

**Resumen de la Tesis Doctoral:**

# **Evaluación del desplazamiento vertical de estaciones GNSS producido por la carga hidrológica a partir del análisis espectral y filtrado de las series temporales GNSS, GRACE y GLDAS**

*Por Luis Ros Valiente*

*Dirigido por Dr. Ángel Esteban Martín Furones y Dra. Ana Belén Anquela Julián*

*Fecha: 8 de octubre de 2015*

*Palabras clave: Series temporales, GNSS, GRACE, GLDAS, análisis espectral*

En esta tesis doctoral se presenta un método de filtrado de series temporales de altura GNSS a partir de los desplazamientos verticales derivados de las variaciones de carga sobre la corteza terrestre obtenidas a partir de los modelos geopotenciales mensuales de la misión GRACE. Estas variaciones de carga vienen provocadas, principalmente, por las variaciones estacionales hidrológicas tal como se comprueba a partir del modelo hidrológico GLDAS. El método de filtrado se basa en el análisis espectral, que permite manipular las series temporales tanto en el dominio del tiempo como de las frecuencias.

Para comprobar la validez del método se han utilizado datos de 66 estaciones de referencia pertenecientes al *IGS Core Network*. Estos datos son las soluciones semanales de coordenadas obtenidas por la *1ª campaña de reprocesado de datos IGS*. Por otro lado también se han utilizado datos nivel-2 de la misión GRACE proporcionados por GFZ y que cubren un periodo de tiempo de más de 11 años, para generar la series temporales de carga hidrológica y lámina de agua en cada una de las estaciones de referencia analizadas. Por último también se han utilizado datos mensuales de contenido de agua en superficie generados por GLDAS a partir de los cuales también se han generado series temporales en las estaciones de referencia.

Mediante el análisis de los espectros de amplitudes de los cuatro tipos de series temporales se detecta una señal con frecuencia cercana a 1 ciclo por año que se encuentra presente en las series temporales de altura elipsoidal, carga hidrológica GRACE, lámina de agua GRACE y contenido de agua en superficie GLDAS. Como la señal se encuentra presente tanto en las series temporales de lámina de agua y contenido de agua en superficie, se confirma que su origen es el ciclo hidrológico. Por tanto las variaciones observadas en las series temporales de altura elipsoidal y carga hidrológica pueden ser explicadas, al menos en parte, por las variaciones hidrológicas.

La técnica de filtrado espectral presentada en esta tesis se basa en la detección y aislado de la señal anual en las series temporales de carga hidrológica. Este proceso se realiza en el dominio de las frecuencias mediante la Transformación Discreta de Fourier (DFT) realizada con los algoritmos de la Transformada Rápida de Fourier (FFT). Gracias a la propiedad de linealidad de las transformadas de Fourier, la señal anual aislada es restada de las series temporales de altura elipsoidal también en el dominio de las frecuencias. La serie temporal resultante es la serie temporal de alturas elipsoidales sin la señal anual de la carga hidrológica.

Tras realizar el filtrado espectral con las estaciones de referencia se demuestra que en las estaciones en áreas con una importante actividad hidrológica las series temporales de altura GNSS reducen su

error medio cuadrático ponderado (WRMS) un 18% en promedio, con casos destacables que superan el 25%. Otros parámetros como la correlación entre altura elipsoidal y carga hidrológica antes y después del filtrado también muestran una importante variación, pasando de un 53.9% al 15.0%. En áreas donde las variaciones hidrológicas no son tan claramente observadas por GNSS ni por GRACE, como por ejemplo en islas, zonas costeras o desiertos, no hay reducción de WRMS, ni el resto de parámetros indican mejora en las series temporales de altura elipsoidal tras el filtrado.