

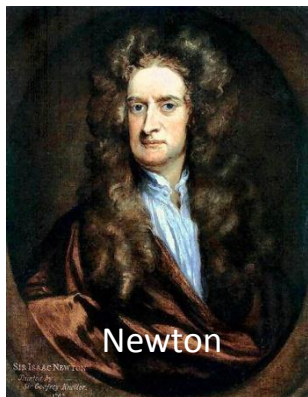
# 150 años de cooperación internacional en geodesia y el rol de América Latina



Hermann Drewes  
Secretario General de la IAG  
Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut  
München, Alemania

Reunión SIRGAS 2012, Concepción, Chile, Octubre 29-31, 2012

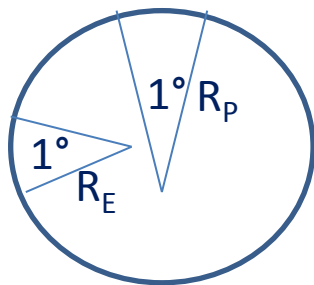
# La Geodesia en el Siglo XVIII



*Isaac Newton* (1643-1727) inicia una revolución por su obra „*Philosophiae naturalis principia mathematica*“, en la que postula un ***achatamiento polar*** de la Tierra.

*Willebrord Snellius* (1580-1626) había desarrollado la ***triangulación***, así que se pudo verificar por medición.

La longitud de un arco de  $1^\circ = R \cdot 2\pi/360$  es más largo cerca del polo que en cercanía del ecuador, ya que la curvatura es mayor en el ecuador que en los polos. Se puede medir el arco por observaciones astronómicas y de triangulación.



*Jacques Cassini* (1677-1756): *Medición del arco de Paris: Alargamiento* de la Tierra en dirección polar.

*P.-L. de Maupertuis, C.M. de La Condamine, P. Bouguer, L. Godin*: Mediciones en Laponia y Ecuador (1735-1744): **Achatamiento polar** confirmado.

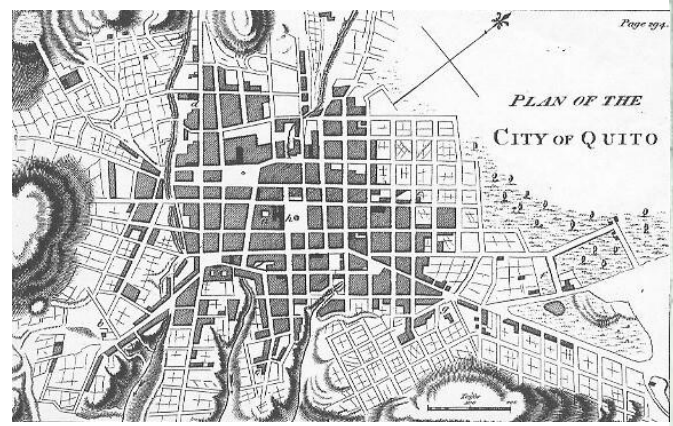


# Mediciones de la Academia Francesa en Laponia y Ecuador

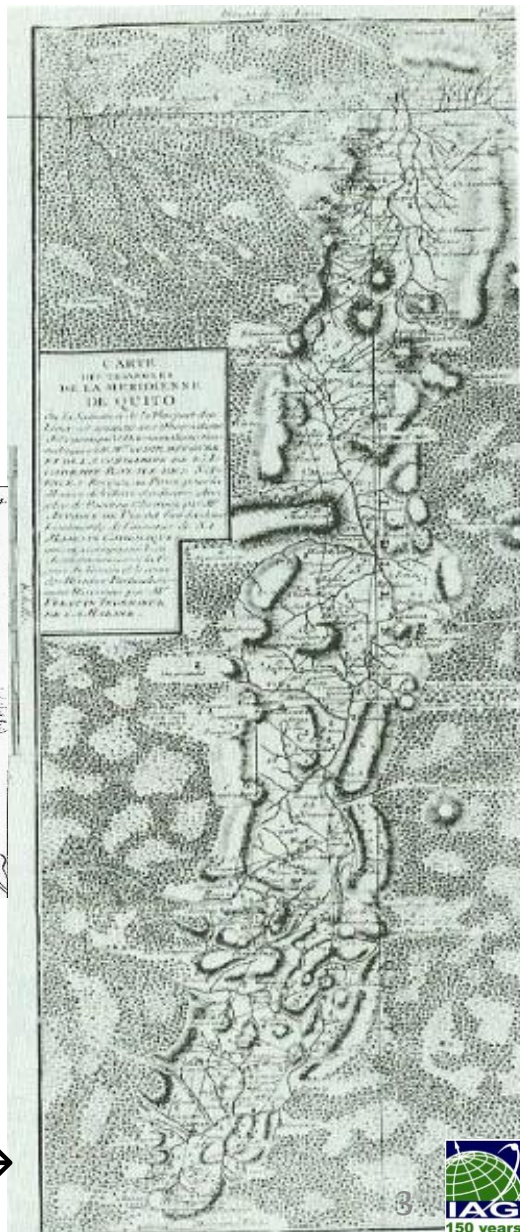


← Mapa del arco en Laponia de Maupertuis (wikimedia.org)

Plan de Quito (Antonio de Ulloa y Jorge Juan) ↓



Mapa del arco en Ecuador de Bouguer (robert whitaker.org) →





# Desarrollo de la Geodesia en el Siglo XIX

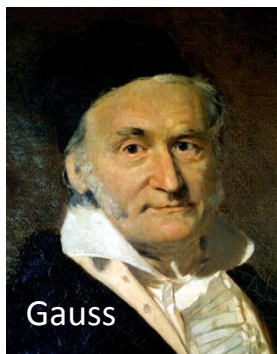


1750-1850 Varias mediciones de arco en Europa (*Cassini III y IV, Gauss y Schumacher, Struve, ...*) muestran curvatura variable en diferentes regiones

1784-1846 *Friedrich Wilhelm Bessel*: Elipsoide (1841)

1777-1855 *Carl Friedrich Gauss*: Superficie ideal terrestre = océano en equilibrio (1873 Listing: „geoide“)

1794-1885 *Johann Jacob Baeyer*: Medición de arco en Europa Central (*Mitteleuropäische Gradmessung*)



1861 Memoria enviada a todos los países

1862 } Asesoría en Berlin: Prusia, Sajonia, Austria

1863 } 16 países ingresaron en el proyecto

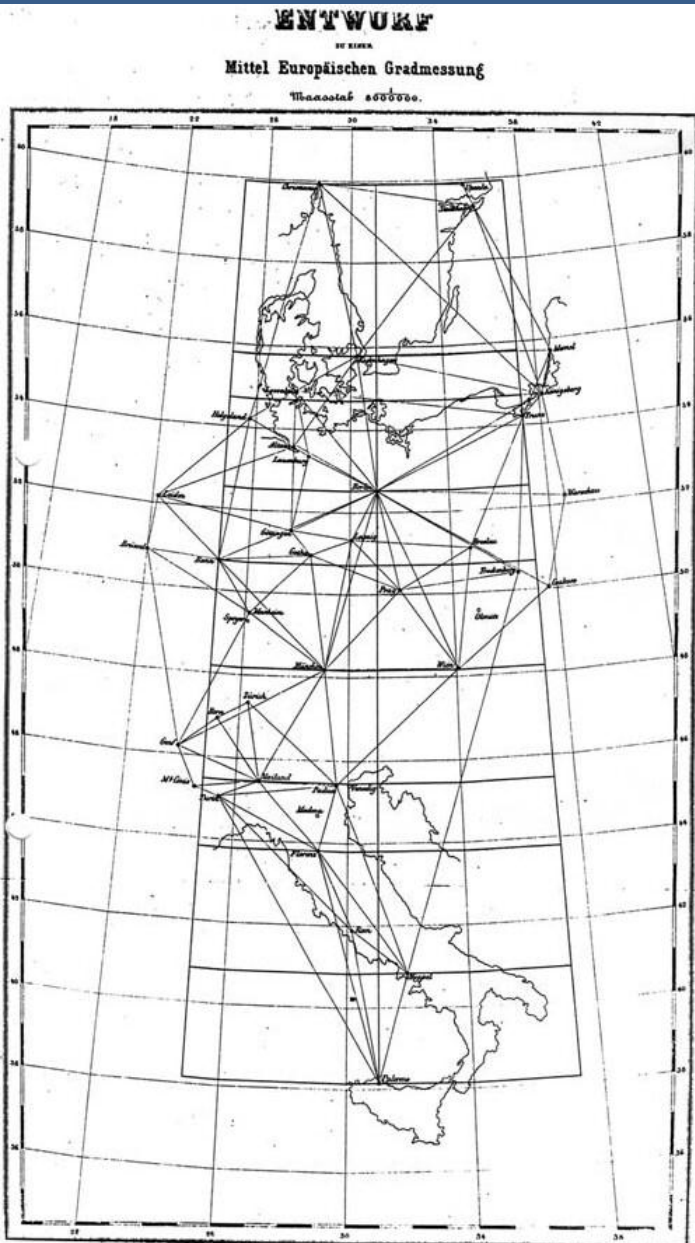
1864 } Primera asamblea general en Berlin

1867 Extensión a toda Europa (*Europäische Gradm.*)

1886 Extensión: *Asociación Geodésica Internacional*



# (Mittel-) Europäische Gradmessung 1862-1886

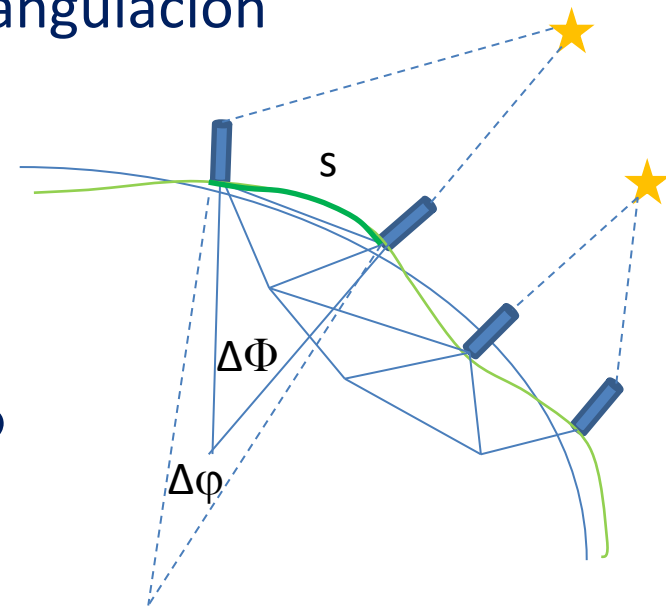


## Medición de Arco de Europa Central:

- Los observatorios astronómicos se conectan por triangulación

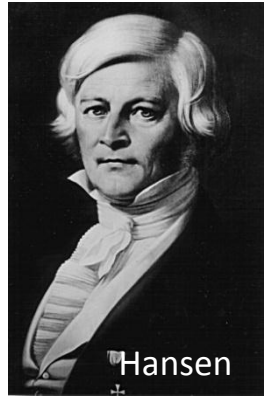
- Por astronomía se determina el ángulo  $\Delta\Phi$  y por la triangulación la longitud  $s = \Delta\varphi$

- Como resultado se determina la variación de la curvatura, o sea la desviación de la vertical  $\varepsilon = \Phi - \varphi$



Es un proyecto de la geometría y del campo de gravedad

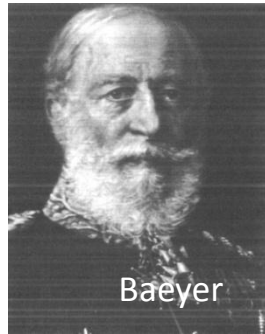
# Actividades principales 1862-1886



## Organización:

**Comisión Permanente:** Dirección política, planificación de las mediciones astronómicas y de triangulación (anual).

**Primer Presidente 1864-1868:** *P. A. Hansen*, Director del observatorio astronómico de Gotha, Thuringia



## Bureau Central:

Coleccionar, archivar y procesar los datos medidos.

**Director 1864-1885:** *J. J. Baeyer*, General de Prusia

## Trabajos (ejemplos):

- Estándares de longitud (1864: toise de Bessel, 1875: metro)
- Además de la triangulación, comienzo de la nivelación precisa
- Determinación del nivel del mar por varios mareógrafos
- Primer meridiano Greenwich (Roma 1883, Washington 1884)
- Comienzo de mediciones gravimétricas (péndulo Repsold)

# Asociación Geodésica Internacional (1886-1916)

Las actividades de la „*Europäische Gradmessung*“ interesaron a muchos países en todo el mundo. Por eso, en 1886, se cambió el nombre en „*Internationale Erdmessung*“ (geodesia internacional) y en francés „*Association Géodésique Internationale*“.

## Organización:

**Comisión Permanente:** Dirección política, planificación de los proyectos y servicios (reuniones ~ anuales).

**Primer Presidente 1874-1891:** *Carlos Ibañez e Ibañez de Ibero*, Director Instituto Geográfico y Estadístico Madrid.

**Bureau Central:** Procesamiento de datos, publicaciones.

**Director 1886-1917:** *F. R. Helmert*, Director del Instituto Geodésico de Potsdam (Prusia)

**Secretario 1886-1900:** *A. Hirsch*, Observatorio Neuchatel (Suiza)



Ibañez de Ibero



Helmert

# Actividades principales 1886-1916

- Mediciones astronómicas (longitud, latitud, acimut)  
Variación de la latitud = movimiento del polo: periodo Chandler
- Mediciones gravimétricas por péndulos
- Triangulación
- Nivelación (p.ej. refracción)
- Métodos de cálculo
- Teoría matemática y física

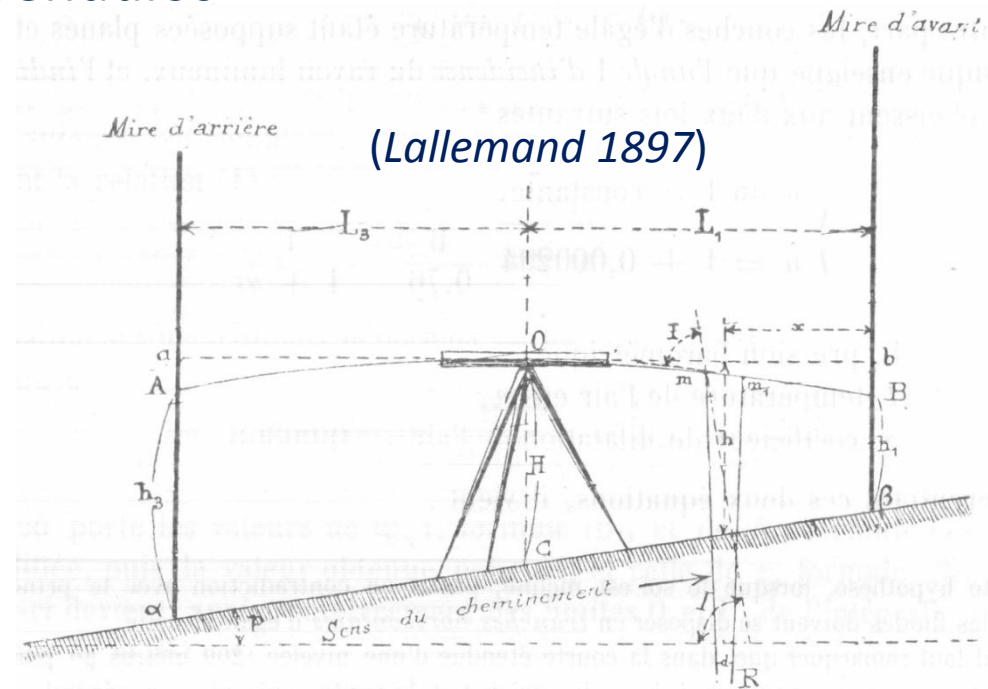
## Servicios científicos:

1875: Bureau International de Poids et Mesures (BIPM)

1899: Servicio de Latitud (ILS)

## En América del Sur:

1899-1906: Remedición y extensión del arco en el ecuador del siglo XVIII hacía Colombia y Perú

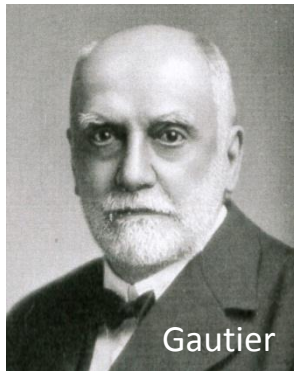




# Asociación reducida (1917-1922)

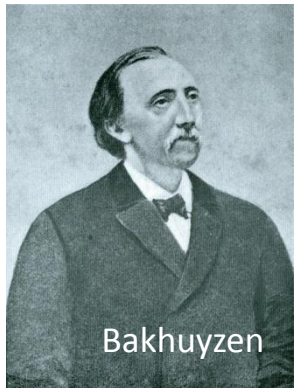
La convención intergubernamental sobre la Asociación Geodésica Internacional se extendió en 1897 por 10 años, es decir se terminó el 31 de diciembre de 1916. Por razón de la Primera Guerra Mundial (1914-1918) no se prorrogó otra vez.

En 1917 murieron el Presidente *Bassot* y el Director *Helmert*.



Gautier

Los estados neutrales Dinamarca, España, Noruega, Países Bajos, Suecia, Suiza y EEUU (hasta 1917) decidieron continuar las actividades como „Asociación reducida“. Esto es debido, en particular a *Raül Gautier* (Observatorio de Geneva) y *H.G. van de Sande Bakhuyzen* (Países Bajos). El Bureau Central en Potsdam continuó su trabajo.



Bakhuyzen

Las actividades incluyeron, principalmente, la colección de los datos de los servicios internacionales, en particular del Servicio Internacional de Latitud (ILS), que forma la base para la medición del movimiento del polo.

# Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (1919)

En 1918, a finales de la Primera Guerra Mundial, se reunieron representantes de varias ciencias naturales en Londres para discutir la creación de uniones científicas bajo una entidad coordinadora.

En julio de 1919, durante la primera Asamblea General, se constituyó en Bruselas el *Consejo Internacional de Investigaciones (IRC)*, que incluyó varias Uniones, entre ellas

- *Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (IUGG)*
- *Unión Astronómica Internacional (IAU)*

En 1931 se renombró *Consejo International de Uniones Científicas (ICSU)* y en 1988 en *Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU)*

Hoy en día, ICSU incluye 31 Uniones Científicas Internacionales y 120 miembros nacionales como organización no gubernamental.

ICSU no pertenece a la ONU, pero está en cooperación cercana y sigue los principios de la ONU.

# La Sección de Geodesia en la IUGG (1922-1946)

Las Uniones integradas en el IRC se constituyeron y formaron su estructura durante la Asamblea General del IRC en Roma, 1922.

La IUGG se dividió en secciones, entre ellas la Sección de Geodesia.

Los países miembros solo pueden entrar en IUGG en total, no en Secciones particulares. Esto es válido hasta hoy.

Las Asambleas Generales (como órgano directivo) se realizaron cada tres años. En la de 1931 (en Estocolmo) las Secciones de IUGG se renombraron Asociaciones. Este cambio fue oficial a partir de 1946.

## **Ingreso de países de América Latina en IUGG y Sección de Geodesia**

1922	Brasil, México
1924	Chile, Uruguay
1925	Perú
1927	Argentina
1938	Colombia

# Actividades de la Sección de Geodesia 1922-1946

## Organización:

Presidente 1922-1933: *W. Bowie*, EEUU

Presidente 1933-1945: *F. Vening-Meinesz*, Países Bajos

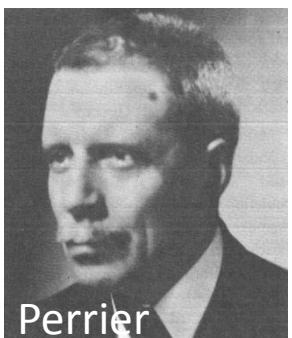
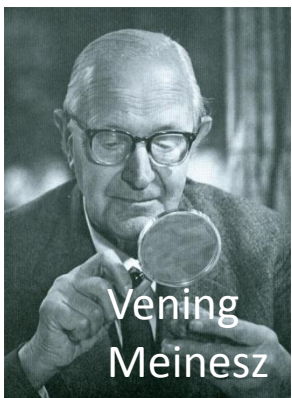
Secretario 1922-1946: *G. Perrier*, Francia

## Subdivisión de la Sección en Comisiones:

Las Comisiones se establecieron durante las Asambleas Generales (cada tres años) en forma casual por los participantes. (P.ej. en 1936 se instalaron 18 Comisiones)

## Trabajos principales:

- Triangulaciones
- Nivelación precisa
- Determinación de latitud
- Determinación de longitud
- Determinación del tiempo
- Gravedad terrestre
- Gravedad en el mar
- Mareas terrestres
- Redes (Francia/Belgica, ...)
- Ajuste de la red europea
- Meridianos (Africa, Asia, ...)





# Ejemplos de actividades de América Latina

Cap. A. DI PRIMIO  
— DU —  
Serviço Geographico Militar

## NOTICE

Sur quelques travaux géodésiques exécutés par  
des officiers de l'Armée Brésilienne



IMPRESA MILITAR  
Estado-Maior do Exército  
RIO DE JANEIRO  
1922

## TABLE DES MATIÈRES

Document de présentation.....	5
Introduction.....	7
I — COMMISSION de la CARTE GÉNÉRALE DU BRÉSIL:	
Le projet.....	8
Travaux exécutés.....	10
Reconnaisances.....	10
Signaux.....	13
Mesure des bases.....	15
Mesure des angles — Distances zénithales.....	18
Le premier réseau mesuré et compensé.....	22
Latitudes, longitudes et azimuts.....	29
Nivellements.....	32
Calcul des coordonnées géographiques.....	33
Le budget.....	34
Ouvrages imprimés.....	34
Les premiers opérateurs.....	34
II — COMMISSION de LIMITES BRÉSIL-URUGUAY:	
Introduction.....	35
Reconnaissance et signaux.....	36
Bases.....	37
Longitude.....	37
Latitude.....	38
Azimut.....	38
Mesure des angles.....	38
Compensation du réseau, erreurs, renseignements divers	43
III — SERVIÇO GEOGRAPHICO MILITAR:	
Son plan et les premiers travaux.....	44

# Ejemplos de actividades de América Latina

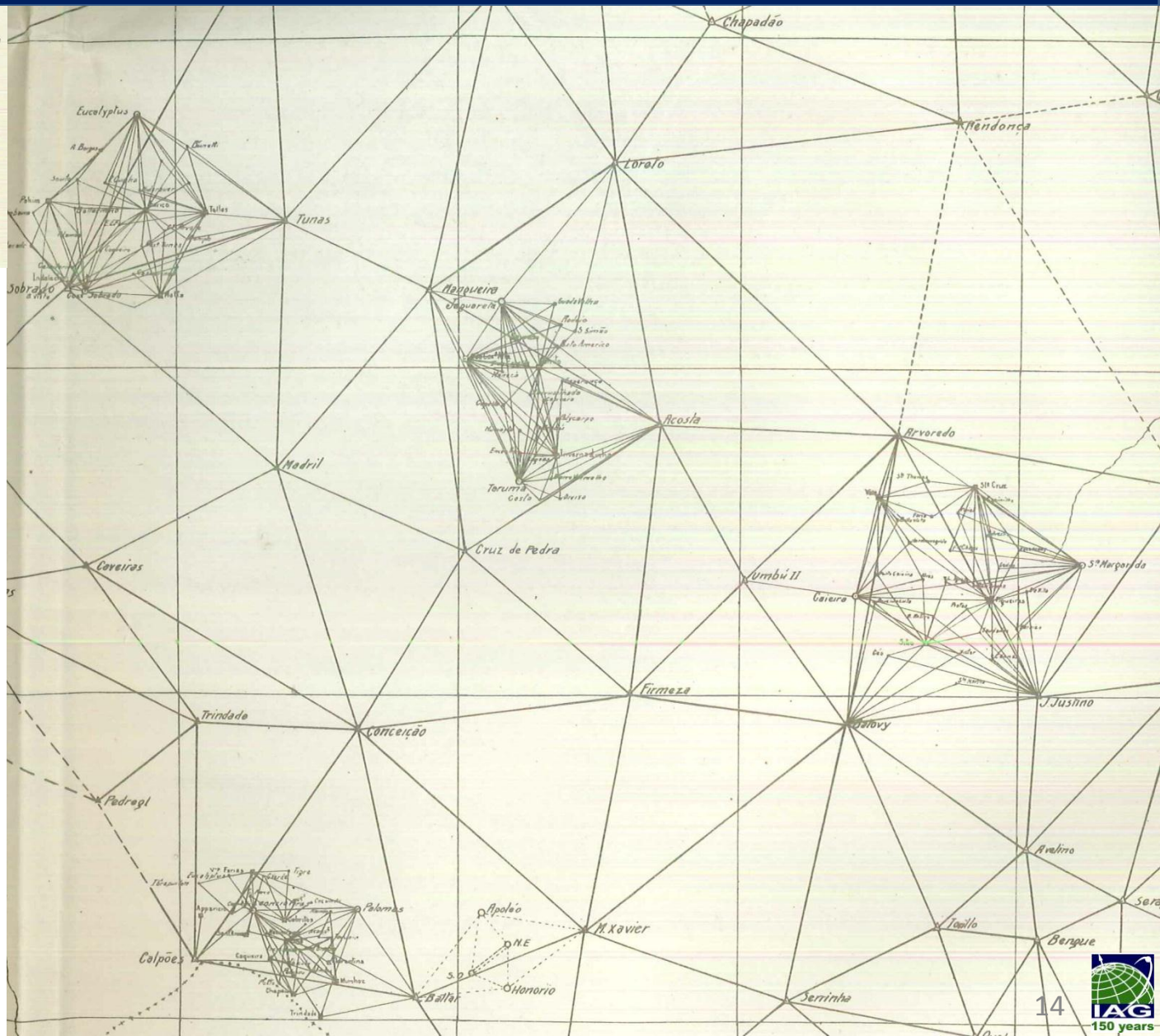
CARTA GERAL DO BRASIL

## Schema

da

## Triangulação no Rio Grande do Sul

Escala - 1:1.000.000





# Ejemplos de actividades de América Latina

URUGUAY

## RAPPORT SUR LES TRAVAUX GÉODÉSIQUES

EXÉCUTÉS DE 1912 À 1922

PAR LE SERVICE GÉOGRAPHIQUE

DE

# L'ARMÉE URUGUAYENNE

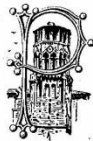
PAR LE

COLONEL P. GROS

CHEF DU SERVICE

RÉDIGÉ À L'OCCASION DE LA PREMIÈRE ASSEMBLÉE GÉNÉRALE  
DE LA SECTION DE GÉODÉSIE  
DE L'UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

ROME, MAI 1922



TOULOUSE

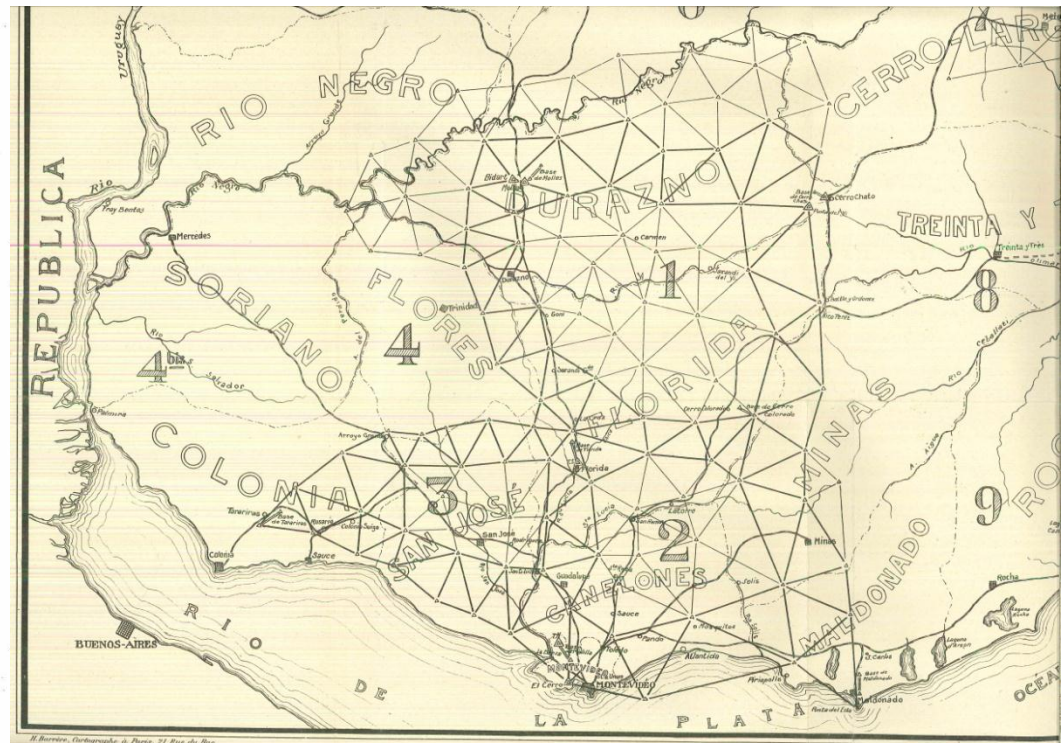
IMPRIMERIE ET LIBRAIRIE ÉDOUARD PRIVAT

14, RUE DES ARTS (SQUARE DU MUSÉE)

1923

Les travaux géodésiques exécutés en Uruguay par le Service géographique depuis sa fondation en 1913 font suite à ceux effectués par la Section de Géodésie de la Division du Cadastre du Ministère des Travaux publics de 1908 à 1911, continués par cette même Section de Géodésie passée en 1912 au Ministère de la Guerre.

Le détail de ces travaux, de 1908 à 1910, est exposé dans la brochure intitulée *Triangulation del Territorio de la República*, tome I, *Departamento de Durazno*, parue fin 1910. Il en est parlé cependant par la suite, car ils permettent de mieux comprendre les directives qui ont présidé aux travaux exécutés après 1912. Il en est de même de ceux exécutés de 1910 à 1912 qui sont mentionnés dans la *Bulletin du Service géographique*, volumes I (1914) et II (1919).



# IAG después de la Segunda Guerra Mundial (1946-63)

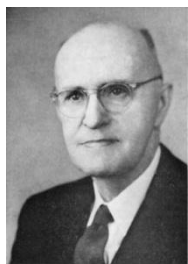
En diciembre de 1945 se reunieron los oficiales de la IUGG en Oxford y en agosto de 1946 los de la IAG en Paris. Se adoptaron los estatutos nuevos y se acordó la Asamblea General en Oslo en el año 1948.

La IAG se estructuró en Secciones a largo plazo en vez de comisiones:  
I Triangulación    II Nivelación    III Astronomía Geod.    IV Gravimetría    V Geoide

Las investigaciones principales incluyeron

- I Ajuste de redes grandes considerando el geoide
- II Reducción de la nivelación por gravedad; deformación de la corteza
- IV Red gravimétrica global; mejorar el valor de gravedad Potsdam
- V Determinación del geoide regional y global

1948 Oslo



W. Lambert, US

1951 Bruselas



C. Baeschlin, CH

1954 Roma



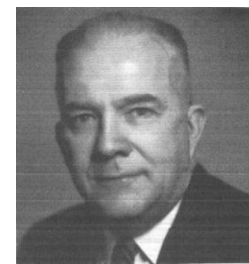
J. de Graaf Hunter, GB

1957 Toronto



G. Cassinis, IT

1960 Helsinki



Ch. Whitten, US

1946-1960



P. Tardi, FR



# La idea de Baeyer (1861) se realiza en 1950



1947: Orden del AMS para instalar el sistema UTM en todos los países de Europa. Participación de la IAG bajo reserva.

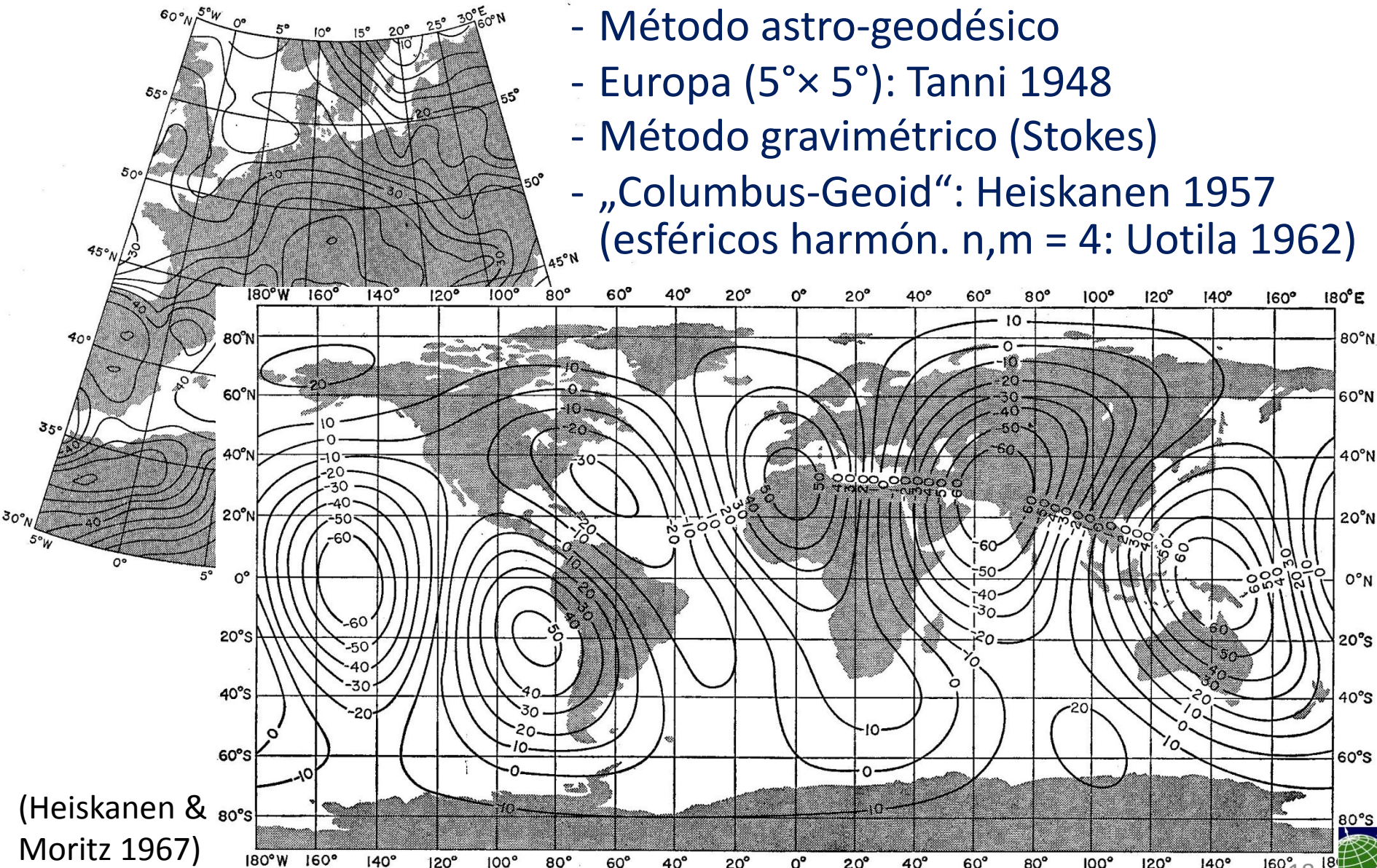
1950: Datum para Europa (ED50)

1951: Resolución de IAG para continuar el proyecto científicamente (no militarmente)



# Determinación del geode regional y global

- Método astro-geodésico
- Europa (5°× 5°): Tanni 1948
- Método gravimétrico (Stokes)
- „Columbus-Geoid“: Heiskanen 1957  
(esféricos harmón.  $n, m = 4$ : Uotila 1962)



(Heiskanen & Moritz 1967)

# Comienzo de la edad satelital en geodesia (1963-71)

(Lanzamiento Sputnik 1: 4.10.1957, Explorer 1: 1.2.1958, Echo-1: 12.8.1960)

Nueva estructura de las Secciones (1946 ... 1963 → 1963 ... 1971):

I Triangulación	II Nivelación	III Astronomía Geod.	IV Gravimetría	V Geoides
↓	↓	↓	↓	↓
Posicionamiento Geodésico	Nivelación y Movimiento de la Corteza Terrestre	Astronomía Geod. y Satelites Artificiales	Gravimetría	Geodesia Física

II Reducción de refracción y gravedad muestra variación de alturas

III Método geométrico de las observaciones satelitales

IV Red gravimétrica global

V Sistema de Referencia GRS67

1963 Berkley



G. Bomford, GB

1967 Zurich-Lucerne



A. Marussi, IT

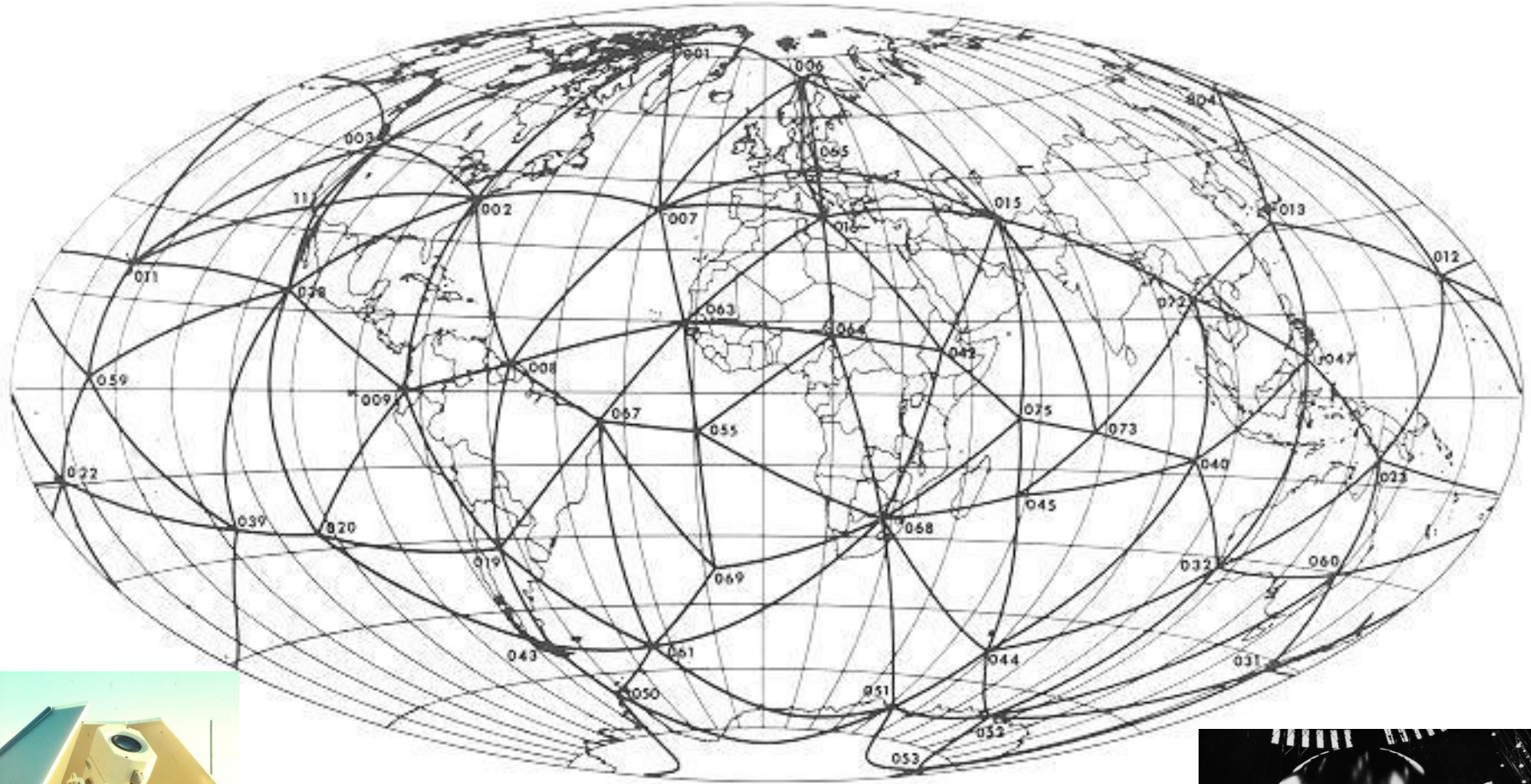
1946-1960



J.J. Levallois, FR



# Red Global de Triangulación Satelital



45 estaciones: precisión X,Y,Z  $\approx \pm 2...8$  m  
(Schmid 1974)

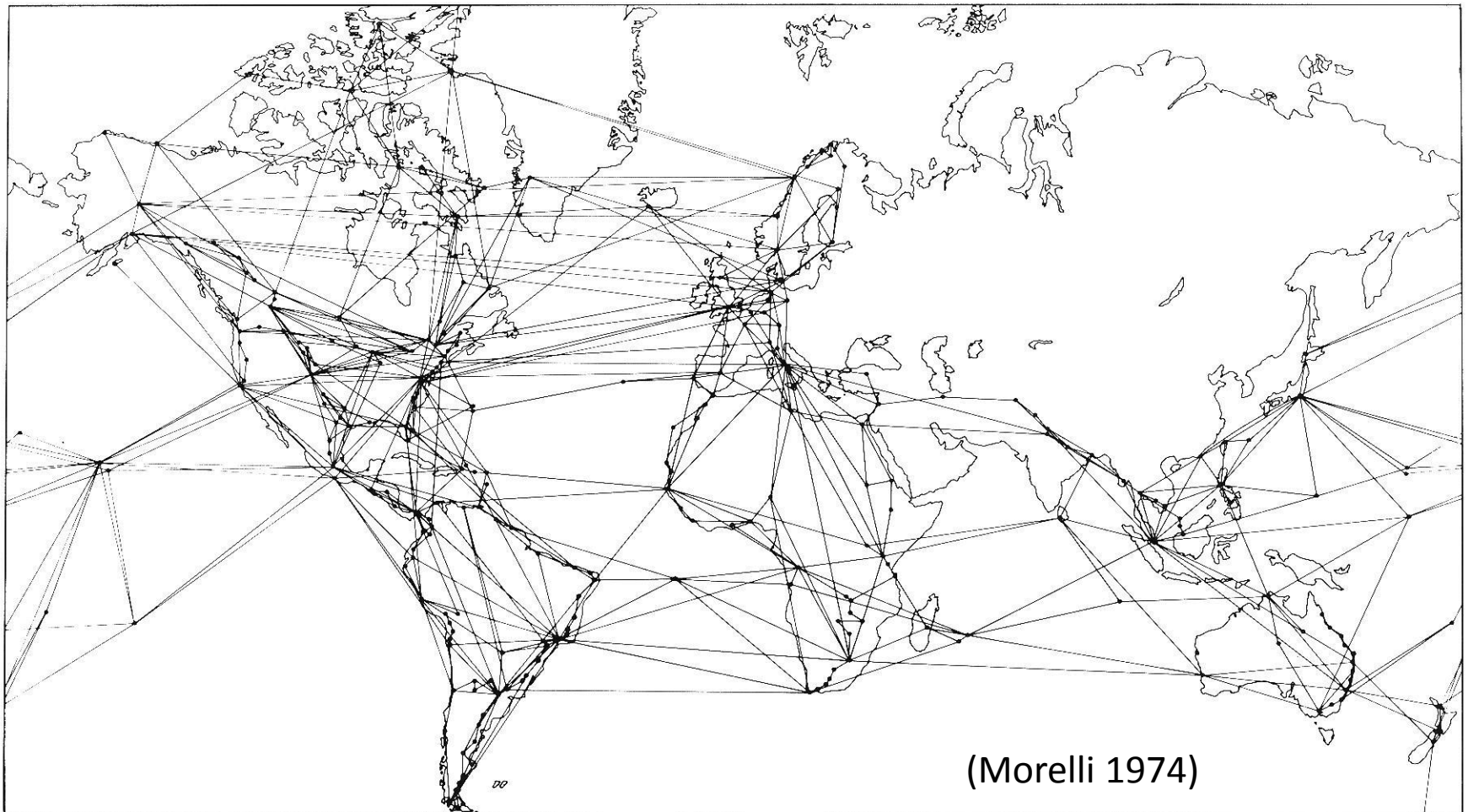
Wild BC4  
cámara satelital

Echo I  
( $\varnothing$  30 m)





# International Gravity Standardisation Net (IGSN71)

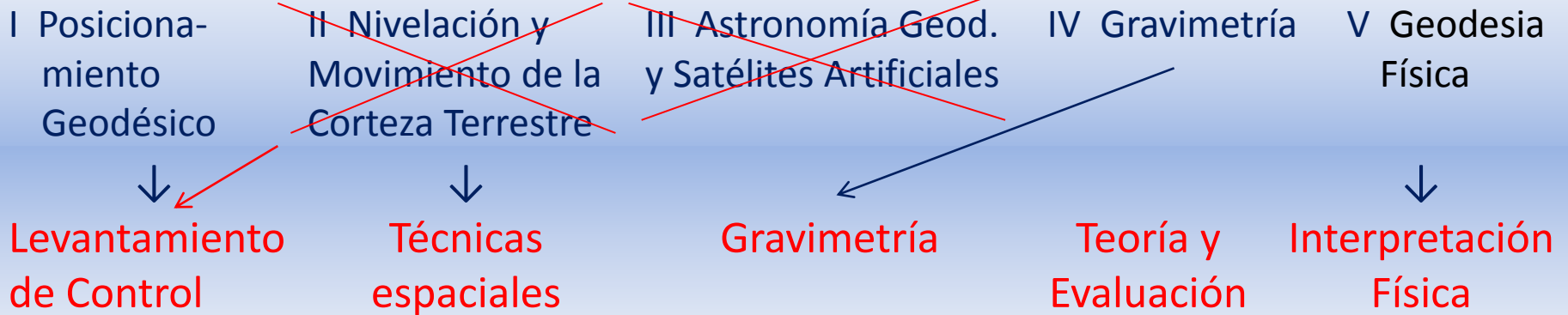


Mediciones gravimétricas 1950 ... 1970

1854 puntos, 10 mediciones absolutas y ~ 25000 relativas (Torge 1975)  
(offset of 14 mgal in the Potsdam gravity value)

# Integración de los métodos espaciales (1971-1983)

Nueva estructura de Secciones (1963 ... 1971 → 1971 ... 1983):



- I Posicionamiento espacial: TRANSIT-Doppler, Laser, VLBI
- II Nuevas técnicas: Altimetría satelital Radar
- V Mareas terrestres, tectónica de placas

1971 Moscú



Y. Boulanger, SU

1975 Grenoble



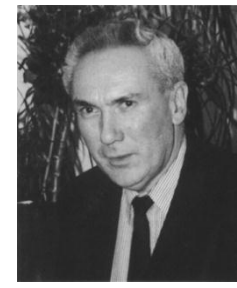
T. Kukkamäki, FI

1979 Canberra



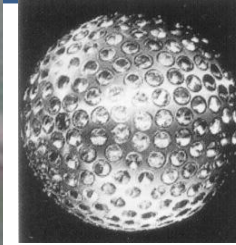
H. Moritz, AT

1975-1991



M. Louis, FR

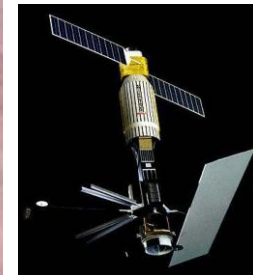
# Estación Fundamental Wettzell, Alemania (1983)



SLR:  
LAGEOS  
(1976)



LLR:  
Apollo 11,  
14, 15  
(1969 - 71)  
Lunakhod 2 (1973)

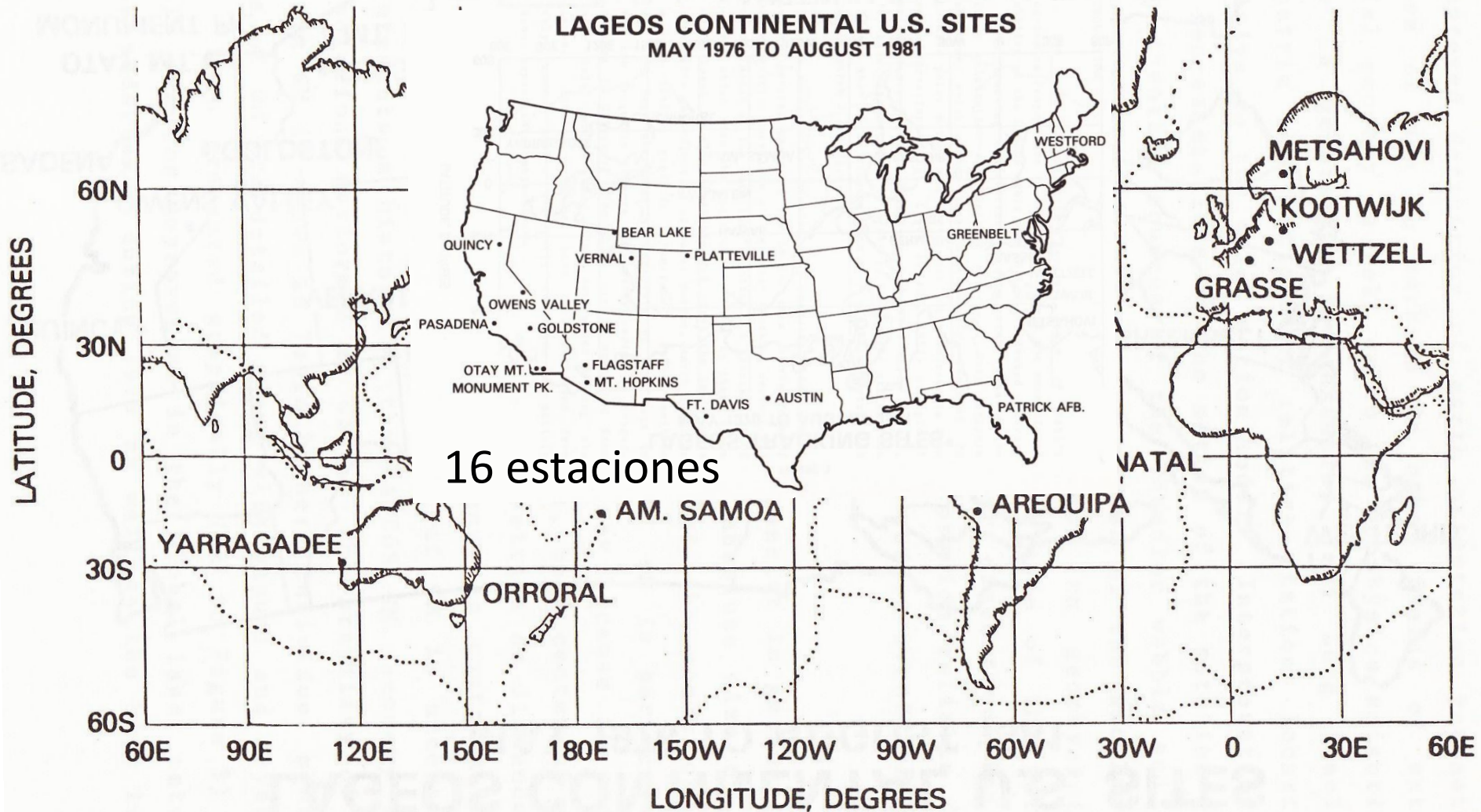


Altimetría:  
SEASAT  
(1978)

IAG no lanza ningún satélite pero hace recomendaciones a ESA, NASA etc



# Estaciones LAGEOS



\*EXCEPT FOR CONTINENTAL U.S.

**29 estaciones**

(Christodoulidis et al. 1984; modificado)

# Geodinámica (1983-2003)

Nueva estructura de Secciones (1971 ... 1983 → 1983 ... 2003):



I Series de tiempo de coordenadas, Sistema de referencia global

II Estudio de técnicas satelitales modernas

III Campo de gravedad por métodos satelitales (GEM, GRIM, SAO, ...)

V Modelos cinemáticos y dinámicos de la Tierra

1983 Hamburgo



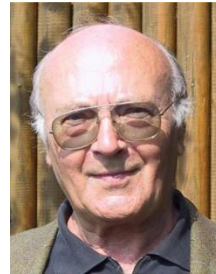
P. Angus-Leppan, AU

1987 Vancouver



I. Mueller, US

1991 Vienna



W. Torge, DE

1995 Boulder



K.-P. Schwarz, CA

1999 Birmingham



F. Sansò, IT

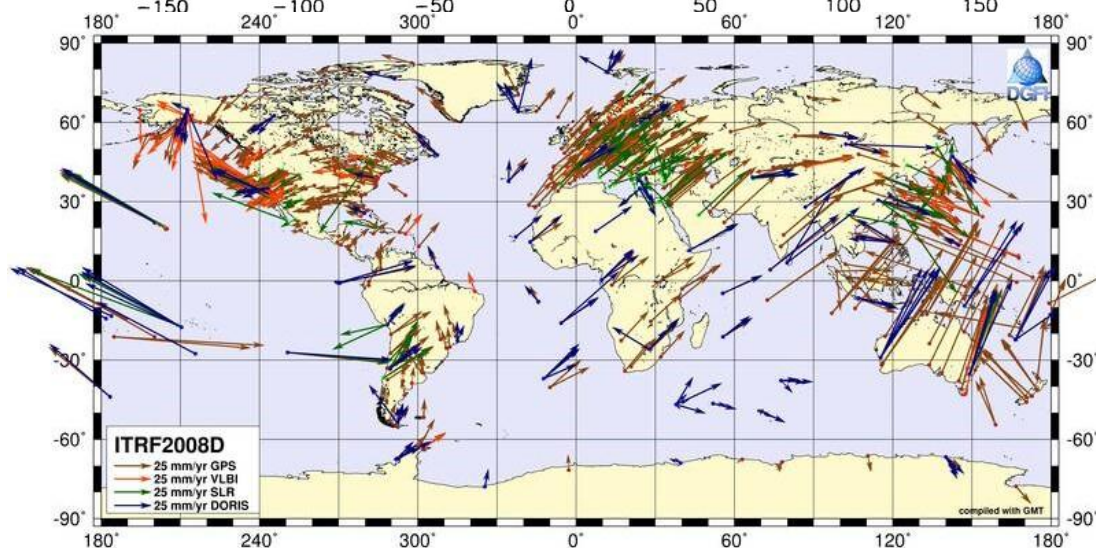
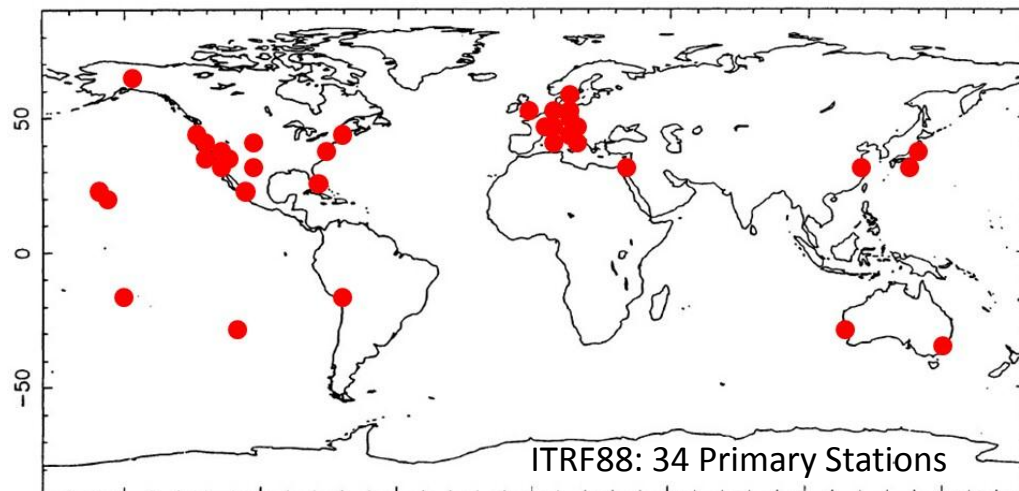
# Sistema de referencia global

## Combinación de redes globales de las diferentes técnicas espaciales

- International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS)
- Marco de referencia ITRF

Año	Estaciones	Soluciones			
		SLR	VLBI	GPS	Doris
ITRF88	120	6	5	-	-
ITRF89	113	8	6	-	-
ITRF90	120	7	4	-	-
ITRF91	131	7	5	1	-
ITRF92	155	6	5	6	-
ITRF93	160	4	6	5	-
ITRF94	209	1	6	5	3
ITRF96	290	2	4	7	3
ITRF97	309	5	4	6	3
ITRF2000	477	9	3	6+8*	3
ITRF2005	338	1	1	1	1
ITRF2008	578	1	1	1	1

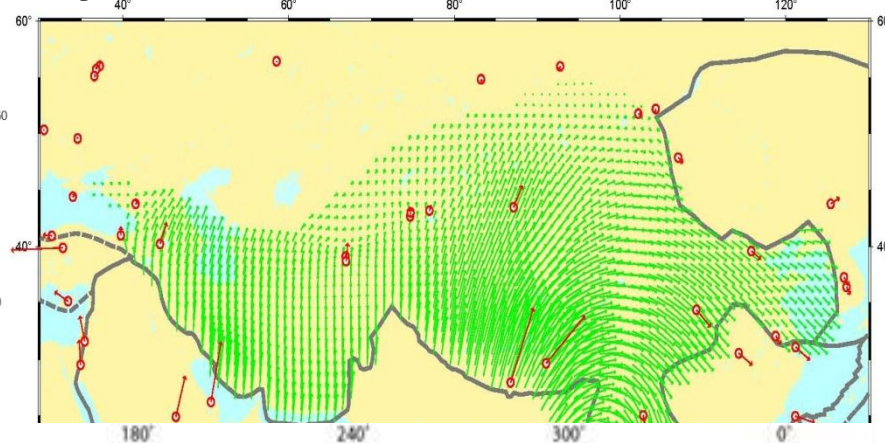
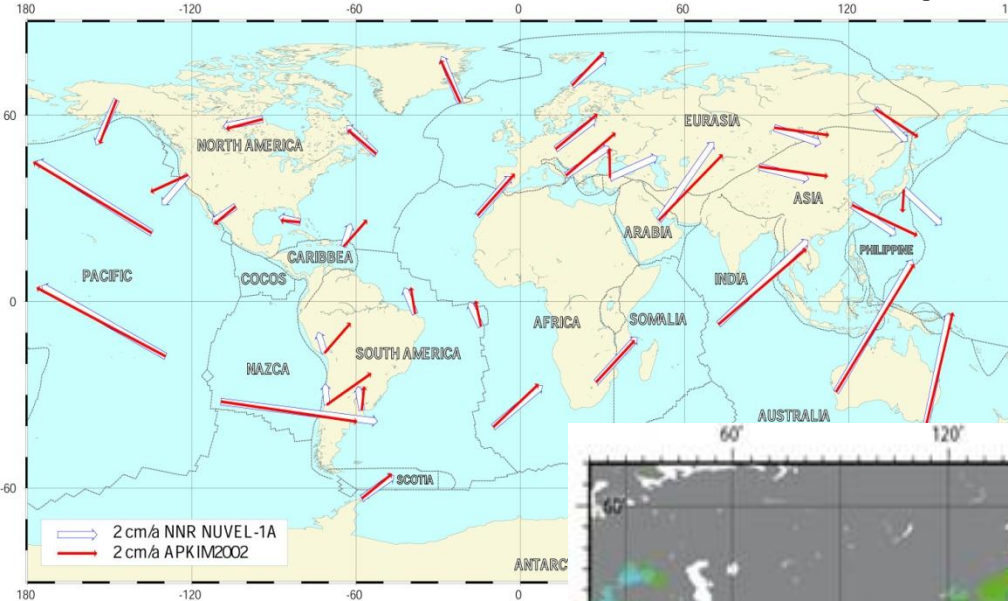
\* (redes de densificación regional)



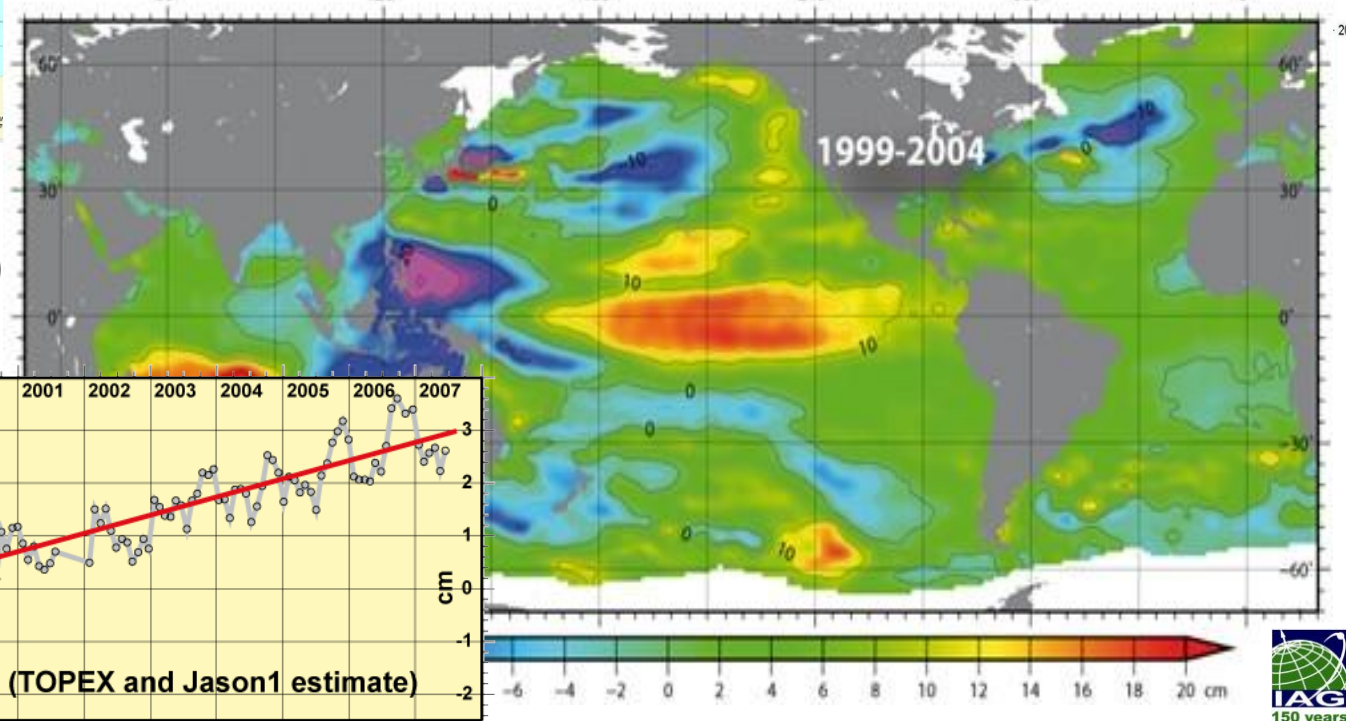


# Geodinámica

## Modelos de la cinemática de placas y subida del nivel del mar



Subida del nivel del mar  
1999-2004 (Savcenko 2005)



# Estructura desde 2003

**International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG)**  
69 países miembros

IACS

IAGA

IAHS

**IAG**

IAMAS

IASPEI

IAVCEI

Council

Executive Committee

Bureau

Office

COB

**Commission 1**

Reference Frames

**Commission 2**

Gravity Field

**Commission 3**

Earth Rotation and  
Geodynamics

**Commission 4**

Positioning and  
Applications

**Inter-Commission Committee on Theory (ICCT)**

Services:

IERS

IGS

IGFS

BGI

ICET

BIPM

IAS

ILRS

IVS

IDS

ICGEM

IGeS

IDEMS

PSMSL

IBS

**Global Geodetic Observing System (GGOS)**

# Miembros actuales de América Latina en la IUGG

Argentina:	1927 – presente,	<b>Repr. en IAG:</b>	<i>Jaime R. Soto</i>
Bolivia:	1960 – 2000, 2006 – presente		<i>Franz Ramirez</i>
Brazil:	1922 – presente		<i>Denizar Blitzkow</i>
Chile:	1924 – presente		<i>Alvaro Hermosilla</i>
Colombia:	1938 – 1971, 2000 – presente		<i>William Martinez</i>
Costa Rica:	2010 – presente		<i>Jorge Moya</i>
Cuba:	1960 – 1996		-
Dominicana:	1957 – 1971		-
Guatemala:	1957 – 2000		-
Haiti:	1956 – 1971		-
México:	1922 – presente		<i>Enrique Cabral</i>
Perú:	1925 – 1979, 2000 – presente		<i>Ed Norabuena</i>
Uruguay:	1924 – 2000		-
Venezuela:	1975 – 2008		-



# Medir el cambio global (2003- . . .)

Nueva estructura de Secciones Comisiones (1946 ... 1963 → 1963 ...):



## Sistema de Observación Geodésica Global (GGOS)

2003 Sapporo



G. Beutler, CH

2007 Perugia



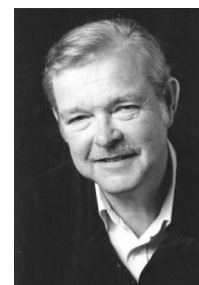
M. Sideris, CA

2011 Melbourne



Ch. Rizos, AU

1995-2007



C. Tscherning, DK

2007- . . .



H. Drewes, DE

# IAG Comisión 1 „Marcos de Referencia“

## Sub-Commissions:

SC 1.1 Coordination of Space Techniques

SC 1.2 Global Reference Frames

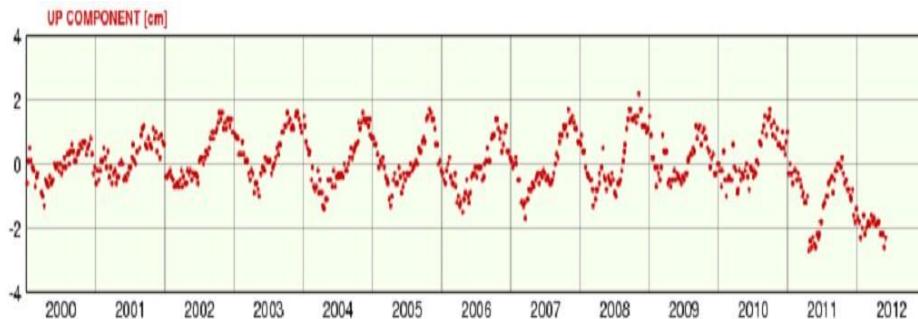
SC 1.3 Regional Reference Frames →

SC 1.4 Interaction of celestial and terrestrial Reference Frames

6 Joint Study Groups together with Commissions and ICCT

5 Joint Working Groups together with Commissions, IERS and GGOS

Study of Loading Effects ↓



# IAG Comisión 2 „Campo de Gravedad“

## Sub-Commissions:

SC 2.1 Gravimetry and Gravity Networks →

SC 2.2 Spatial and Temporal Gravity Field and Geoid Modelling

SC 2.3 Dedicated Satellite Gravity Missions

SC 2.4 Regional Geoid Determination

SC 2.5 Satellite Altimetry

SC 2.6 Gravity and Mass Displacements ↘

## 1 Joint Project

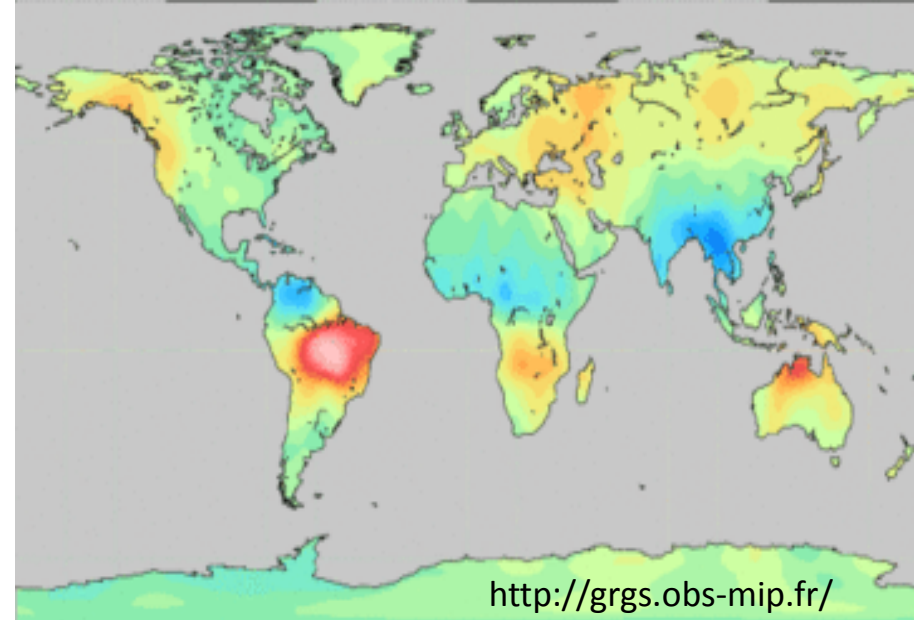
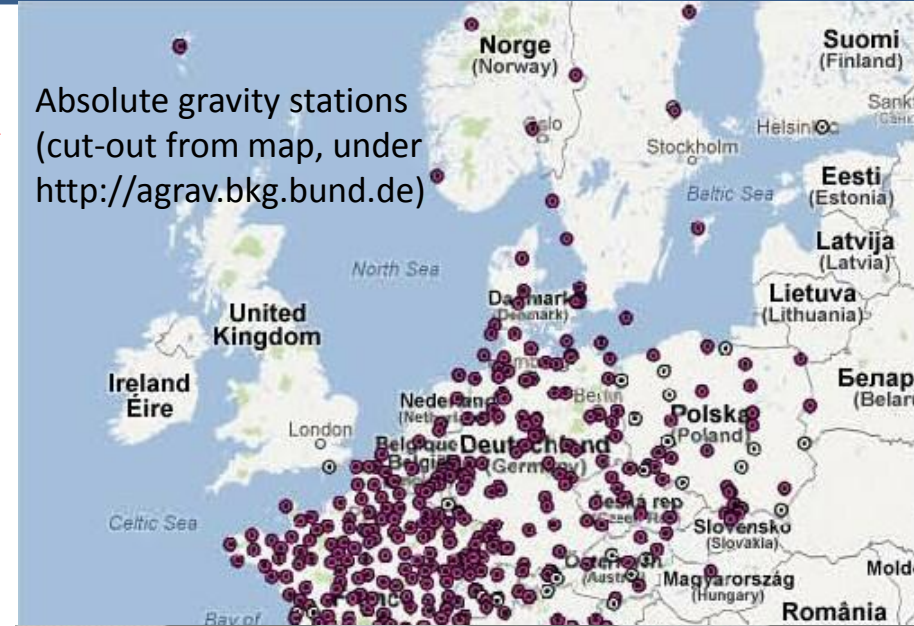
(Geodetic Planetology)

9 Joint Study Groups together with Commissions and ICCT

9 Joint Working Groups together with Commissions, IGFS and GGOS

GRACE seasonal gravity variations

Absolute gravity stations  
(cut-out from map, under  
<http://agrav.bkg.bund.de>)





# IAG Comisión 3 „Rotación Terrestre y Geodinámica“

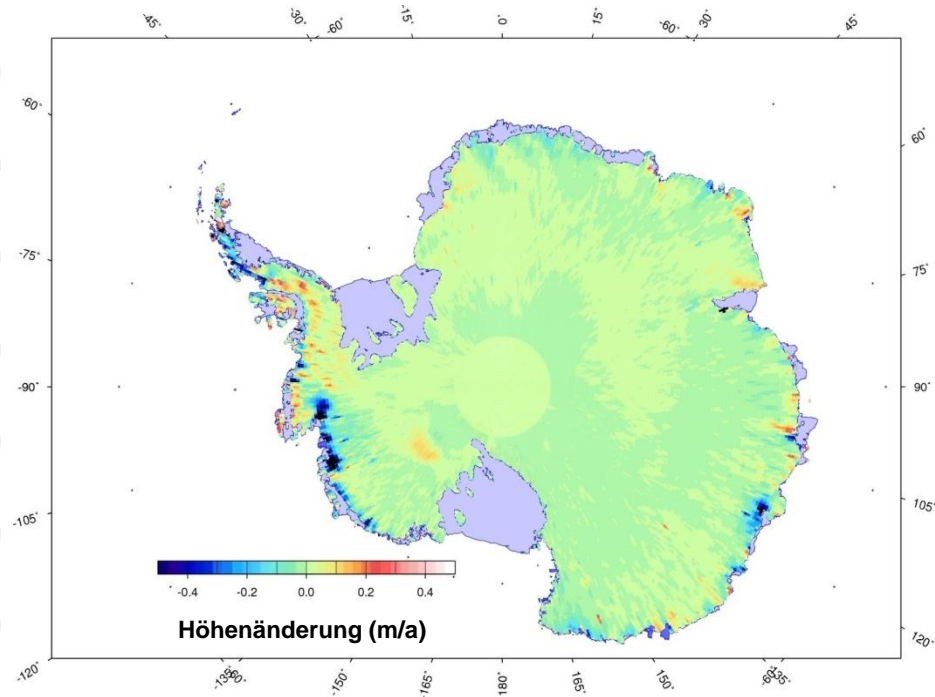
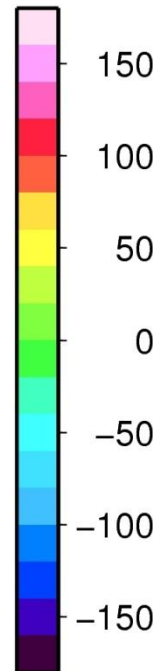
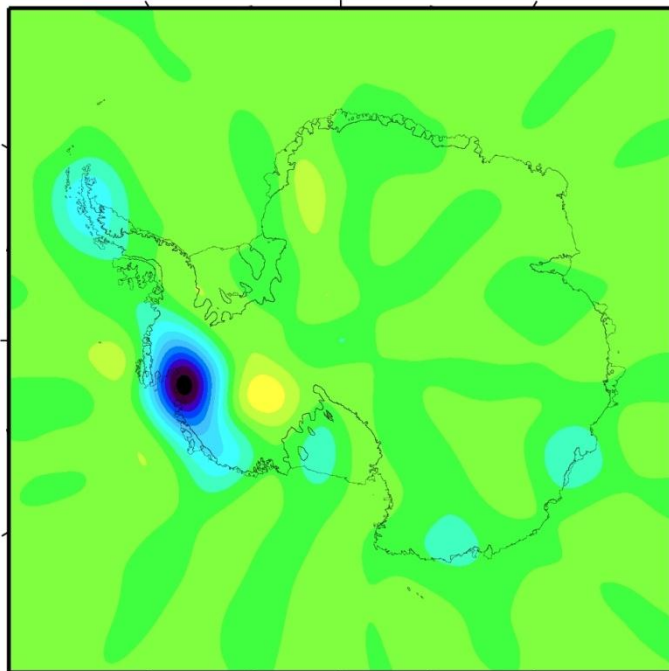
## Sub-Commissions:

- SC 3.1 Earth Tides and Geodynamics
- SC 3.2 Crustal Deformation
- SC 3.3 Earth Rotation & Geophysical Fluids
- SC 3.4 Cryospheric Deformation
- SC 3.5 Tectonics and Earthquake Geodesy

7 Joint Study Groups together with Commissions and ICCT

6 Joint Working Groups together with Commissions, IGFS and GGOS

Comparison of height variations from GRACE (GFZ) and ICESAT (TU Dresden)



(from Dietrich 2011)

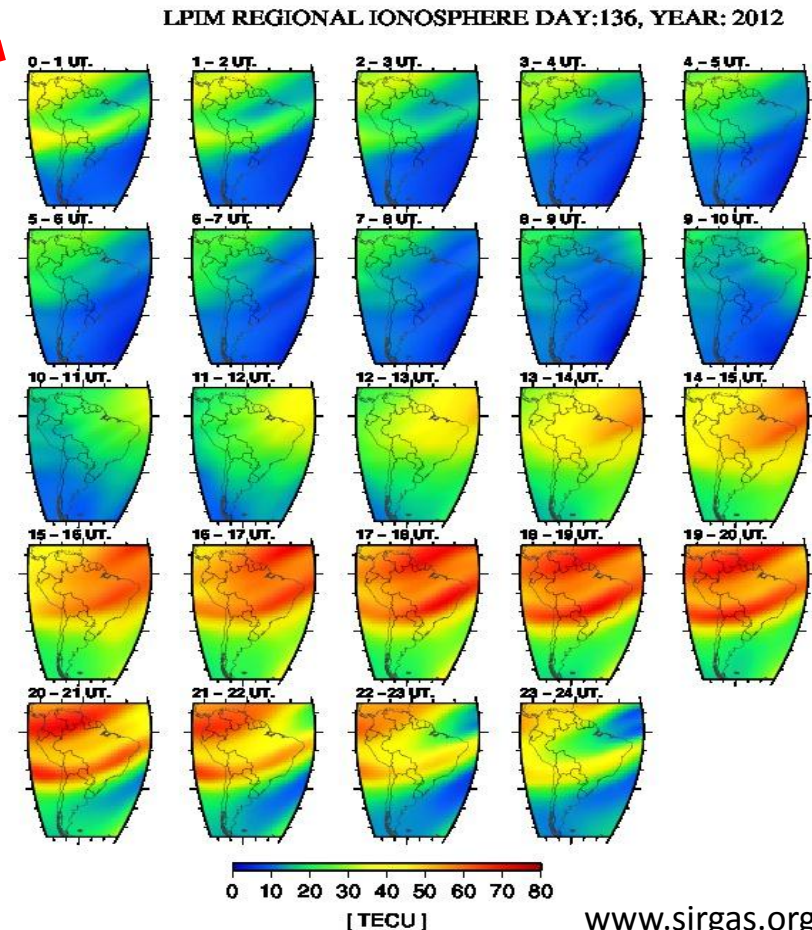
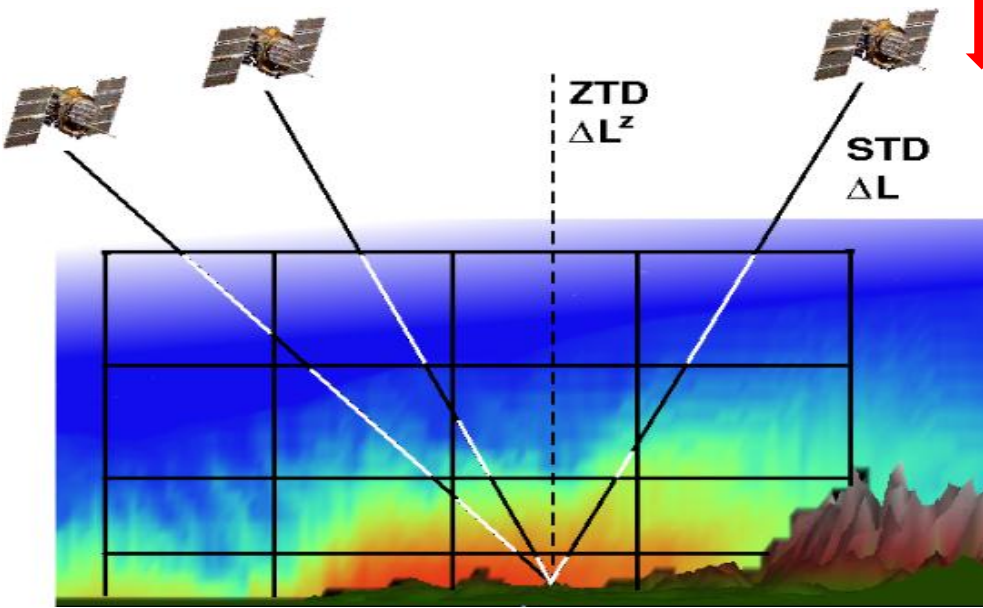
# IAG Comisión 4 „Posicionamiento y Aplicaciones“

## Sub-Commissions:

- SC 4.1 Alternatives and Backups to GNSS
- SC 4.2 Geodesy in Geospatial Mapping & Eng.
- SC 4.3 Remote Sensing and Modelling of the Atmosphere
- SC 4.4 Applications of Satellite and Airborne Imaging Systems
- SC 4.5 High Precision GNSS Algorithms
- SC 4.6 GNSS-Reflectometry and Applications

3 Joint Study Groups together with Commissions and ICCT

1 Joint Working group together with GGOS



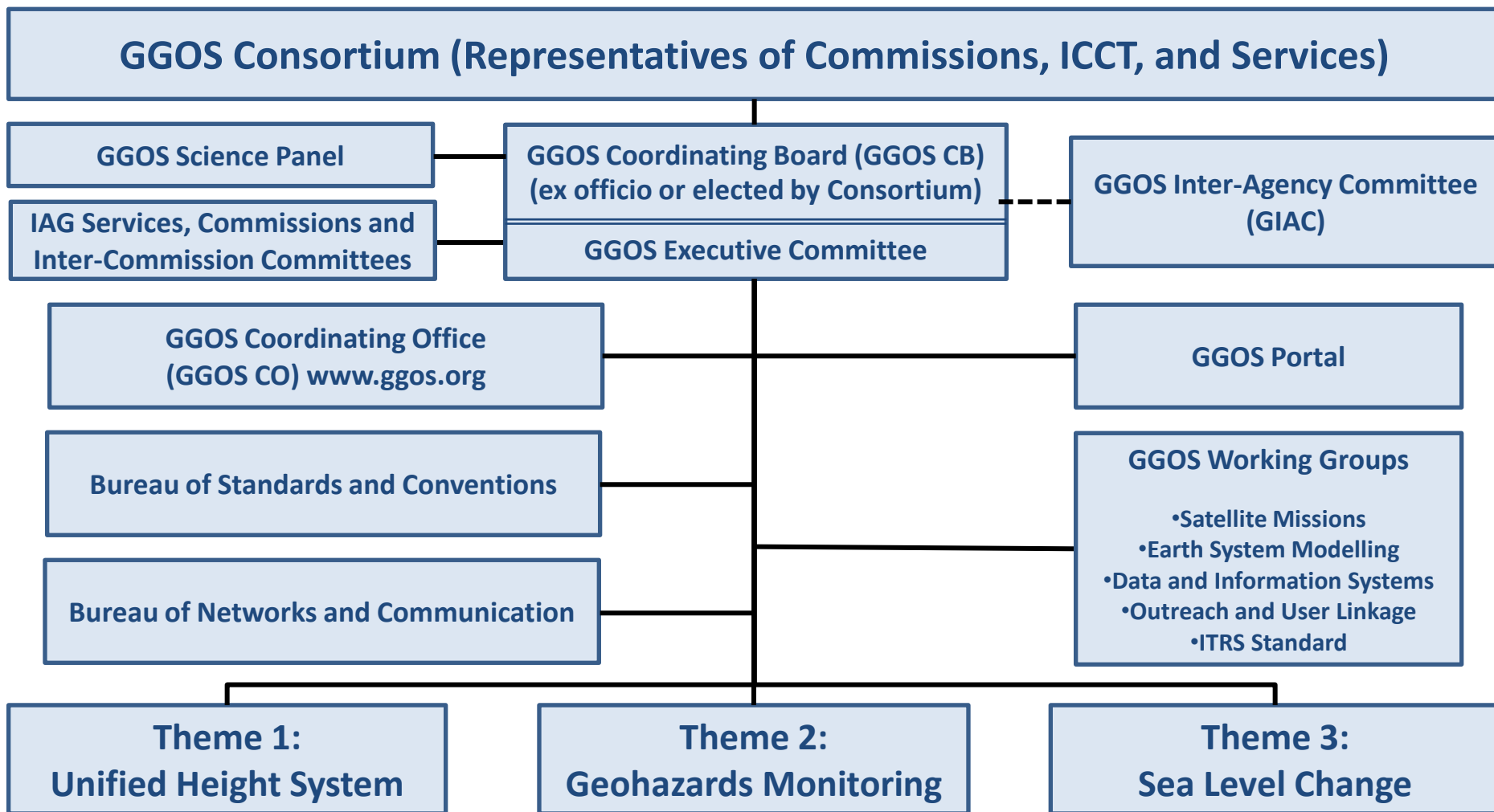
# Servicios Científicos Internacionales de la IAG

La misión de los Servicios es coleccionar, archivar y distribuir datos y generar productos

<b>Nombre</b> (* = integrado 1987 en el IERS)	<b>abreviación</b>	<b>establecido</b>
Bureau International de Poids et Mesures	BIPM	1875
International Bibliographic Service	IBS	1889 / 1984
International Latitude Service* / Int. Polar Motion Service*	ILS / IPMS	1899 / 1962
Bureau International de l'Heure*	BIH	1912
Permanent Service of Mean Sea Level	PSMSL	1933
Bureau Gravimetrique International	BGI	1951
International Center for Earth Tides	ICET	1956
<b>International Earth Rotation (and Reference Systems) Service</b>	IERS	1987 / 2003
International Geoid Service	IGeS	1992
<b>International GPS (GNSS) Service</b>	IGS	1994 (2005)
International Laser Ranging Service	ILRS	1998
International VLBI Service for Geodesy and Astrometry	IVS	1999
International Digital Elevation Models Service	IDEMS	1999
International Center for Global Earth Models	ICGEM	2003
International DORIS Service	IDS	2003
International Gravity Field Service	IGFS	2004
International Altimetry Service	IAS	2008



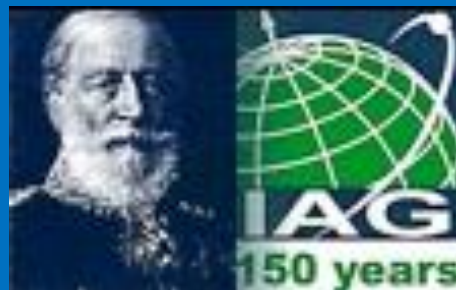
# Sistema de Observación Geodésica Global (GGOS)



**Misión de GGOS:** Proveer las observaciones necesarias para monitorear, representar y entender los cambios en la forma, rotación y distribución de masas en el Sistema Tierra.

# Resumen y conclusiones

- IAG está celebrando 150 años de cooperación muy exitosa.
- Problemas presentados por guerras y crisis han sido superados.
- El cambio de organización intergubernamental a científica en IUGG se basa en cooperación individual sin pago y es muy efectiva.
- El futuro de la IAG es la medición y representación de los efectos del cambio global y de la geodinámica.
- Todos los países que no se integraron en IAG, están invitados cordialmente mandar su aplicación (ver <http://www.iugg.org>).
- Miembro individual: <http://www.iag-aig.org> o <http://iag.dgfi.badw.de>
- Participen en la Asamblea Científica (<http://www.iag2013.org>).



International Association of Geodesy

**IAG 150 YEARS**

Potsdam, September 1-6, 2013

