

Comparación de modelos geoidales

TALLER "LA GEOMÁTICA EN LAS CIENCIAS DE LA TIERRA"

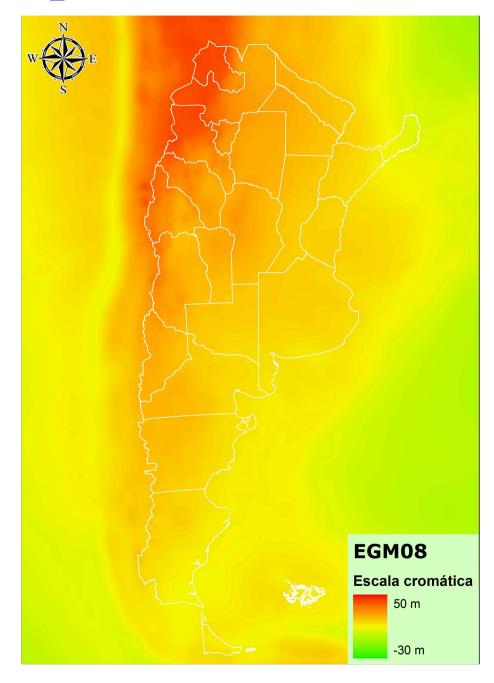
XXVI Reunión Científica de la AAGG 2012 – Ciudad de San Miguel de Tucumán

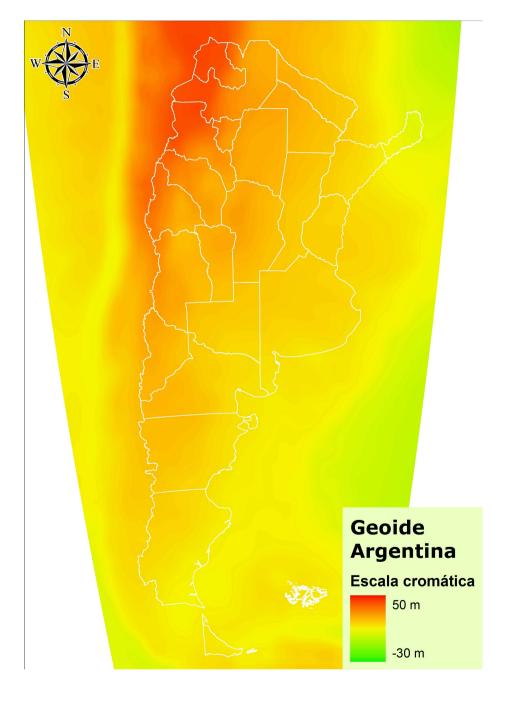


MODELO DE GEOIDE PARA ARGENTINA

- Generar un modelo de geoide local basado en los modelos EGM08 (Pavlis et al 2008) y GAR (Pacino – Lauría 2010).
 - Realizar mediciones GPS diferencial sobre los puntos fijos de las líneas de nivelación de Argentina que permitan analizar los valores de ondulación geoidal (N), tanto del modelo EGM08, como del GAR.
 - Realizar una nueva red gravimétrica de primer orden que reemplace a la actual red BACARA, y se ajuste a los puntos absolutos establecido en los años 1989 y 1991.
 - Digitalizar y ajustar todas las observaciones gravimétricas históricas a la nueva red de primer orden.
 - Realización de mediciones gravimétricas y GPS areales en las zonas donde existan problemas con los valores de ondulación geoidal.







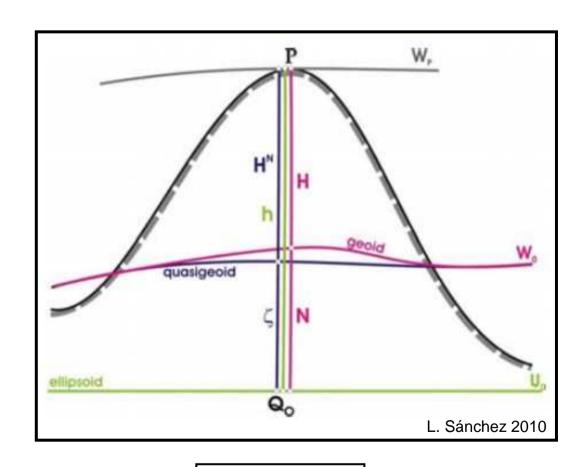


COMPARACIÓN DE MODELOS

- Comparaciones de los valores de ondulación geoidal (N), en cada uno de los modelos basándose en las mediciones realizadas durante la campaña de medición de POSGAR 07, como así también en mediciones de otras campañas de la misma época.
- Realización de mediciones GPS diferencial sobre líneas de nivelación del IGN con el objeto de determinar la ondulación (N) en diferentes zonas del país, todas ellas referidas al Marco POSGAR 07.



DEFINICIÓN DEL ORIGEN



N = H - h

Las alturas elipsoidales (h) deben referirse al mismo sistema de referencia (POSGAR 07) y al mismo elipsoide.

Las alturas físicas (**H**) deben referirse a la misma superficie de referencia (geoide o cuasigeoide).

La distancia al geoide (**N**) debe ser global y debe referirse al mismo elipsoide en que están dadas las alturas elipsoidales.

Mediciones GPS, Nivelación y Gravimétricas















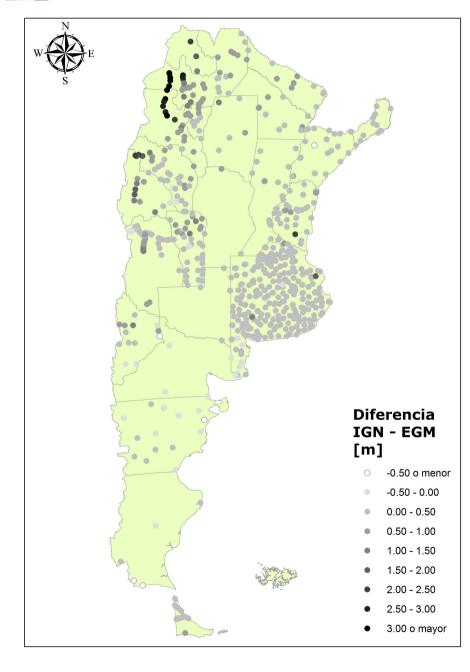
CAMPAÑA DE MEDICIÓN DE LA RED POSGAR 07

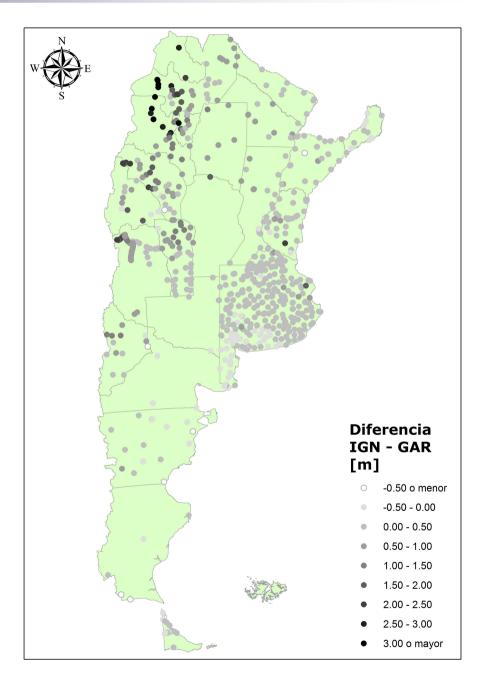
En el marco de la medición de la nueva red POSGAR 07 basada en las estaciones GPS permanentes de RAMSAC (Red Argentina de Monitoreo Satelital Continuo), se midieron aproximadamente 500 puntos en todo el país que tenían cota referida al nivel medio del mar establecido en el mareógrafo de la Ciudad de Mar del Plata para el año 1924.

Se incorporaron también mediciones realizadas por otros grupos (Universidades, Catastros, etc.), los que fueron validados para el Marco POSGAR 07.

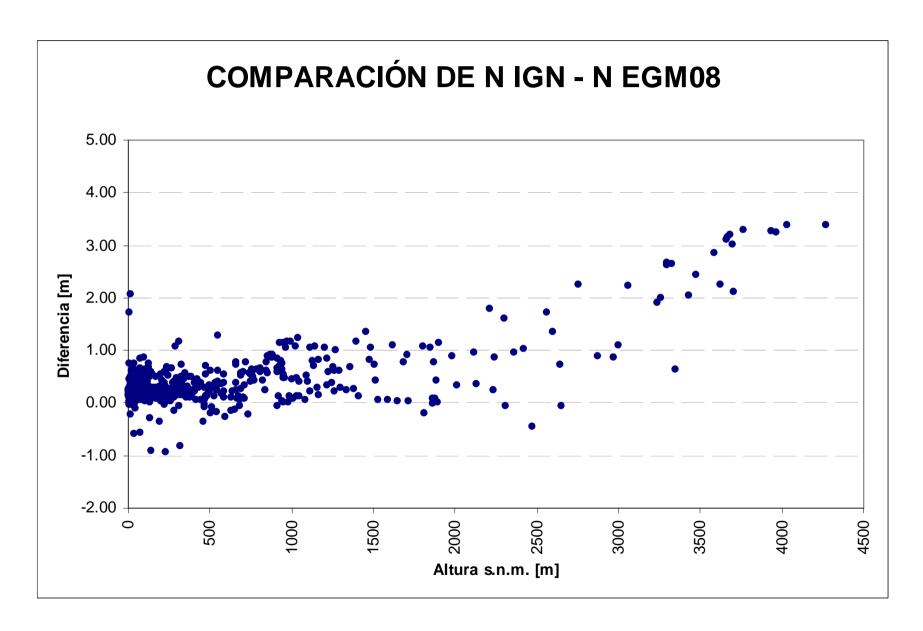
Las diferencias altimétricas entre POSGAR 94 y POSGAR 07 es del orden de los 0.60 m. Las mediciones hechas con antelación al Marco POSGAR 07 fueron corregidas para este nuevo Marco.



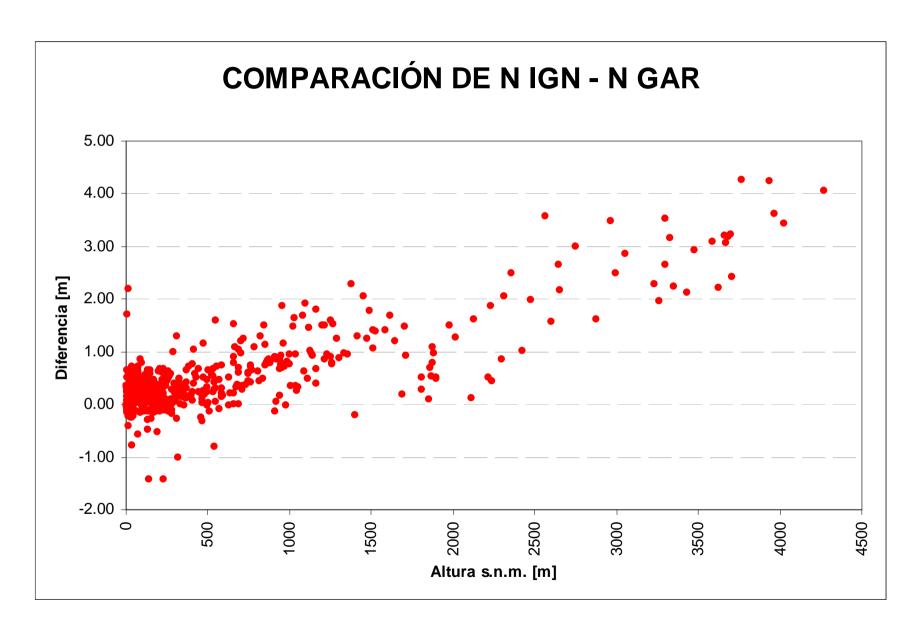












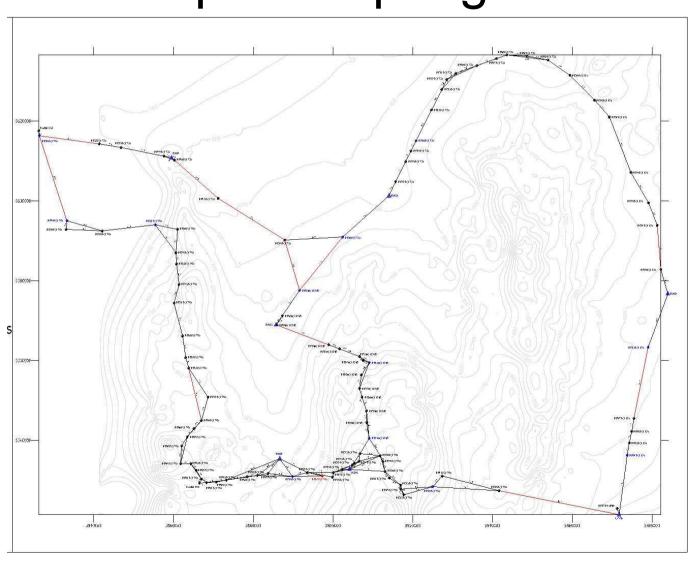


Campañas GPS sobre puntos altimétricos (años 2011-2012)



- Se realizaron mediciones GPS diferencial sobre puntos fijos de la Red Argentina de Nivelación, configurando polígonos. Se utilizaron equipos doble frecuencia, realizando sesiones de al menos dos horas de duración.
- Estas mediciones se vincularon a bases semipermanentes de al menos 48 horas de observación. El procesamiento de estas mediciones se llevó a cabo con el software científico GAMIT/GLOBK, y se ajustaron al Marco POSGAR 07.
- Las mediciones sobre los puntos fijos se procesaron con GPPS™ y se ajustaron con Fillnet™

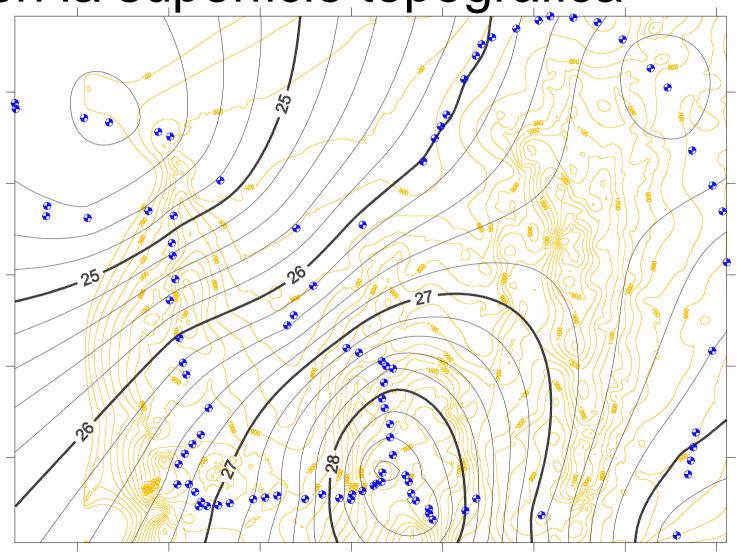
Ejemplo de mediciones GPS diferencial para el polígono 112



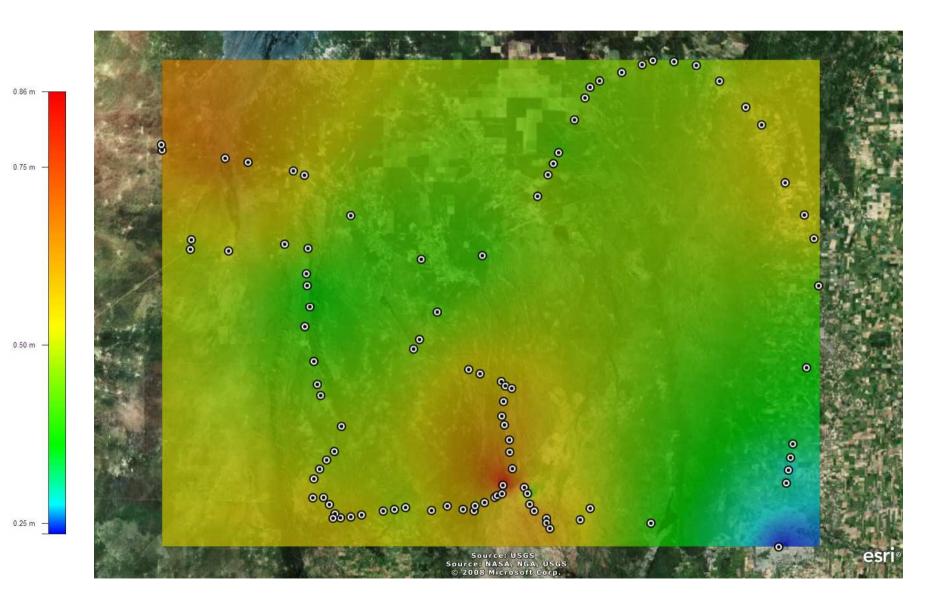
Ejemplo de mediciones GPS diferencial para el polígono 112



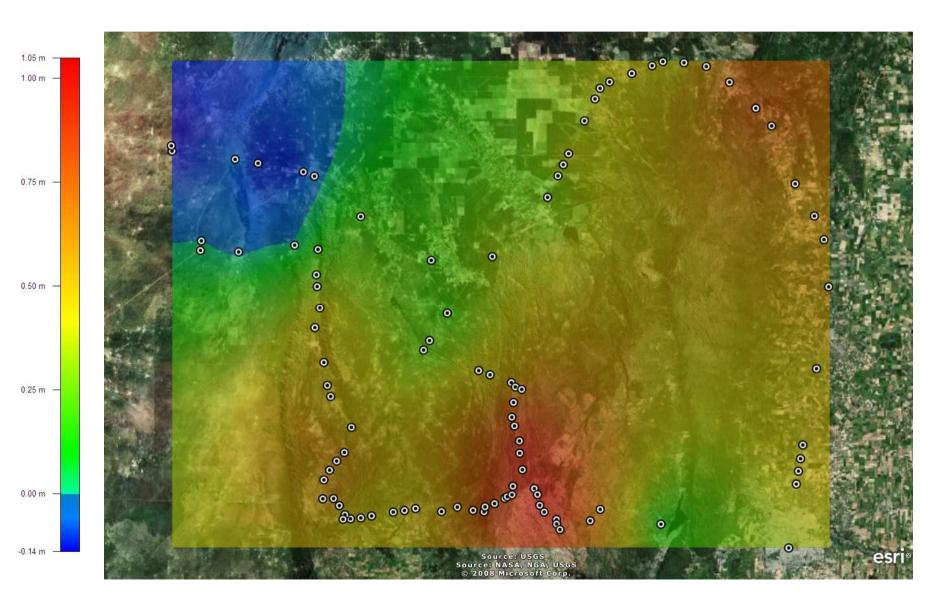
Comparación del modelo geoidal con la superficie topográfica



COMPARACIÓN ENTRE N IGN – N EGM08

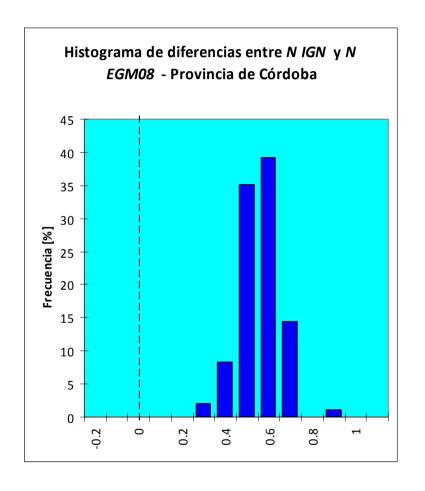


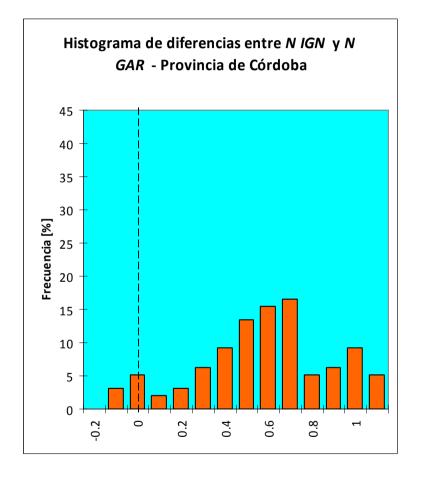
COMPARACIÓN ENTRE N IGN – N GAR





VALORES ESTADÍSTICOS POLÍGONO 112



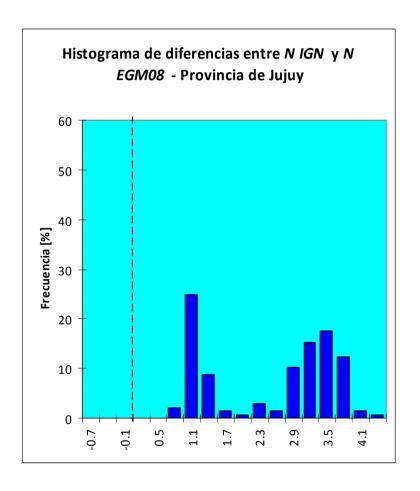


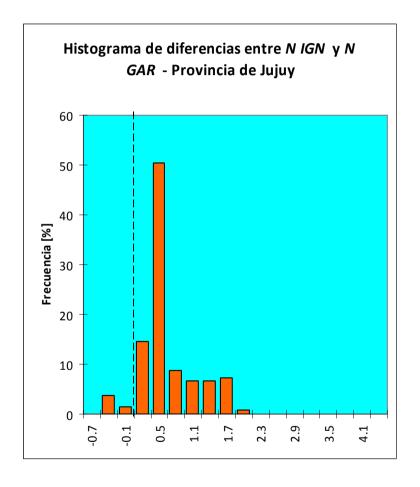
Valor máximo	0.864 m
Valor mínimo	0.235 m
Desvío estándar	0.094 m

Valor máximo	1.049 m			
Valor mínimo	-0.138 m			
Desvío estándar	0.302 m			



VALORES ESTADÍSTICOS JUJUY



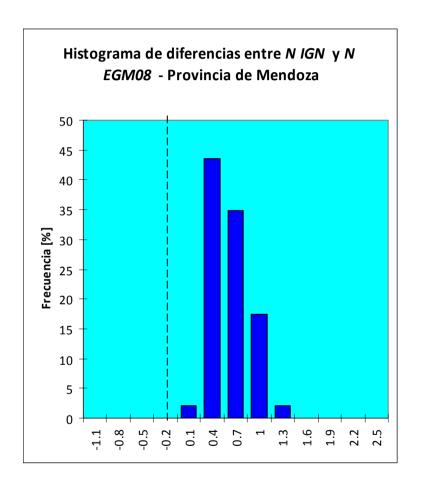


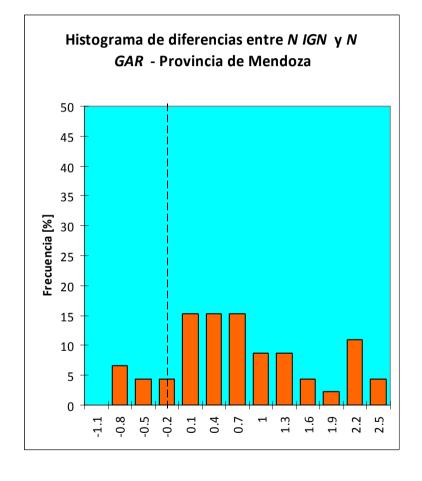
Valor máximo	4.153 m			
Valor mínimo	0.630 m			
Desvío estándar	1.104 m			

Valor máximo	1.705 m			
Valor mínimo	-0.634 m			
Desvío estándar	0.493 m			



VALORES ESTADÍSTICOS MENDOZA



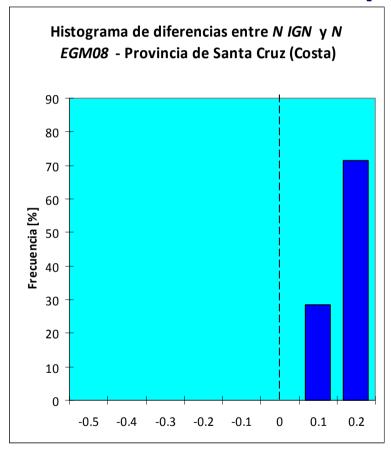


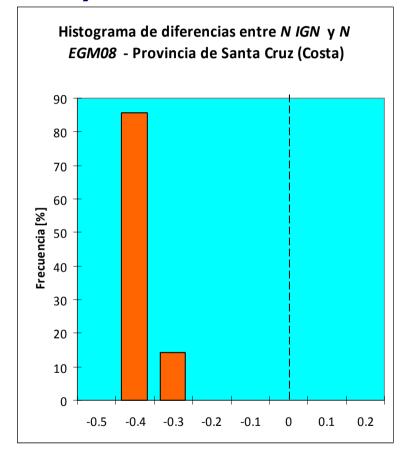
Valor máximo	1.018 m			
Valor mínimo	0.096 m			
Desvío estándar	0.256 m			

Valor máximo	2.451 m			
Valor mínimo	-1.036 m			
Desvío estándar	0.908 m			



VALORES ESTADÍSTICOS SANTA CRUZ (COSTA)



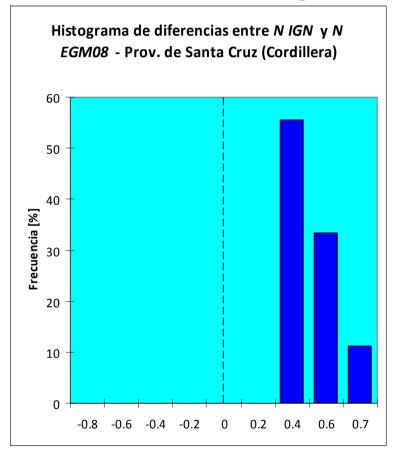


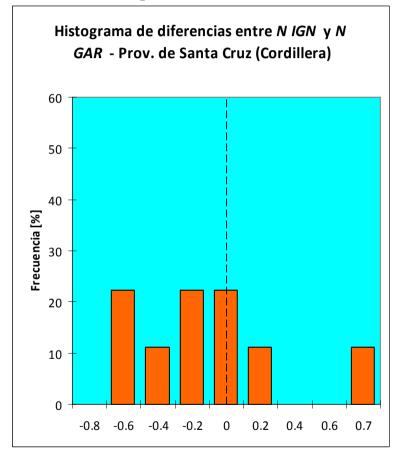
Valor máximo	0.147 m			
Valor mínimo	0.048 m			
Desvío estándar	0.040 m			

Valor máximo	-0.392 m			
Valor mínimo	-0.479 m			
Desvío estándar	0.035 m			



VALORES ESTADÍSTICOS SANTA CRUZ (CORDILLERA)





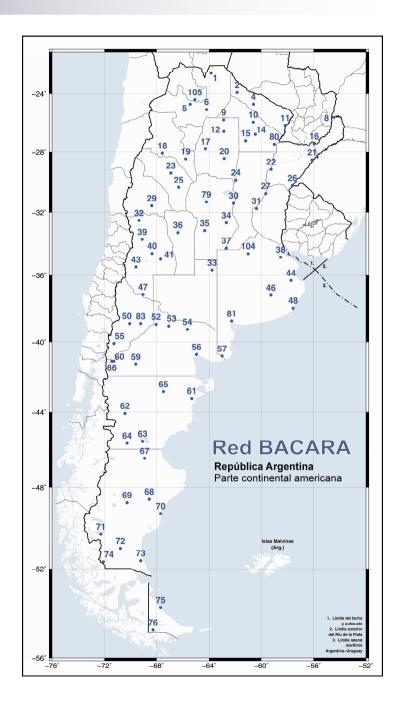
Valor máximo	0.615 m			
Valor mínimo	0.249 m			
Desvío estándar	0.129 m			

Valor máximo	0.636 m			
Valor mínimo	-0.739 m			
Desvío estándar	0.415 m			

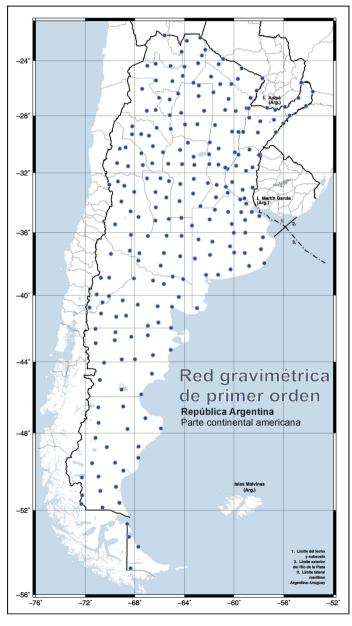


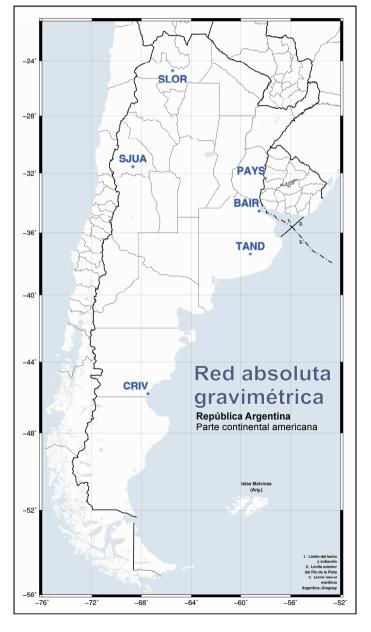
Red BACARA

- Se midió en el año 1968
- Fue vinculada al Sistema Gravimétrico Internacional Potsdam
- Se materializó mediante 86 puntos ubicados en aeródromos
- La red tiene una precisión relativa de 0.05 mgal (D'Onofrio 1999)
- Once puntos de la Red BACARA tienen valor en el sistema IGSN71
- La transformación del sistema Potsdam a IGSN71 está dada por una corrección de 14.93 mgal

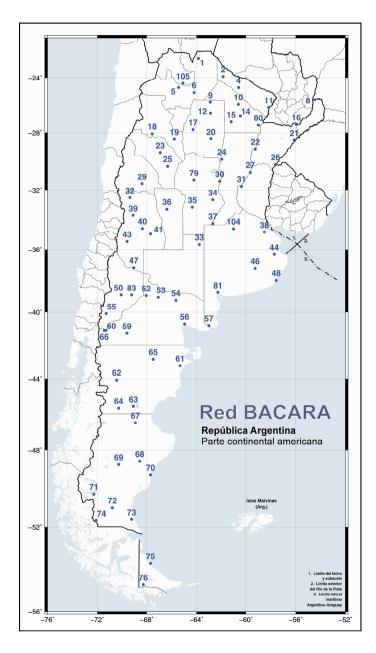


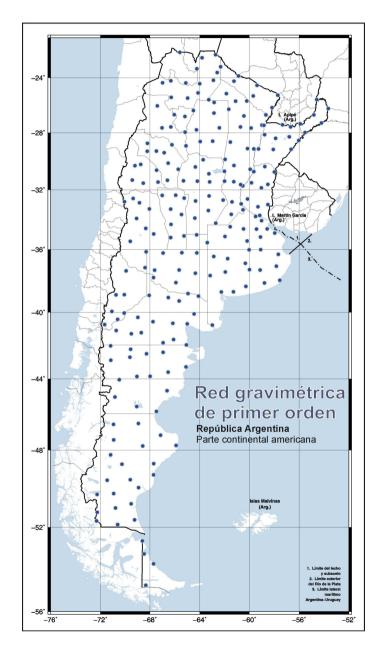




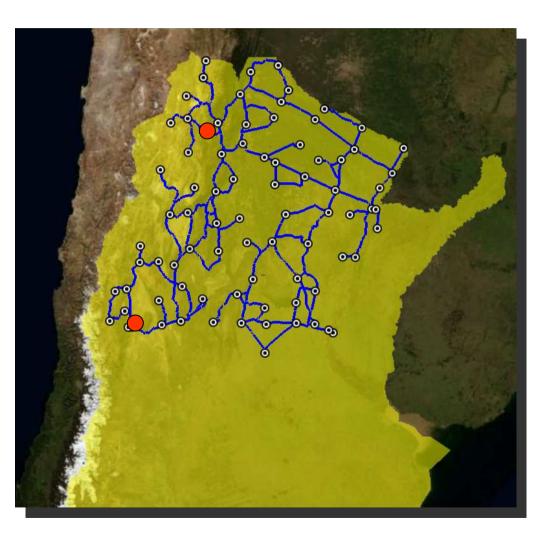


EVOLUCIÓN DE LA RED GRAVIMÉTRICA



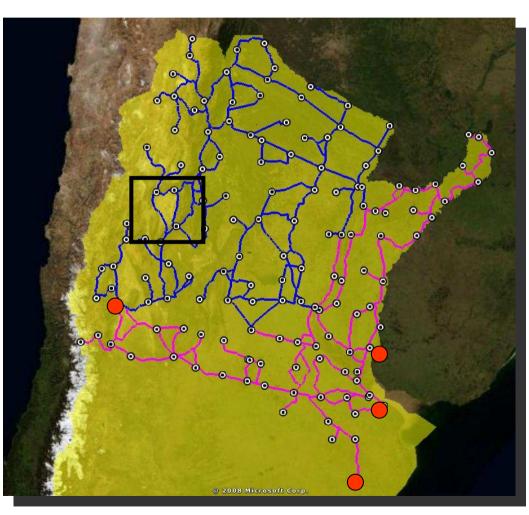


MEDICIÓN DE LA RED (ETAPA I)



- Se vincularon las Estaciones Absolutas de San Lorenzo (Salta) y Zonda (San Juan).
- Se trabajó con 3 gravímetros LaCoste & Romberg modelos G y 1 gravímetro Scintrex CG-5.
- Se midieron 81 nodales en 65 días de campaña.
- 38000 kilómetros recorridos.

MEDICIÓN DE LA RED (ETAPA II)



Se vinculará la red con las Estaciones Absolutas de Miguelete (Bs. As.), Zonda (San Juan), Tandil (Bs. As.) y Paysandú (Uruguay).

Se trabajará con 3 gravímetros LaCoste & Romberg modelos G y 1 gravímetro Scintrex CG-5.

Se medirán 72 Nodales en 41 días de campaña.

• 30000 kilómetros serán recorridos.

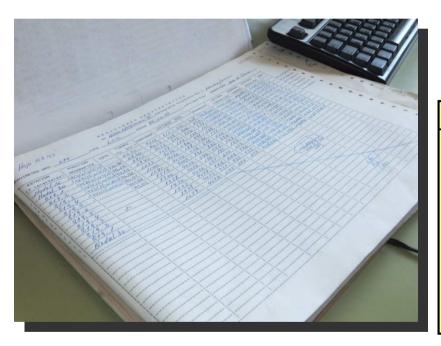
M

COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Δg	Nodal 170	Mayo 1092	202 FF mgal	Julio	204 66 maal	0,89 mgal	
	Nodal 187	Mayo 1983	302,55 mgal	2012	301,66 mgal		
4.0	Nodal 187	Mayo 1983	56,43 mgal	Julio 2012	56,74 mgal	-0,31 mgal	
Δg N	Nodal 186	Wayo 1903	50,45 mgai				
A 61	Nodal 186	May 2 1092	259 00 maal	Julio	250 40 maal	0 59 mgs	
Δg	Nodal 170	Mayo 1983	-358,98 mgal	2012	-358,40 mgal	-0,58 mgal	



Digitalización de planillas de campo gravimétricas



Línea de	Punto	Año	Mes	Día	Hora	Minuto	Lectura	Lectura	Lectura	Promedio
Nivel	Fijo	11110	1100	DIG	nora	minaco	1	2	3	[m]
	PG14	1991	7	25	8	0	2618.707	2618.703	2618.705	2618.705
	NOD 197	1991	7	25	8	40	2619.438	2619.440	2619.443	2619.440
	PG14	1991	7	25	8	55	2618.698	2618.698	2618.696	2618.697
	NOD 197	1991	7	25	9	15	2619.459	2619.449	2619.449	2619.452
	PG10	1991	7	25	12	47	2564.761	2564.761	2564.759	2564.760
	NOD 197	1991	7	25	15	28	2550.871	2550.867	2550.867	2550.868
265	2	1991	7	25	16	27	2556.917	2556.923	2556.914	2556.918
265	3	1991	7	25	16	45	2559.829	2559.819	2559.823	2559.824
265	4	1991	7	25	17	0	2562.444	2562.439	2562.439	2562.441
265	5	1991	7	25	17	25	2563.133	2563.127	2563.136	2563.132
265	4	1991	7	25	17	42	2562.424	2562.418	2562.425	2562.422
265	3	1991	7	25	18	0	2559.821	2559.814	2559.819	2559.818
265	2	1991	7	25	18	30	2556.917	2556.919	2556.915	2556.917
	NOD 208	1991	7	25	19	10	2550.882	2550.882	2550.881	2550.882
	PG10	1991	7	25	20	0	2564.740	2564.743	2564.742	2564.742

SOFTWARE UTILIZADO PARA EL CÁLCULO DE LA RED

Se probaron diferentes softwares para el cálculo de valores de gravedad:

- REDGRAV proporcionado por de Denizar Bliztgow de la USP de Brasil (mareas terrestres: Longman, 1959).
- SIGEO proporcionado por la Dra. María Inés Pastorino de la UNT de Argentina (mareas terrestres: Longman, 1959).
- GRAVDATA proporcionado por Hermann Drewes del DGFI de Alemania (mareas terrestres: Wenzel, 1995).



SOFTWARE UTILIZADO

- Los programas utilizados en la primera etapa de cálculo fueron escritos por Hermann Drewes.
 - GRAVDATA: Hace la conversión de las observaciones gravimétricas de unidades instrumentales a miligales y adelanta la corrección por mareas terrestres según Wenzel (1995).
 - GRAVNETD: Realiza el ajuste de una red gravimétrica utilizando el método de los mínimos cuadrados. El modelo estocástico del ajuste incluye la correlación algebráica entre las diferencias de gravedad ΔL que se derivan de dos lecturas L consecutivas.



RESUMEN Y CONCLUSIONES

- Los modelos EGM08 y GAR tienen discrepancias que pueden ser corregidas con mediciones gravimétricas areales y GPS. En un futuro próximo tendremos más datos para realizar estas correcciones.
- La Red Gravimétrica de Primer Orden, que se prevé terminar de medir en el año 2013, proporcionará un marco de valores gravimétricos consolidados para mejorar el modelo de geoide local de Argentina.





MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!!