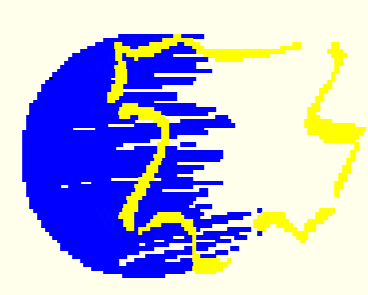




DOS PERFILES ASTROGEODÉSICOS DEL GEOIDE COMO CONTROL EN EL SUR DE ESPAÑA TWO CHECKING ASTROGEODETTIC GEOID PROFILES IN SOUTHERN SPAIN

José A. Peláez⁽¹⁾, Antonio J. Gil⁽²⁾, Juana Álvarez⁽¹⁾, Dolores López⁽¹⁾, Eduardo Núñez⁽³⁾, Álvaro Rodríguez⁽¹⁾ y Gracia Rodríguez⁽⁴⁾

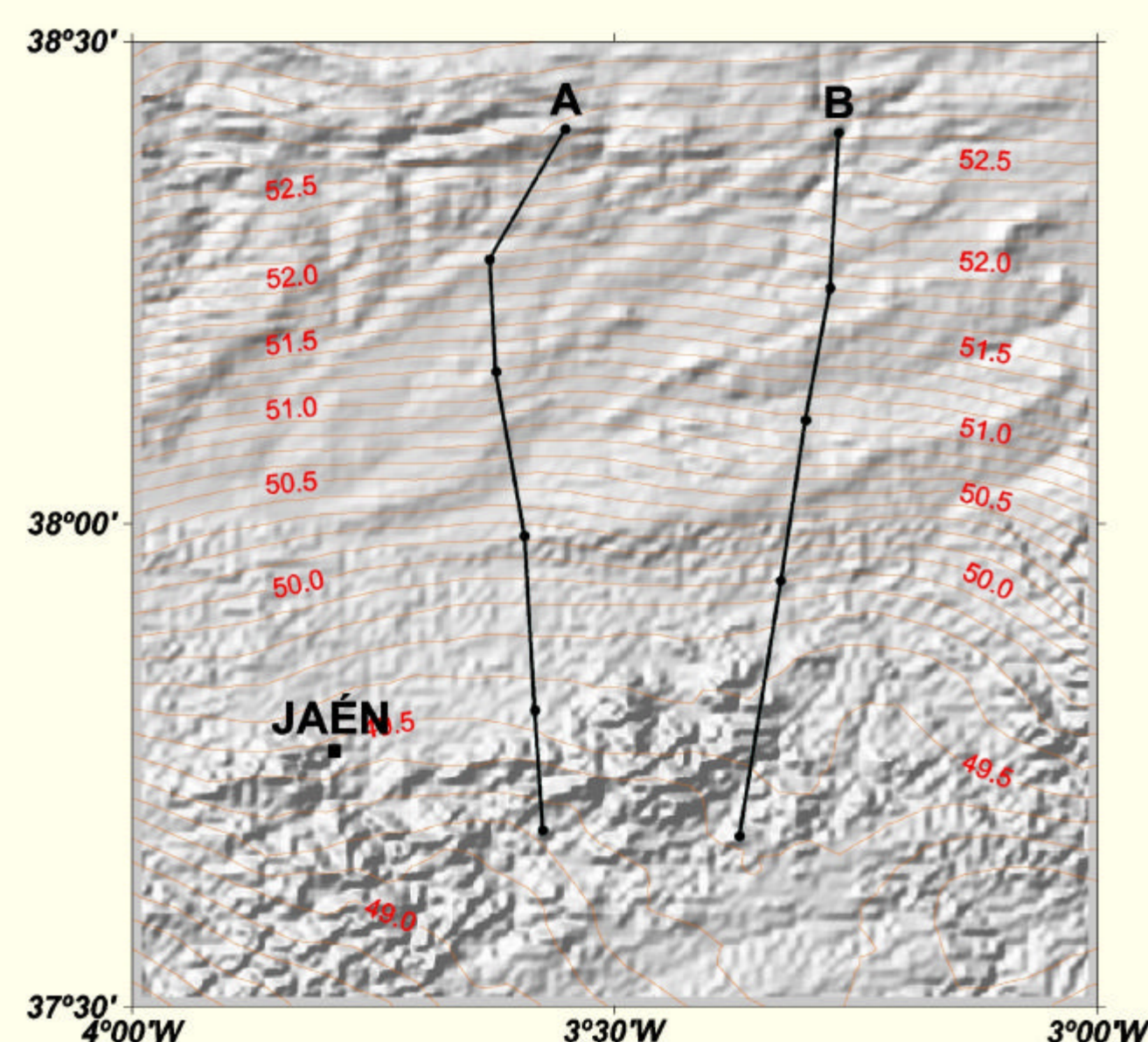


(1) Departamento de Física. Universidad de Jaén

(2) Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría. Universidad de Jaén

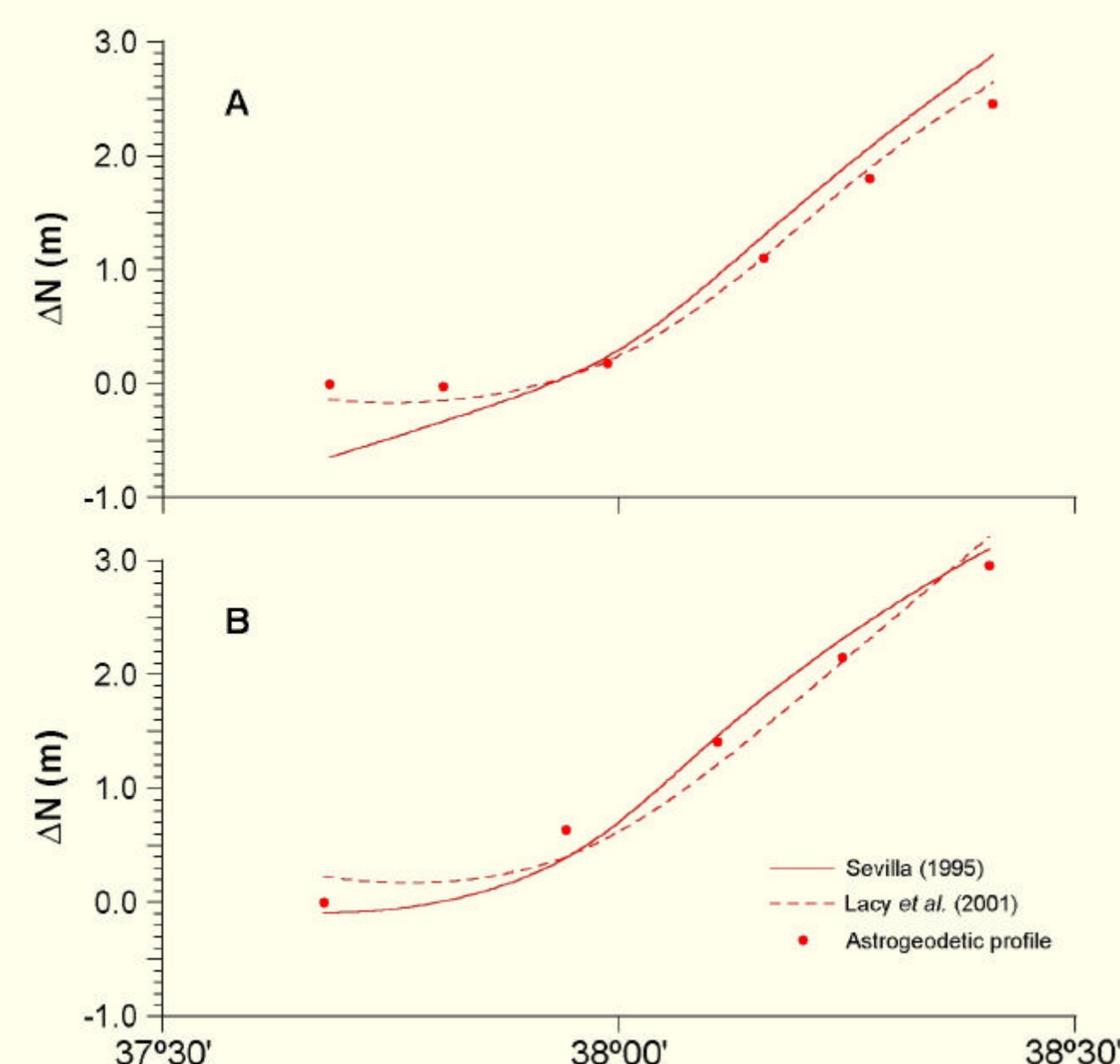
(3) Instituto Geográfico Nacional

(4) Departamento de Astronomía y Geodesia. Universidad Complutense de Madrid



Perfiles (A y B) realizados. Mostramos, como referencia, el IBERGEO95 (Sevilla, 1995).

Profile	Astrogeod. ΔN (m), σ		Gravimetric ΔN (m)	
	ED 50	GRS 80	IBERGE095	JaenGeoid2000
A	4.19, 0.33	2.46, 0.33	3.52	2.78
B	4.70, 0.17	2.96, 0.17	3.19	2.98



Comparación entre los perfiles astrogeodésicos realizados y diferentes modelos de geoid para la zona.

SUMMARY. In this work, the results obtained in two approximately north-south checking astrogeodetic geoid profiles, performed in the province of Jaén (Southern Spain) and using the well-known Helmert's approach, are presented. We also show the comparisons with IBERGEO95, the gravimetric geoid of the Iberian Peninsula, and JaenGeoid2000, a local gravimetric geoid. The analysis of the results show a better agreement between the astrogeodetic geoid and JaenGeoid2000.

INTRODUCCIÓN. En este trabajo, y utilizando nivelaciones astrogeodésicas, hemos realizado dos perfiles próximos (longitudes medias de 3°36'W y 3°19'W) de geoid astrogeodésico como control de los geoides gravimétricos evaluados en el sur de España. Ambos perfiles tienen una longitud total de aproximadamente unos 82 km. El primero de ellos (perfil A), ha sido cubierto con seis vértices, tal que la distancia media entre ellos ha sido de unos 16 km. El segundo (perfil B) con cinco, y una distancia media de unos 20 km. En todos los casos, los vértices utilizados pertenecían a la red geodésica del IGN. La zona elegida, en la provincia de Jaén, tiene como característica fundamental el significativo gradiente norte-sur que se observa en la ondulación del geoid.

MÉTODO. El método utilizado en la determinación de diferencias de ondulación de geoides ha sido el método de Helmert de nivelación astrogeodésica, basado en la ecuación:

$$N_{i+1} - N_i = \Delta N_i \cong - \int_T \theta_\alpha(s) ds$$

Esta ecuación acostumbra a resolverse utilizando la aproximación lineal de Helmert. De esta forma, la diferencia de ondulación del geoides entre los puntos extremos de un perfil, habiendo realizado observaciones en puntos intermedios, se calcula mediante la expresión

$$\Delta N_{AB} \cong - \sum_{i=1}^{n-1} \frac{\theta_i + \theta_{i+1}}{2} \Delta s_i$$

siendo Δs_i la distancia entre puntos consecutivos.

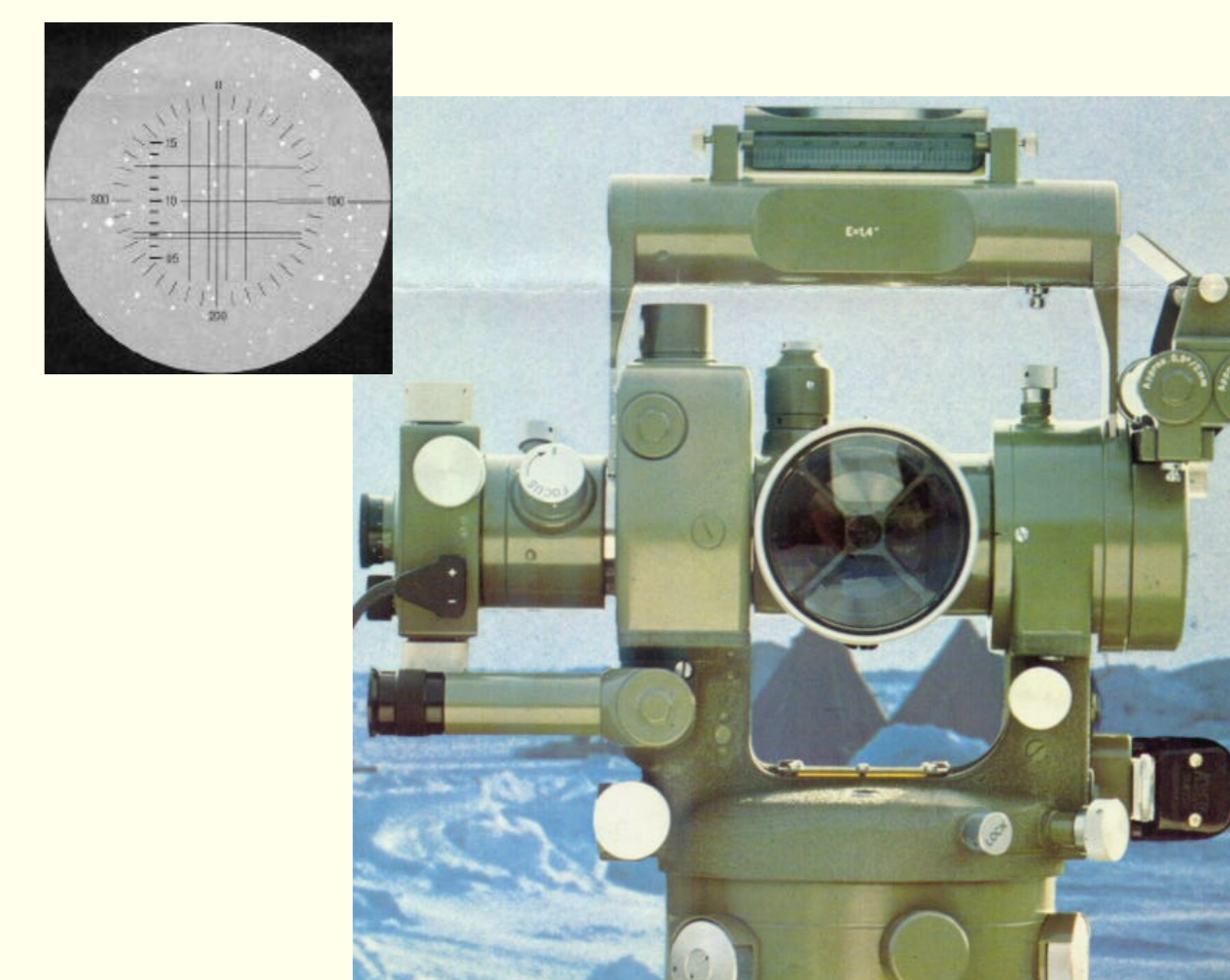
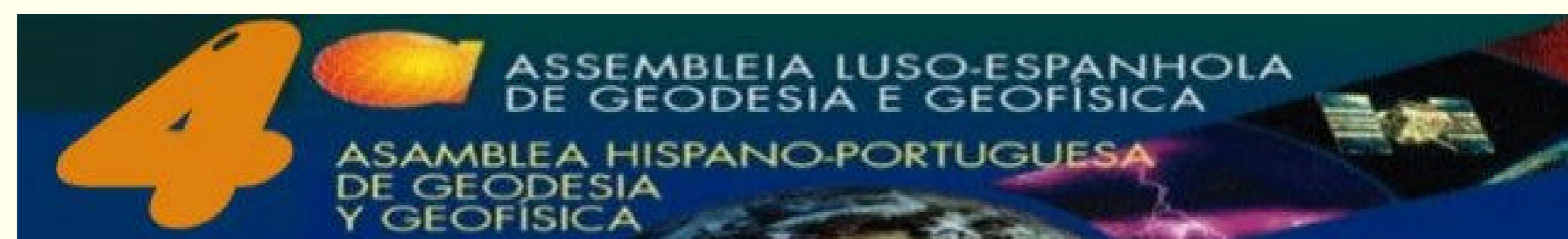
Utilizando un teodolito astronómico DKM 3-A se realizaron observaciones de latitud astronómica de precisión en vértices de coordenadas geodésicas conocidas. Aplicando el método de las alturas absolutas a la polar se han determinado los valores de latitud astronómica (y de la componente NS de la desviación de la vertical) con errores comprendidos entre 0.1" y 0.2".

La instrumentación de la que se disponía no permitía realizar observaciones precisas de longitud astronómica; esta fue la razón por la que se establecieron perfiles con orientación aproximada norte-sur. El error debido al hecho de que las estaciones no se encontraran exactamente alineadas en el mismo meridiano se tuvo en cuenta.

RESULTADOS. A partir de los valores calculados de la componente N-S de la desviación de la vertical, se calcularon las diferencias de ondulación del geoides a lo largo de los dos perfiles. El error introducido por el hecho de que las respectivas estaciones no se encuentren exactamente en el mismo meridiano ha sido estimado en 5 y 2 cm, para los perfiles A y B, respectivamente, utilizando para ello los valores de la componente EW de la desviación de la vertical obtenidas a partir del IBERGEO95. La comparación entre el perfil astrogeodésico, el IBERGEO95 (Sevilla, 1995), y el JaenGeoid2000 determinado por Lacy et al. (2001) puede observarse en la figura y en la tabla.

El principal resultado es que existe una mayor concordancia del perfil astrogeodésico con el JaenGeoid2000 que con el IBERGEO95.

Con el fin de tener más resultados de comparación, se realizó una observación GPS en los extremos de los perfiles para determinar la diferencia de altitud elipsoidal entre los vértices. Con la diferencia de altitud ortométrica facilitada por el IGN, se determinaron las diferencias de ondulación del geoides entre los extremos de los perfiles, obteniéndose valores de 3.25 m (perfil A) y 2.83 m (perfil B). En el perfil A el valor es superior a los valores obtenidos en el perfil astrogeodésico y con el JaenGeoid2000, pero inferior al obtenido con el IBERGEO95. En el perfil B el valor es más próximo al del astrogeodésico y JaenGeoid2000, prácticamente coincidentes, que al IBERGEO95, que es ligeramente superior.



Teodolito astronómico DKM 3-A de Kern™ utilizado en el trabajo.