

## **RESUMEN**

La ondulación geoidal es la separación entre el Elipsoide y Geoide, sin embargo, este último es complicado de establecer debido al desconocimiento de la gravedad media. Para fines prácticos y del estudio, se considera al nivel medio del mar como una aproximación cercana al Geoide, es decir que la ondulación geoidal está definida por la diferencia entre alturas elipsoidales y niveladas. En Ecuador, se trabaja con alturas niveladas geoméricamente, pero su obtención es muy costosa, lo que lleva a buscar métodos para optimizar su realización. Cokriging es una técnica de interpolación no tradicional que mejora la eficiencia de las estimaciones, gracias a que utiliza tanto la correlación espacial de las muestras y la relación entre fenómenos para predecir el valor de la variable de interés. El objetivo fue generar un modelo predictivo de ondulación geoidal mediante Cokriging para la zona rural del cantón Guayaquil. Se partió de un total de 332 puntos que fueron divididos en 16, 33, 49, 66 muestras y se aplicó Cokriging (y Kriging) ordinario, residual y universal con la ondulación geoidal derivada del EGM08 como variable auxiliar. Los modelos generados fueron validados con puntos excluidos del modelamiento y se calcularon indicadores estadísticos para facilitar la toma de decisión. El modelo de Cokriging universal con 66 puntos fue el mejor, con un RMSE final de 8cm. y RSR de 2cm. A través de Cokriging se alcanzó mayores precisiones que con Kriging, lo que reduce presupuestos y potencia el uso de datos GNSS/nivelación para obtener la ondulación geoidal.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **ALTURAS NIVELADAS**
- **COKRIGING**
- **EGM08**
- **GNSS/NIVELACIÓN**
- **NIVEL MEDIO DEL MAR**

## **ABSTRACT**

The geoid undulation is the separation between the Ellipsoid and Geoid, however the latter is complicated to establish due to the ignorance of the average gravity. For practical and study purposes, it's considered to mean sea level as a close approximation to the Geoid, it is to say that the geoidal undulation is defined as the difference between the ellipsoidal and levelled heights. In Ecuador, work is done with geometrically levelled heights, but obtaining them is very expensive, which leads looking for methods to optimize their performance. Cokriging is a non-traditional interpolation technique that improves the efficiency of estimates, thanks to the fact that it uses both the spatial correlation of the samples and the relationship between phenomena to predict the value of the variable of interest. The objective was to generate a predictive model of the geoid undulation through Cokriging for the rural area of the canton of Guayaquil. We started from a total of 332 points that were divided into 16, 33, 49, 66 samples and applied ordinary, residual and universal Cokriging (and Kriging) with the geoid undulation derived from the EGM08 as auxiliary variable. The generated models were validated with points excluded from modeling and statistical indicators were calculated to facilitate decision making. The universal Cokriging model with 66 points was the best, with a final RMSE of 8cm. and RSR of 2cm. Through Cokriging, greater precision was achieved than with Kriging, which reduces budgets and enhances the use of GNSS/levelling data to obtain the geoid undulation.

### **KEYWORDS:**

- **LEVELLED HEIGHTS**
- **COKRIGING**
- **EGM08**
- **GNSS/LEVELLING**
- **MEAN SEA LEVEL**