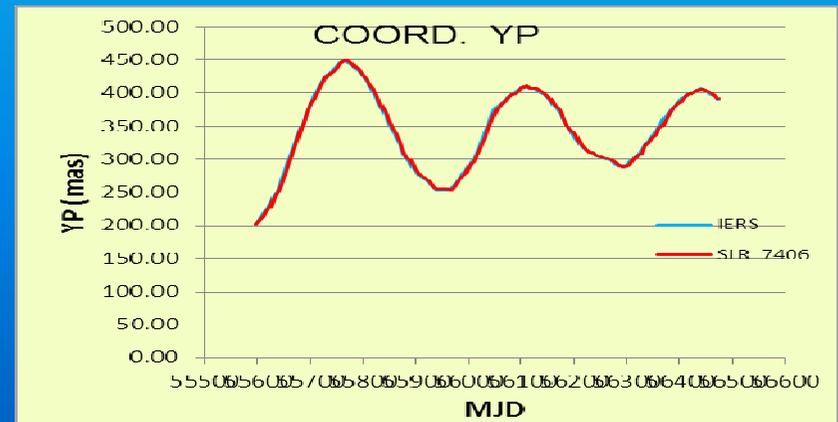
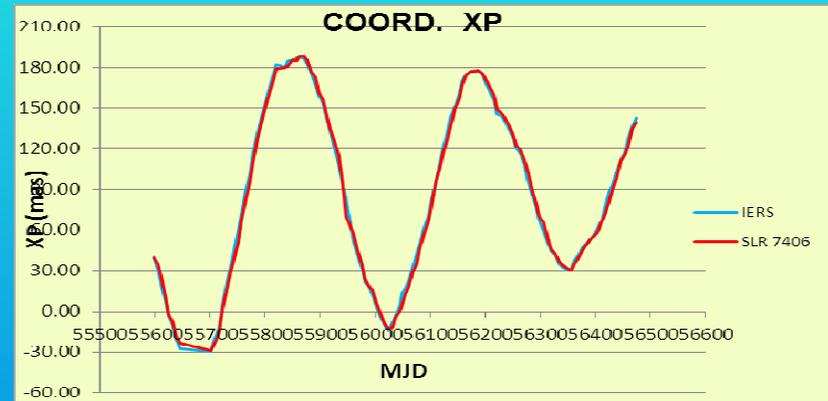
- Geoide y forma de la Tierra
- Deflexion de la Vertical
- Mareas Terrestres
- Geodinámica
- Calibración de Receptores GPS



# MOVIMIENTO POLAR

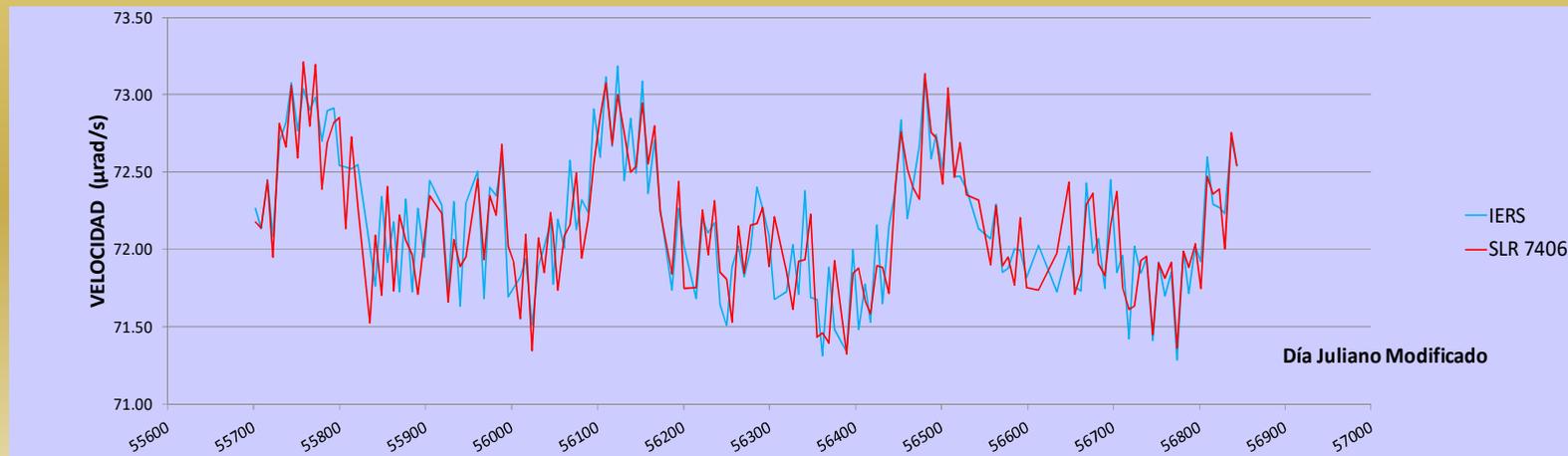


## Estación SLR 7406 San Juan



# Longitud del Día (LOD) y Velocidad angular de la Rotación Terrestre

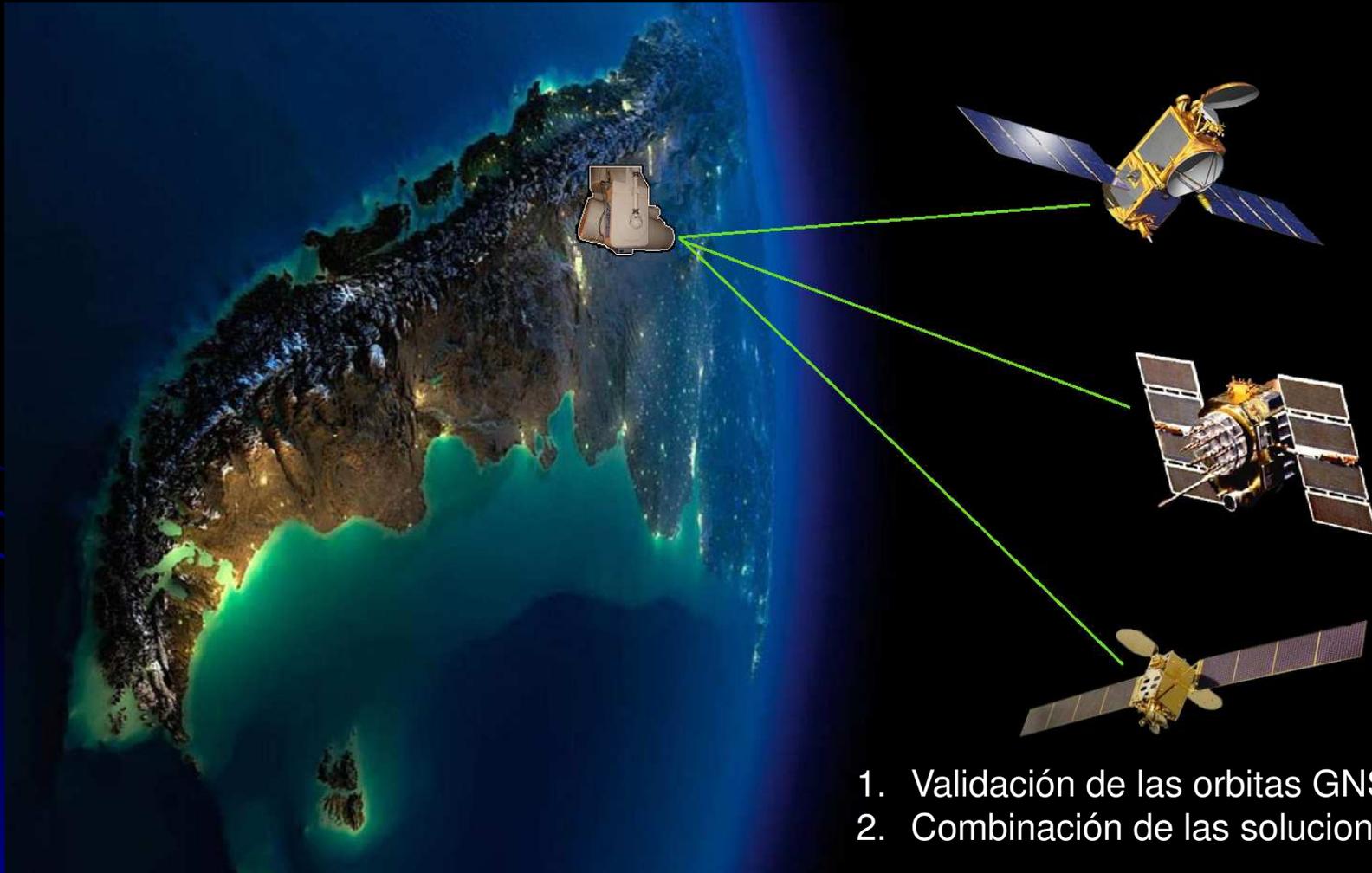
## Estación SLR 7406 San Juan



# GEODINÁMICA



# Campañas de tracking SLR a las constelaciones GNSS



1. Validación de las orbitas GNSS usando SLR
2. Combinación de las soluciones GNSS+SLR

## *Estación Permanente GPS*

Nuestra EP GPS fue incorporada a la red RAMSAC – IGN y para el próximo año se planea la instalación de una nueva EP triple frecuencia.



# Nueva Estación DORIS en la Argentina



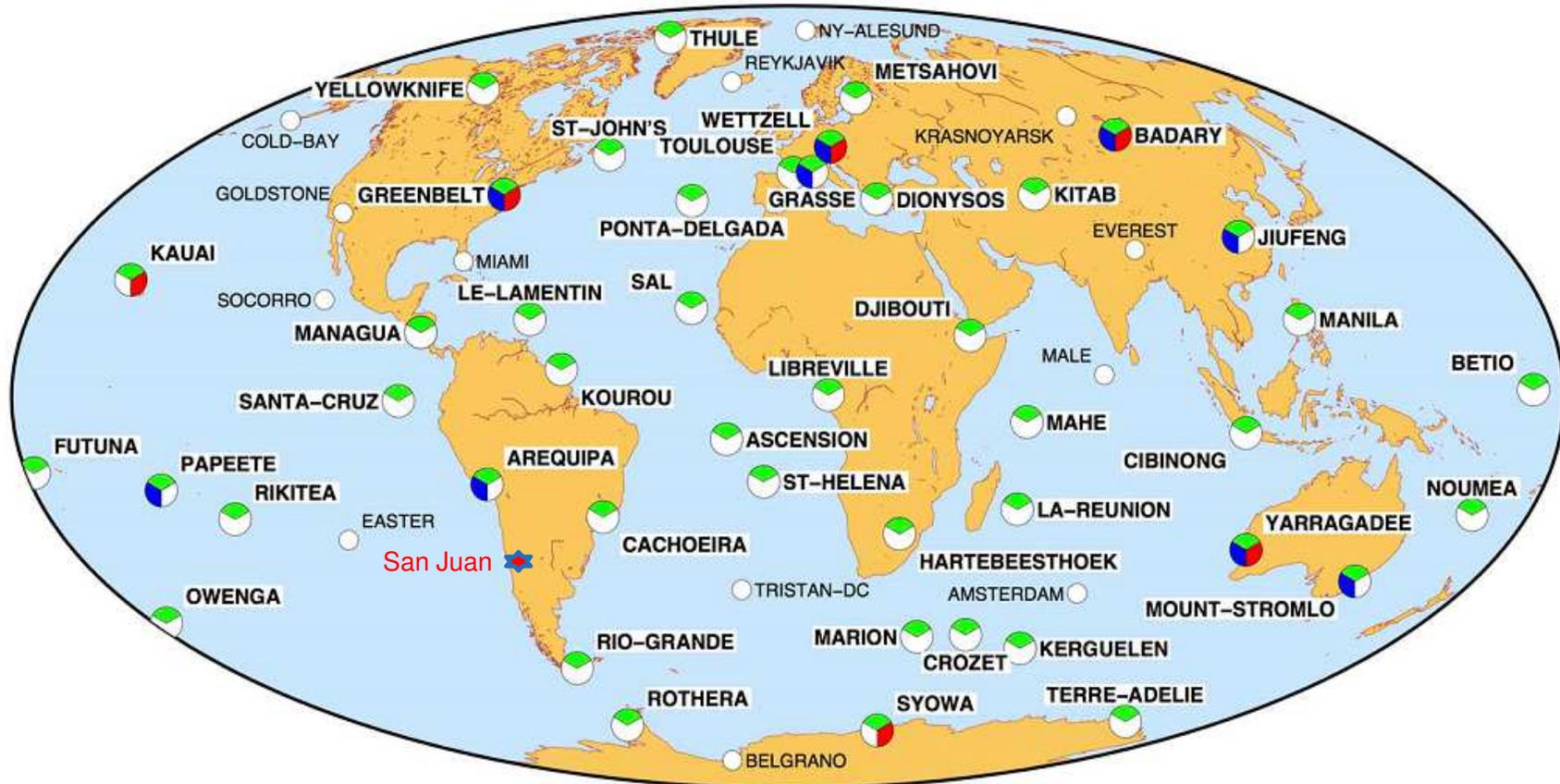
# Co-Localización en el OAFA: Mauro Ochoa, Martin Pacheco y Facundo Pizarro



# CO-LOCALIZACIONES

## DORIS stations co-located with other IERS techniques

GNSS (IGS)    SLR    VLBI    No active co-location < 1 km



# Estación: CARLOS U. CESCO



# China-Argentina Radio Telescope (CART)

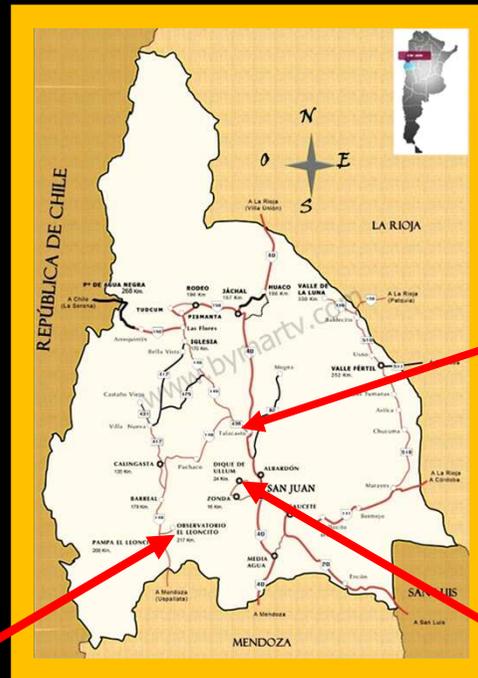


Radiotelescopio  
de 40m de  
diámetro

**El mas grande  
de Sudamérica**

Rango de  
frecuencia:  
1 - 45Ghz

# Busqueda de Sitios (2009-2010)



**Sitio : TALACASTO**  
Ubicado 60 km. al norte  
de la ciudad de San Juan



**Sitio : ULLÚM,**  
ubicado 20 km. al oeste de la  
ciudad de San Juan



**Sitio : EL LEONCITO**  
Ubicado 30 km. al sur de la  
ciudad de Barreal (Calingasta)



# Geodesia de Precisión en el sitio CART



## **Objetivo General**

El objetivo del proyecto consiste en diseñar y ejecutar tareas de Geodesia Superior para la instalación de la antena CART, y la planificación de la construcción de un

**Observatorio  
Geodésico  
Fundamental.**

# Replanteo del nuevo camino de acceso al sitio CART



# Relevamiento del camino



# Redes de Control



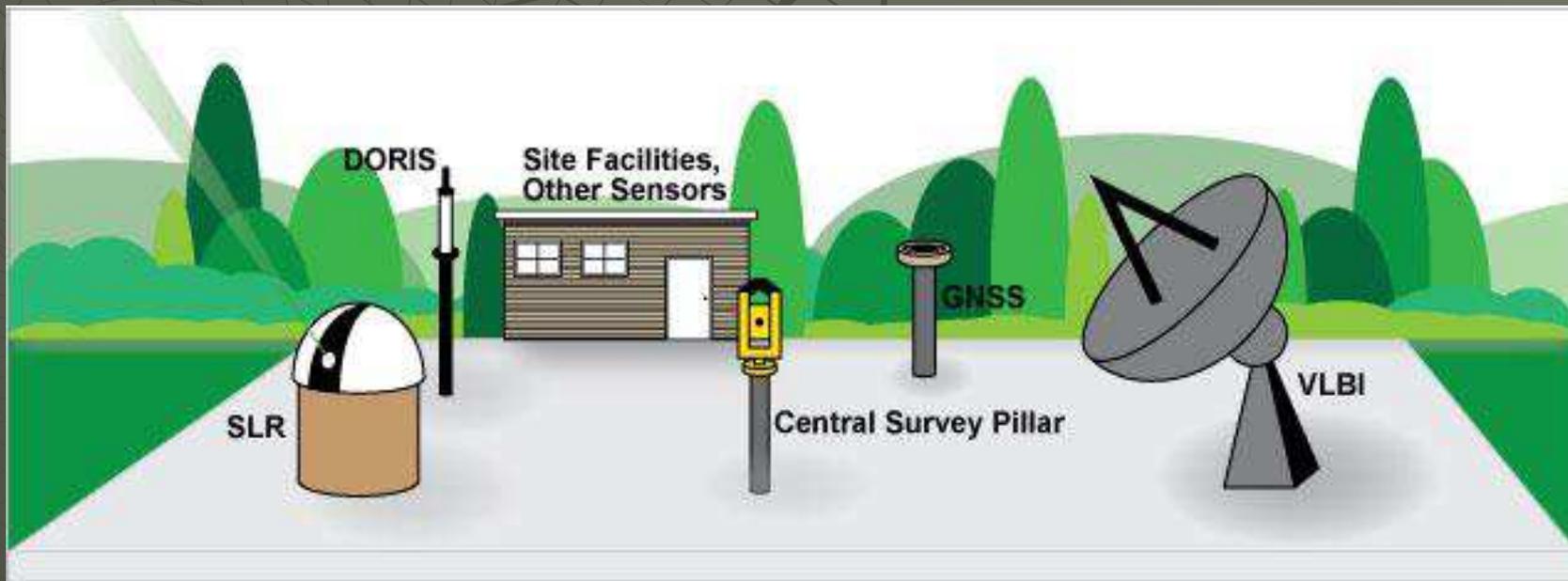
# Objetivos Científicos Potenciales del CART



- Establecimiento y Mantenimiento del ICRF
- Contribuciones con las vinculaciones entre los marcos de referencia de radio y los marcos de referencia establecidos en otras
- longitudes de onda
- Determinación de los EOP
- Estudio de Radiofuentes y sus variaciones de estructura
- Corrimiento al rojo de los AGN
- Observaciones de binarias de rayos X, supernovas y envoltura de novas.
- Estudios geodinámicos de la corteza de la Tierra -Movimiento de placas tectónicas
- .....

Contribuir con las exploraciones del espacio, participando del Programa Chino de Exploración de la Luna (CLEP)

# Observatorio Geodésico Fundamental



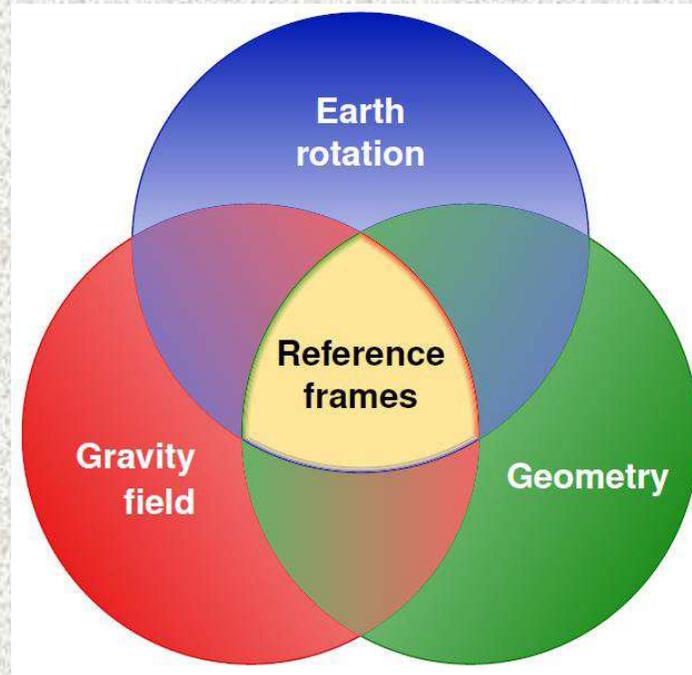
# Técnicas Geodésicas Espaciales

- Referencia Terrestre (satélite) versus astronómica (cuásares)
- Mediciones de distancias satélite-estación versus mediciones de diferencia de distancias
- Transmisión ascendente versus transmisión descendente
- Radiofrecuencia versus óptico
- Activo versus pasivo
- Cobertura Geográfica





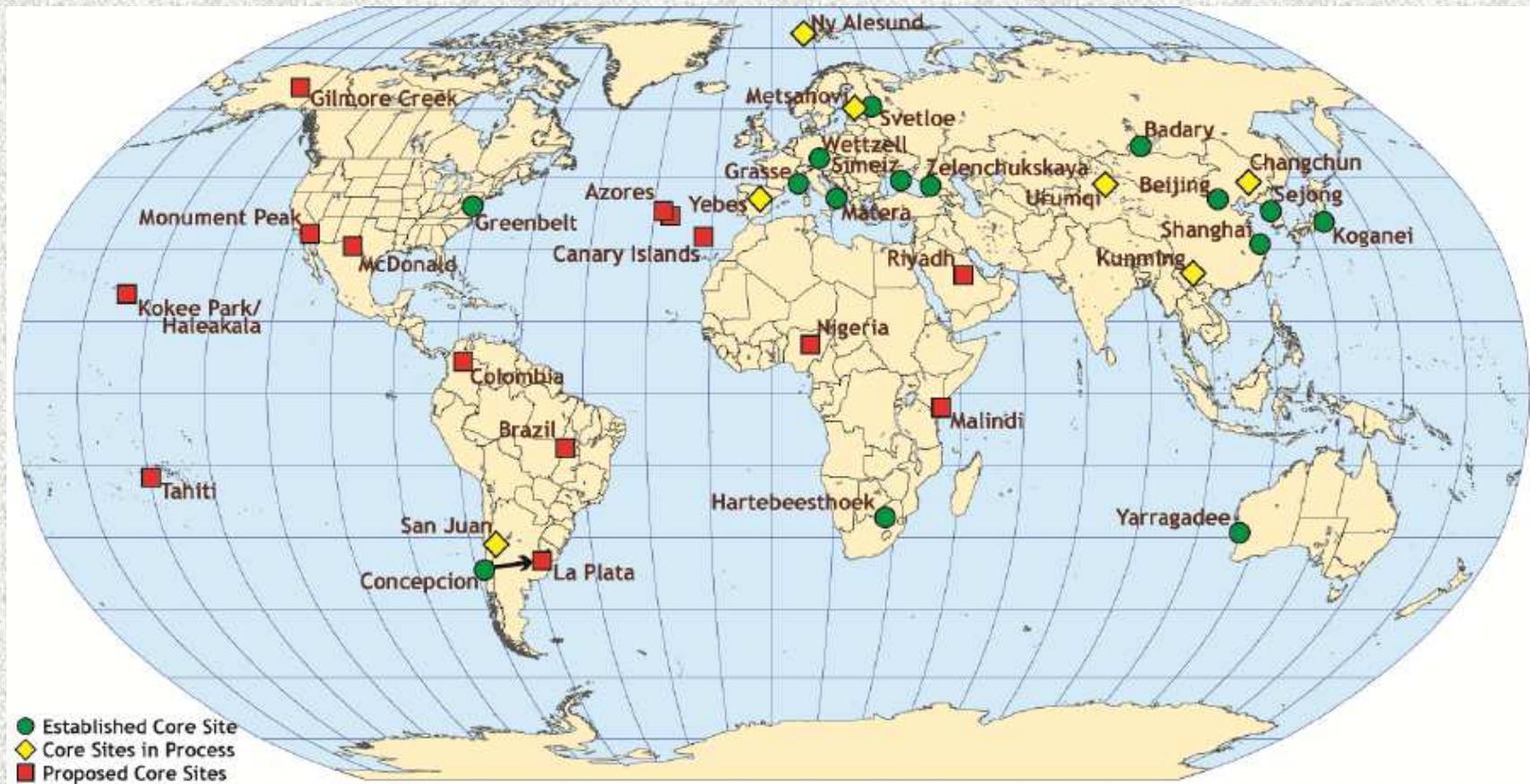
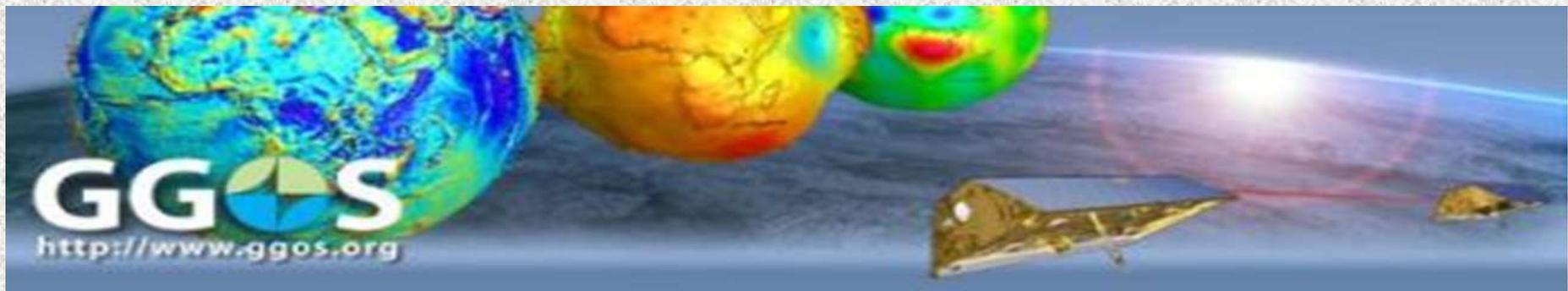
# Global Geodetic Observing System (GGOS)



GGOS presenta la base científica e infraestructural para todas las investigaciones del cambio global en las ciencias de la Tierra.

# Motivación: Monitoreo del Sistema TIERRA





# Global Geodetic Observing System (GGOS)

The Global Geodetic  
Observing System



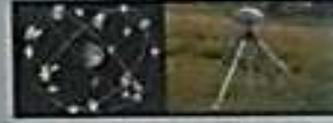
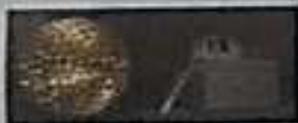
IUGG



Global Geodetic  
Observing System

## Felix Aguilar Astronomical Observatory (San Juan)

is a member of the  
GGOS Space Geodesy Network



*Richard A. Gross*

Richard Gross, Chair  
Global Geodetic Observing System

*Michael R. Pearlman*

Michael Pearlman, Director  
GGOS Bureau of Networks and Observations

## CONCLUSIONES

- Es importante destacar que en estas dos últimas décadas la geodesia Argentina ha tenido un avance muy significativo



Georeferenciación de puntos sobre la superficie de la Tierra con precisión milimétrica, precisiones que hace algunos años atrás eran impensadas.

- Actualmente hay 20 estaciones distribuidas en el planeta operando en el GGOS



De las cuatro estaciones GGOS de Sudamérica, dos están en Argentina (OAFa y AGGO).

- Hoy Argentina y Australia son los Países que mas aportan al IERS para la definición y mantenimiento del ITRS en el Hemisferio Sur.

# Primer Workshop Internacional CART Primera Escuela CART

**15 al 18 de Octubre de 2019**

• Observatorio Astronómico Félix Aguilar  
San Juan, Argentina

**Objetivos:**

- Generar el espacio de intercambio de ideas para establecer planes de trabajo a futuro.
- Informar acerca del aprovechamiento del CART en las áreas de Geodesia y Astronomía.
- Introducir a futuros usuarios en el uso del CART.

Inscripciones Abiertas: [www.oafa.fcefn.unsj-cuim.edu.ar/cart/](http://www.oafa.fcefn.unsj-cuim.edu.ar/cart/)

Contacto : [oafa@cart.unsj.edu.ar](mailto:oafa@cart.unsj.edu.ar)

中阿合作四十米射电望远镜  
CHINA-ARGENTINA 40M RADIO TELESCOPE



Para todos aquellos interesados en nuestros proyectos, están invitados a participar.  
Serán Bienvenidos



Reinaldo Carestia



Walter Manrique



Eduardo Patiño



Raúl Márquez

$Q_1(x)$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$
0.22	0.203	0.030	0.001	0.001
0.27	0.004	0.033	0.004	0.001
0.17	0.004	0.033	0.001	0.001
0.17	0.000	0.030	0.001	0.003
0.11	0.0007	0.033	0.001	0.001

Método de Gauss

$$ZU = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$
$$\sum X = R_{11} + \sum_{i=2}^n R_{ii}$$

$$X = X_0 + P_{11}U$$
$$\sum X = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \sum X + P_{11} \sum U$$
$$U = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{bmatrix}$$
$$U_1 = \sqrt{f_{11}}$$
$$U_2 = \sqrt{f_{22}}$$
$$U_3 = \sqrt{f_{33}}$$

0 <  $Q_1$  < 0.0033  
0 <  $Q_2$  < 0.0011  
0 <  $Q_3$  < 0.0007



MUCHAS GRACIAS