

## Transformación de coordenadas geodésicas entre las redes de cartografía antigua datum Madrid y nueva cartografía datum ED50

Se trata de un estudio estadístico reflejado en el libro Geodesia y Cartografía Matemática de Fernando Martín Asín, página 408, que en resumen comenta:

Para cambiar de coordenadas geográficas con datum Madrid procedentes de cartografía antigua, con longitudes referidas al meridiano de Madrid, a coordenadas geográficas datum ED50 de la nueva cartografía, con longitudes referidas al meridiano de Greenwich, hay que solventar dos problemas importantes:

- Introducción del incremento de longitud Madrid-Greenwich
- Nueva compensación en bloque de la red ED50

El primer problema es siempre una cantidad constante, cuyo valor es precisamente la longitud del Observatorio Astronómico de Madrid origen de la antigua red:  $\lambda_M = -3^\circ 41' 16''5$

El segundo problema es de origen aleatorio, y por tanto no es una cantidad constante para toda la geografía española, aunque su valor es relativamente pequeño y en muchos casos se puede desestimar. Las correcciones por este último problema son del orden de unos  $10''$  en longitud y unos  $4''5$  segundos en latitud para la zona peninsular. Como referencia podemos considerar que  $1''$  de arco terrestre en latitud representan unos 30m de distancia.

Para calcular estas correcciones para el conjunto de puntos de la zona central y sur de la Península se puede adoptar la fórmula empírica reflejada:

$$\begin{aligned}\varepsilon''_{\lambda} &= 2.6620443 - 0.0036000 \lambda + 0.0799200 \varphi - 0.0000109 h + \lambda_M \\ \varepsilon''_{\varphi} &= 8.4386918 - 0.0367200 \lambda - 0.0972000 \varphi - 0.0000406 h\end{aligned}$$

Siendo  $\lambda$  y  $\varphi$  la longitud y latitud respectivamente del punto que se conoce en el sistema antiguo con datum Madrid,  $h$  la altitud del punto (su influencia es mínima en la transformación), y  $\varepsilon''_{\lambda}$  y  $\varepsilon''_{\varphi}$  las correcciones en longitud y latitud respectivamente en segundos de arco y que se sumarán a las coordenadas antiguas para transformarlas a las nuevas coordenadas. En ambas ecuaciones debemos entrar con la longitud y latitud, dadas en grados sexagesimales y su fracción de grado (la longitud con su signo negativo si es al oeste).

Ejemplo: Punto de coordenadas antiguas longitud  $\lambda = 0^\circ 23' 22''55$  (Este de Madrid) y latitud  $\varphi = 40^\circ 11' 25''47$

Corrección conjunta en longitud  $\varepsilon''_{\lambda} = -3^\circ 41' 10''6$  y corrección en latitud  $\varepsilon''_{\varphi} = +4''8$   
Coordenadas transformadas en nueva red ED50 finales:  $\lambda = -3^\circ 17' 48''5$  (W Greenwich) y  $\varphi = 40^\circ 11' 30''27$  norte

Aunque en las fórmulas interviene  $h$  (altitud del punto), dada la pequeñez de los coeficientes con que aparece, no se han tenido en cuenta en el ejemplo planteado.