



Simposio SIRGAS 2015
y VII Escuela SIRGAS en Sistemas de Referencia
Santo Domingo, República Dominicana
Noviembre 16 - 20, 2015

**INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN ALTIMÉTRICA LOCAL Y
MODELOS GEOPOTENCIALES EN SRTM DEM. APLICACIÓN
PROVINCIA DE BUENOS AIRES.**

Galván¹, Lucrecia; Del Cogliano², Daniel; Tocho², Claudia.

¹ FCEYT – UNSE; ² FCAYG – UNLP



Facultad de Ciencias
Astronómicas
y Geofísicas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



RESUMEN DEL TRABAJO

- En este trabajo se presenta una metodología destinada a mejorar la representación del SRTM [1]DEM[2] a través de la incorporación de información local. Considerando la disponibilidad y cobertura de marcas con coordenadas precisas pertenecientes a redes geodésicas modernas como POSGAR, compatible con el marco regional SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas) y las de cada provincia, sumado a la facilidad de realizar nuevos relevamientos GNSS de calidad centimétrica en ciertas zona de interés; es evidente la conveniencia de utilizar las alturas elipsoidales en la evaluación y eventual mejora del modelo SRTM. Por eso el mismo fue expresado en términos de alturas elipsoidales. Para ello, fue necesario desafectar las alturas SRTM de la ondulación geoidal EGM[3]96, y un nuevo SRTMe fue calculado.
- Si la diferencia entre la altura SRTM y la del punto de coordenadas conocidas es determinada sobre una red a escala provincial, es posible obtener una matriz de esos valores interpolados. Estas diferencias pueden ser interpretadas como correcciones de larga y media longitud de onda del SRTM. Mientras la cortas longitudes de onda se vinculan con las características topográficas locales y el tipo de terreno, las más largas pueden ser asociadas a errores orbitales de la misión Shuttle y propagación, entre otros.
- La matriz de diferencias es luego evaluada en cada vértice SRTM y un nuevo modelo de alturas elipsoidales mejorado (SRTMem) es construido. Finalmente, el mismo puede ser afectado por el modelo de geoide más adecuado en la región de trabajo para obtener un nuevo modelo de elevaciones (SRTMm). Este modelo basado en SRTM, incluye información adicional proveniente de puntos geodésicos locales y de un modelo de geoide ajustado a la zona.
- Se describe una aplicación práctica para la provincia de Buenos Aires.

[1] Shuttle Radar Topography Mision.

[2] Digital Elevation Model.

[3] Earth Gravitational Model.

METODOLOGIA APLICADA A SRTM DEM

1- En cada punto POSGAR07 se calcula

$$h(\text{SRTM})_d = H(\text{SRTM})_d - N(\text{EGM96})$$

“d” indica Desplazado.

2- En los mismos se calcula $D_h = h(\text{SRTM})_d - h(\text{POSGAR07})$

3- Los D_h calculados en todos los puntos POSGAR07 de la Pcia de Bs As son interpolados en los vértices del SRTM.

4- En cada vértice de la grilla SRTM, se calcula

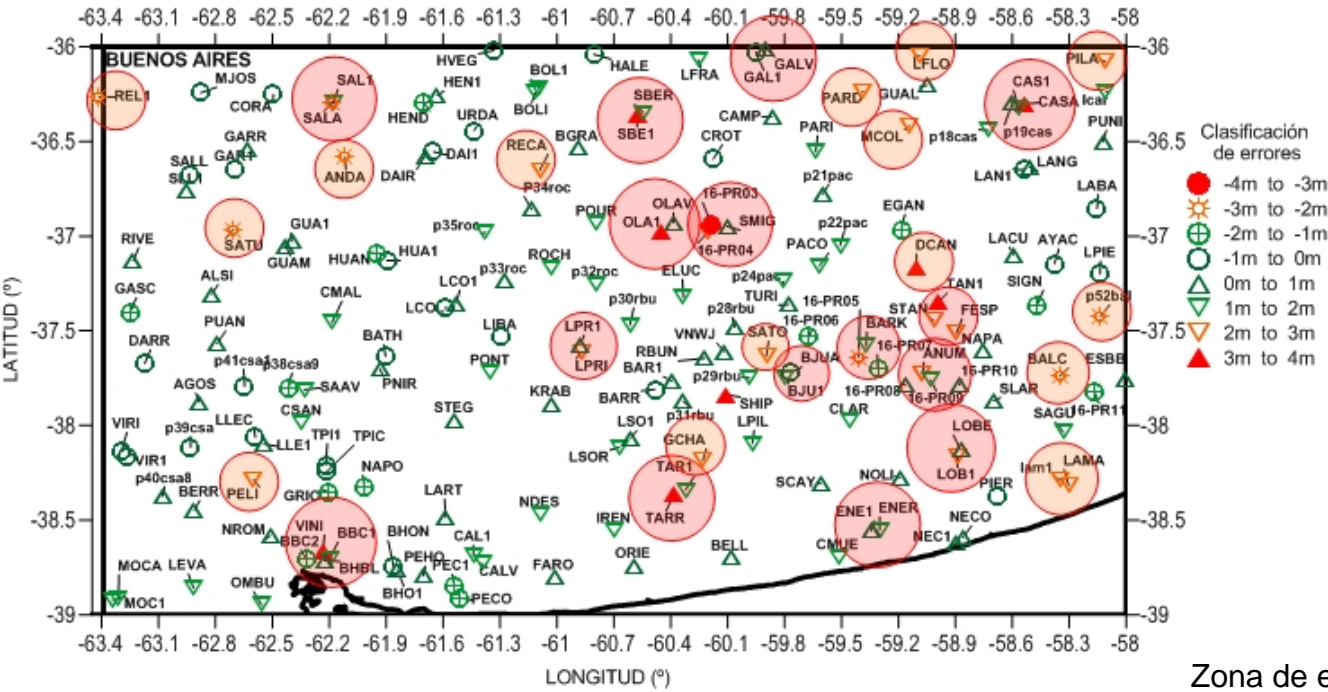
$$h(\text{SRTM mej})_i = h(\text{SRTM})_{d_i} - D_h (\text{interpolado})_i$$

5- Finalmente se aplica el modelo geopotencial o modelo geoidal local deseado (N)

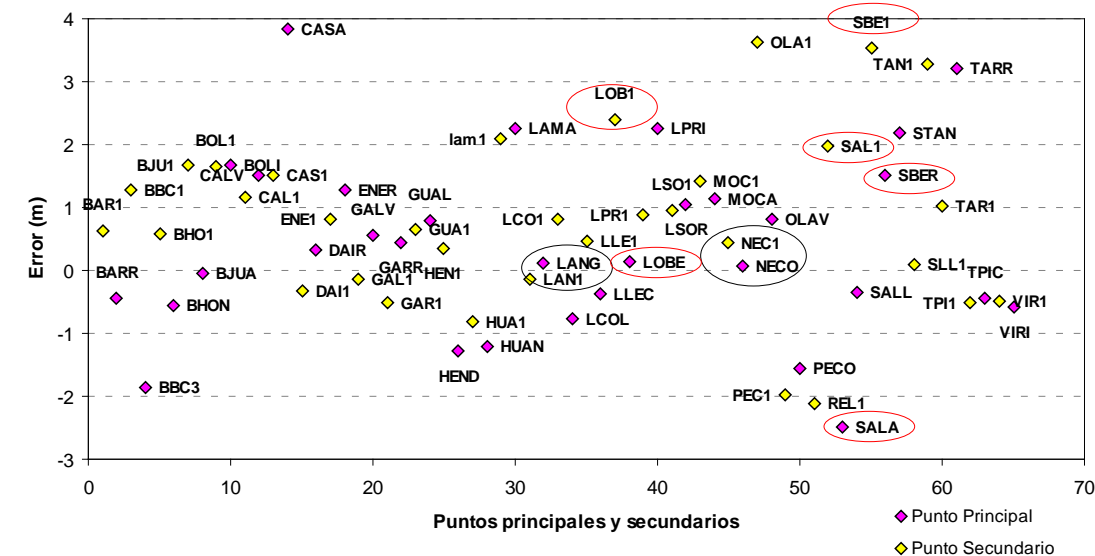
$$H(\text{SRTM mej})_i = h(\text{SRTM mej})_i - N (\text{modelo geoidal})$$

EVALUACION DE ERRORES DEL SRTM DEM EN BUENOS AIRES.

ERRORES MODELO ORIGINAL - BUENOS AIRES



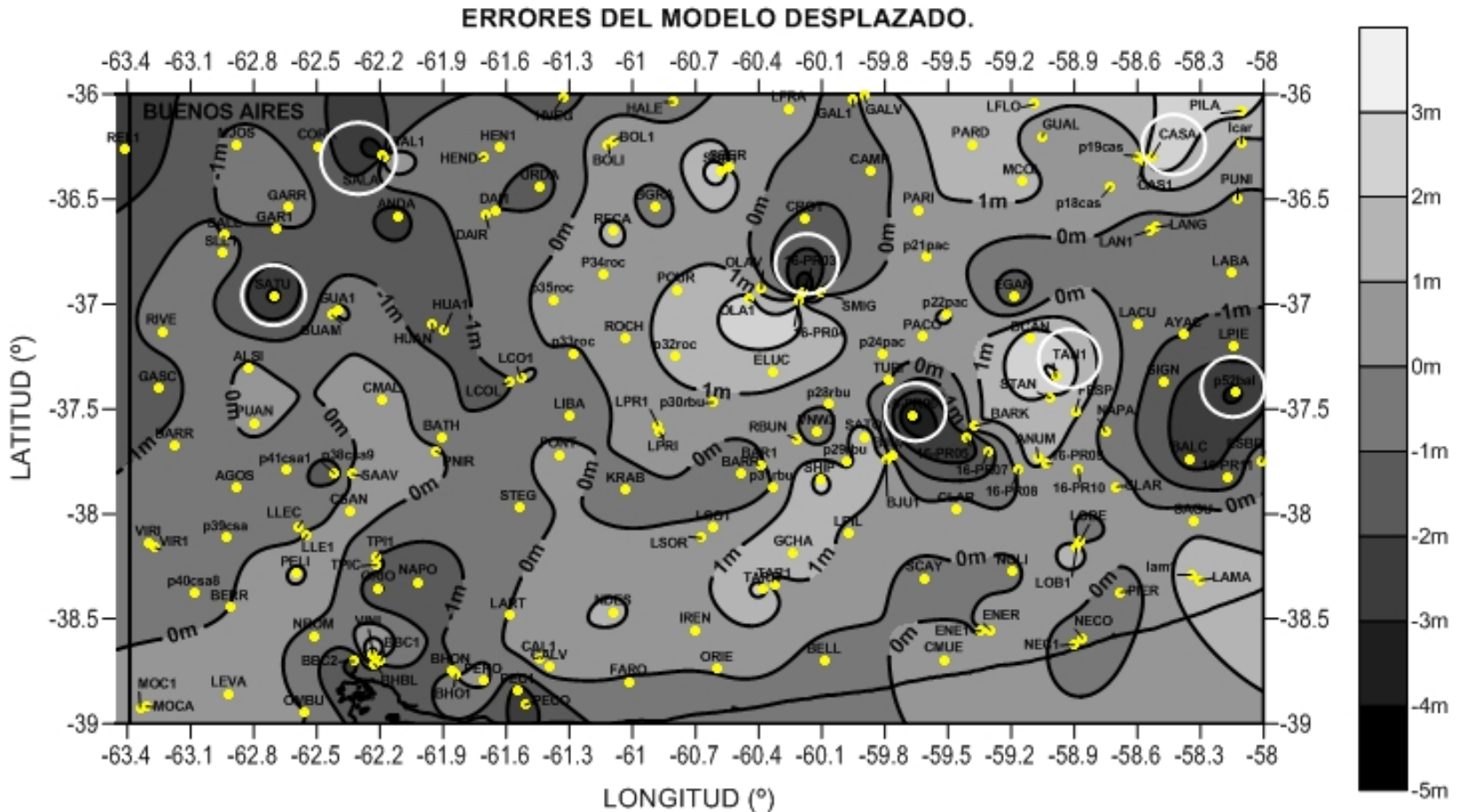
Zona de estudio: -36° a -39° y -58° a -63.4°



ESTADISTICOS (m)	$H^{DIFORIG}$
CANTIDAD DE PUNTOS	175
PROMEDIO	0.6
MAXIMO	3.8
MINIMO	-3.7
DESV EST	1.4

(Rodríguez et al, JPL, NASA, 2005)
(Farr et al, JPL, NASA, 2007)

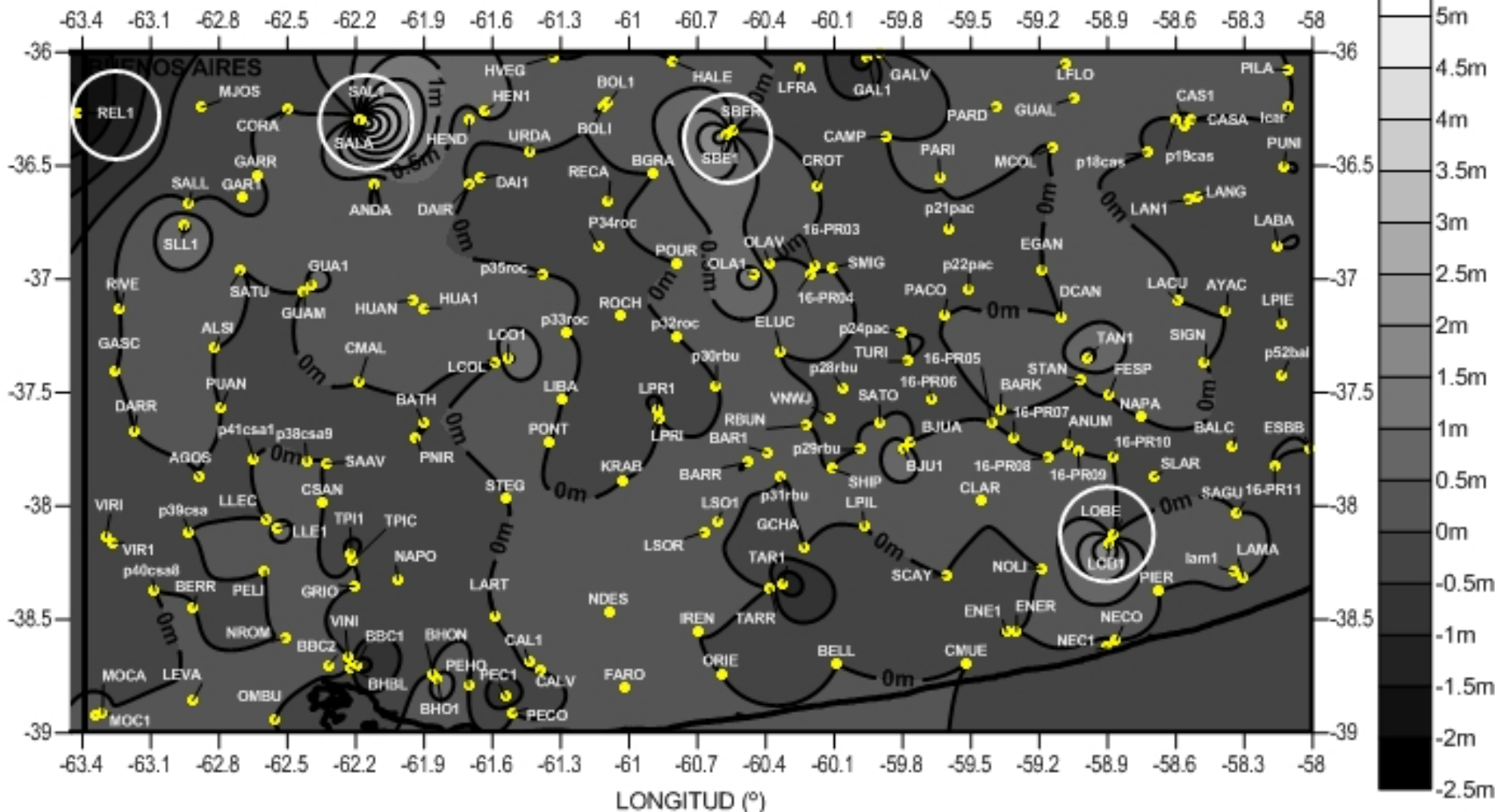
EL SRTM DEM DESPLAZADO



ESTADISTICOS (m)	H^{DIFD}
CANTIDAD DE PUNTOS	175
PROMEDIO	0.0
MAXIMO	3.1
MINIMO	-4.8
DESV EST	1.4

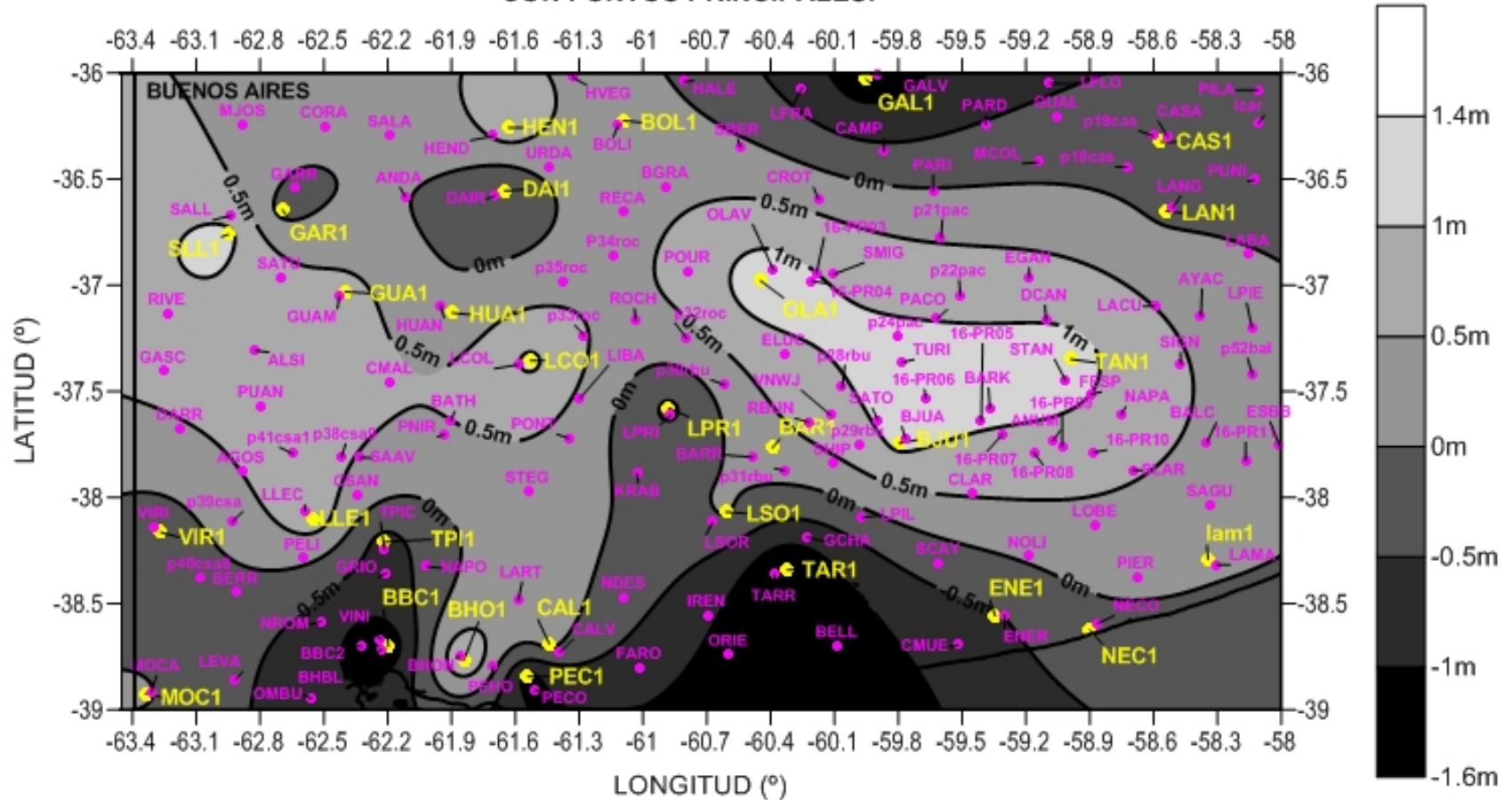
EVALUACION PREVIA DEL SRTM DEM MEJORADO CON LOS PUNTOS PRINCIPALES

DIFERENCIA GRID ERRORES - BUENOS AIRES



ERRORES EN PUNTOS SECUNDARIOS DEL DEM MEJORADO CON PUNTOS PRINCIPALES

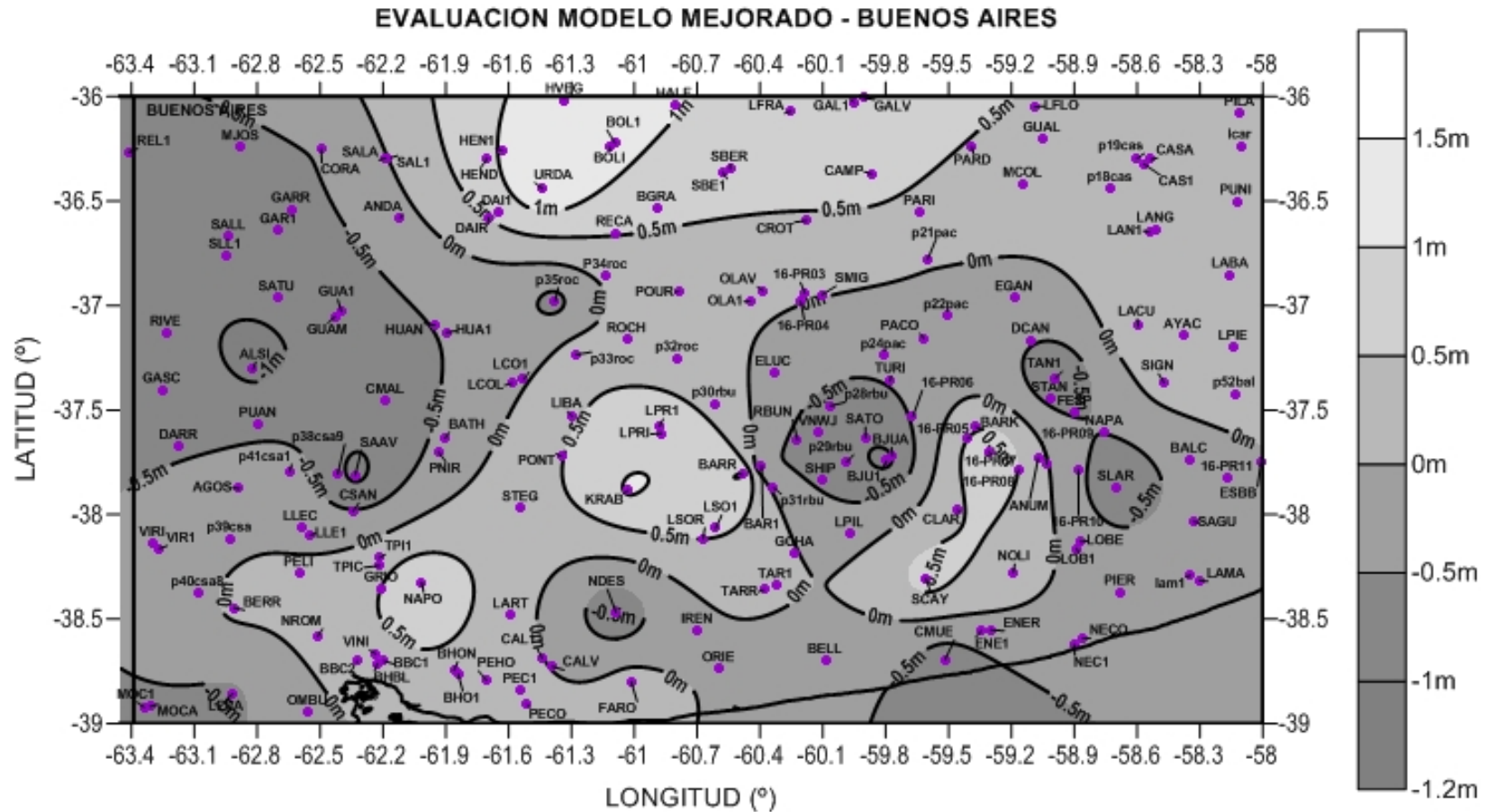
ERRORES EN PUNTOS SECUNDARIOS DEL MODELO MEJORADO CON PUNTOS PRINCIPALES.



● Puntos principales red GEOBA ● Puntos secundarios red GEOBA

ESTADISTICOS (m)	$H^{DIF MEJ PP}$
CANTIDAD DE PUNTOS	29
PROMEDIO	0.1
MAXIMO	1.3
MINIMO	-1.5
DESV EST	0.8

SRTM DEM MEJORADO CON TODA LA INFORMACIÓN POSGAR

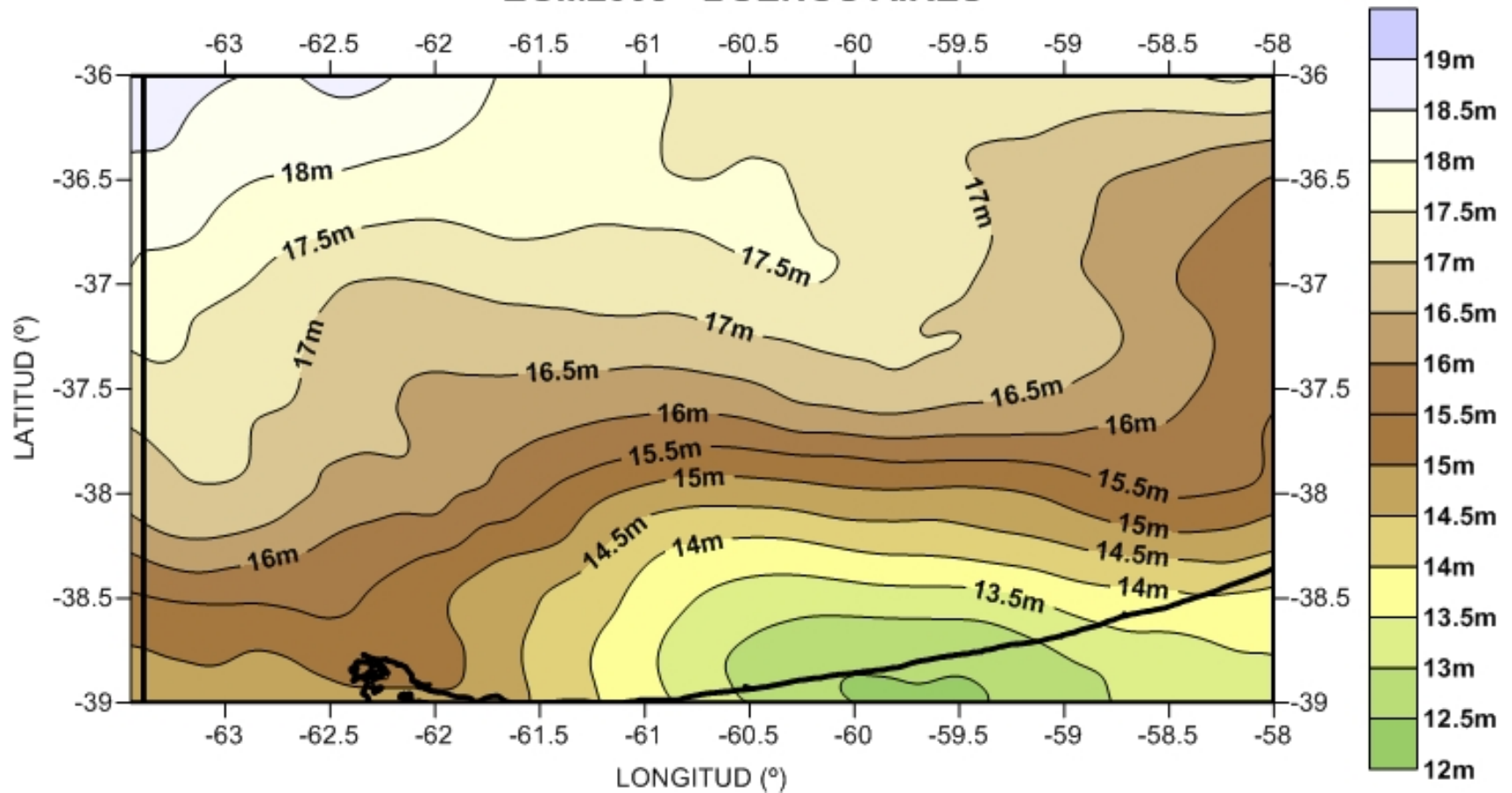


PUNTOS GEOBA ESTADISTICOS (m)	MEJORADO (con punto excluido)
Cantidad	175
Promedio	0.0
Máximo	1.5
Mínimo	-1.1
DESVEST	0.7

Método de la validación cruzada. (Fotopoulos, G., 2003, pág. 75)

EL MODELO GRAVITACIONAL TERRESTRE EGM2008 (M)

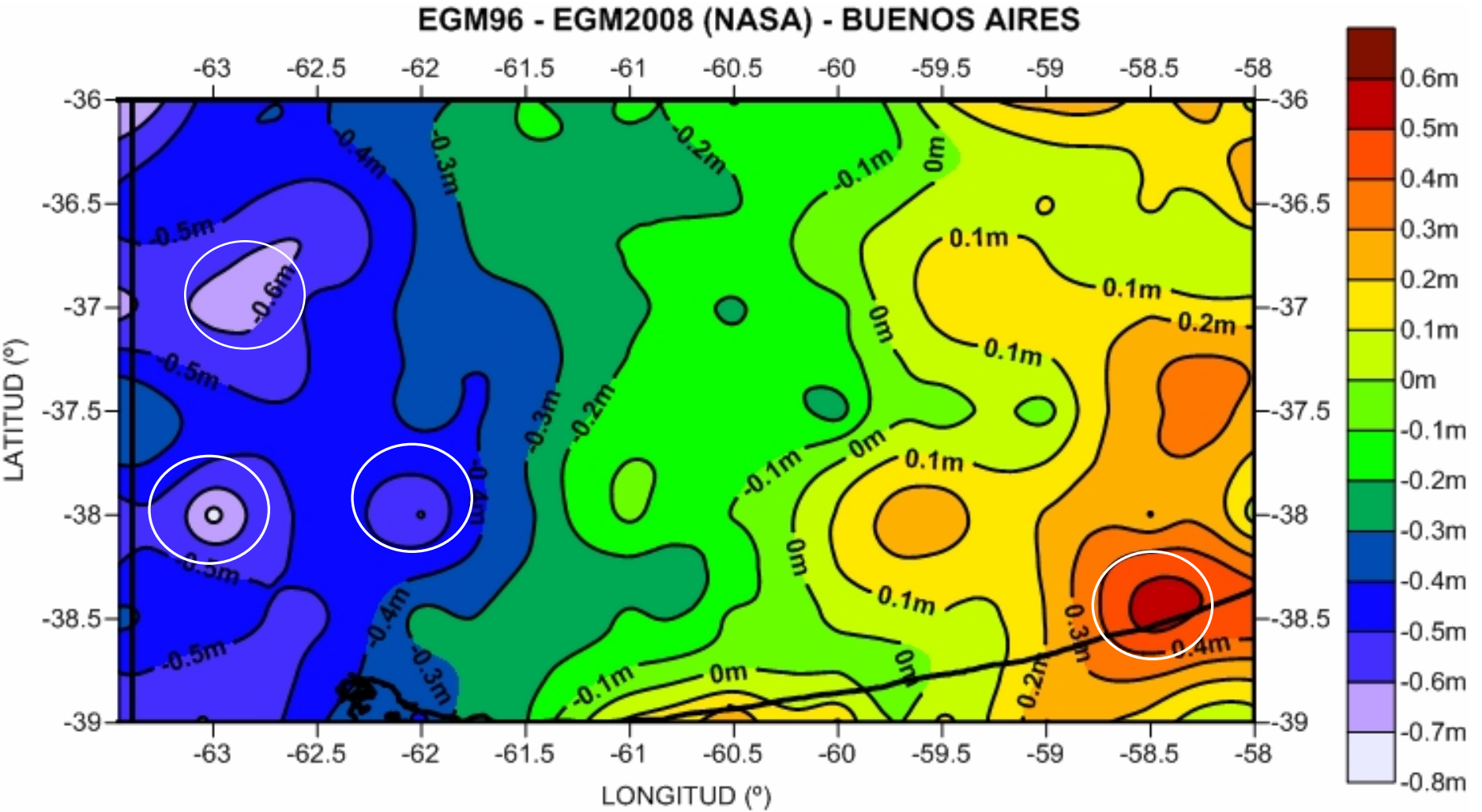
EGM2008 - BUENOS AIRES



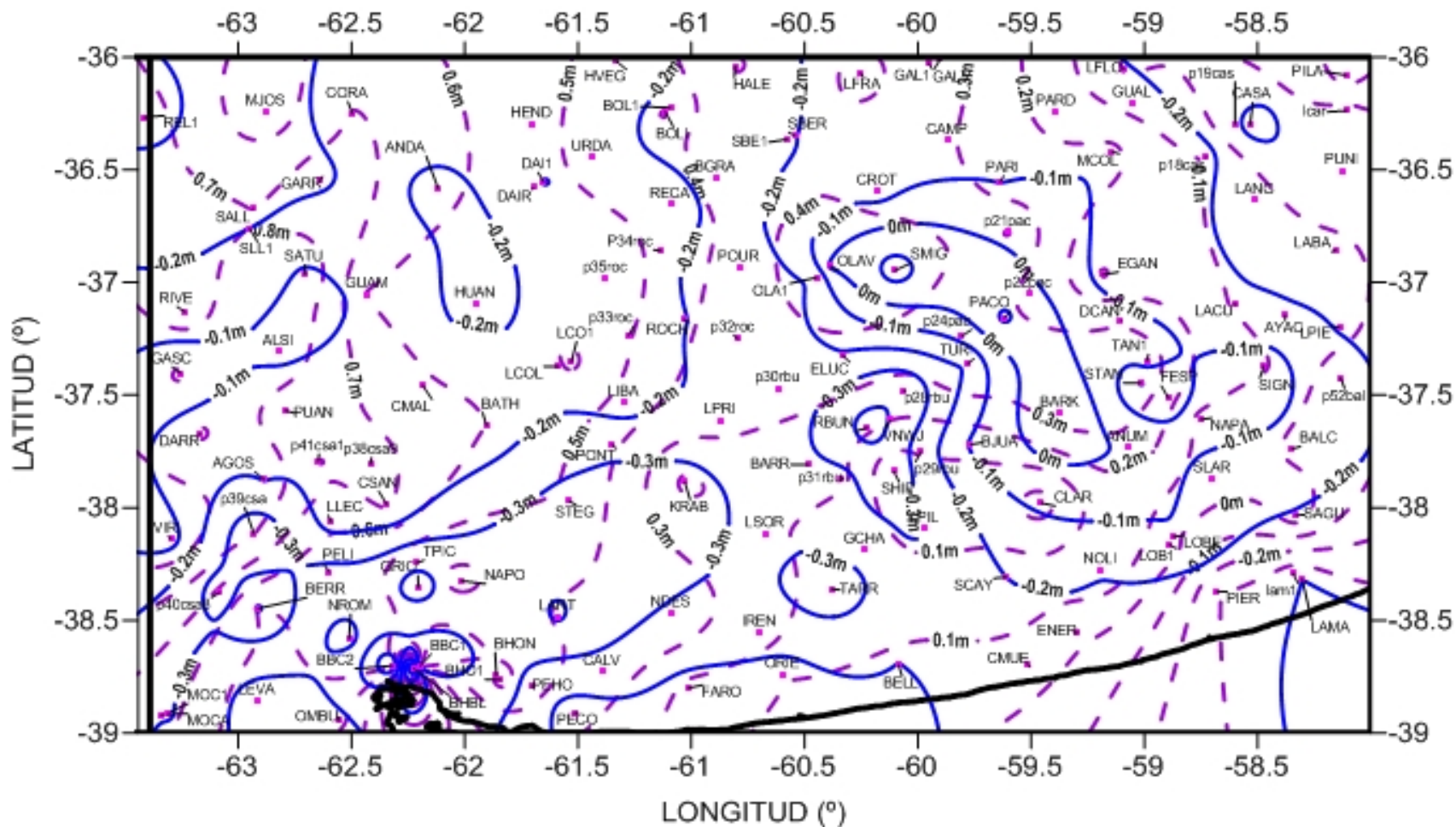
MODELO	AÑO	GRADO	DATOS	REFERENCIA
EGM2008	2008	2190	S(Gravity), G, A	Pavlis et al, 2008

(Datos: S = Satélite, G = Datos de Gravedad, A = Datos de Altimetría)

DIFERENCIA DE N PARA LOS MODELOS EGM96 Y EGM2008.



EL NUEVO SRTM DEM. RESULTADOS.



ESTADISTICOS (m)	$H^{DIFEGM96}$	$H^{DIFEGM2008}$
CANTIDAD	139	139
PROMEDIO	0.3	0.2
MAXIMO	1.0	0.6
MINIMO	-0.9	-0.2
DESV EST	0.3	0.1

CONCLUSIONES DEL TRABAJO

- Se ha obtenido el nuevo SRTM DEM con sus alturas ortométricas referidas al modelo EGM2008.
- El modelo SRTM (EGM2008) presenta una desviación estándar de 0.1 m, lo que representa una mejora de 20 cm respecto del modelo SRTM (EGM96), cuya desviación estándar es de 0.30 m para la región de estudio (Buenos Aires).
- El nuevo modelo SRTM obtenido en este trabajo refiere sus alturas respecto a un modelo gravitacional moderno como el EGM2008, lo cual facilitará y actualizará su aplicación en diversas actividades vinculadas a SIRGAS.

Muchas gracias!