



Figura 1 - Radiotelescopio de 40 m

# Análisis de la metodología UAS utilizada en la toma de datos de los radiotelescopios VLBI del Observatorio de Yebes.

**Autor:** Jordi Vidal Ull<sup>1</sup>

**Tutores:** Israel Quintanilla<sup>1</sup>, José Luis Lerma<sup>1</sup>

Grado en Ingeniería Geomática y Topografía 2023-2024

## Agradecimientos

Andrea Rosillo<sup>2</sup>, Elena Martínez<sup>3</sup>, Esther Azcue<sup>2</sup>, Víctor Puente<sup>2</sup>, Jose Antonio López Pérez<sup>3</sup>, Marcelino Valdés<sup>2</sup>.

## Introducción

El **Observatorio de Yebes (OY)**, situado en Yebes (Guadalajara, España), es un importante centro de observación astronómico y geodésico. El observatorio como tal es una **Infraestructura Científica y Técnica Singular (ICTS)** española desde 2013 y forma parte de la **Red de Infraestructuras de Astronomía**. En sus instalaciones cuentan con **dos radiotelescopios de 40 m (Figs. 1 y 3) y 13,2 m (Fig. 2) de diámetro de parábola** que otorgan su estatus de ICTS ya que son instrumentos de alta tecnología abiertos a la comunidad científica para diferentes proyectos de investigación.

## Objetivo

El objetivo del proyecto es, analizar si mediante **láser escáner y fotogrametría de objeto cercano (Figs. 3 y 4)** es posible **determinar las deformaciones** del paraboloide del radiotelescopio, y si es así, **comparar las diferentes metodologías** creando un flujo de trabajo efectivo para extrapolar la técnica al resto de radiotelescopios de la red VLBI.



Figura 2 - Dron frente al radiotelescopio de 13 m

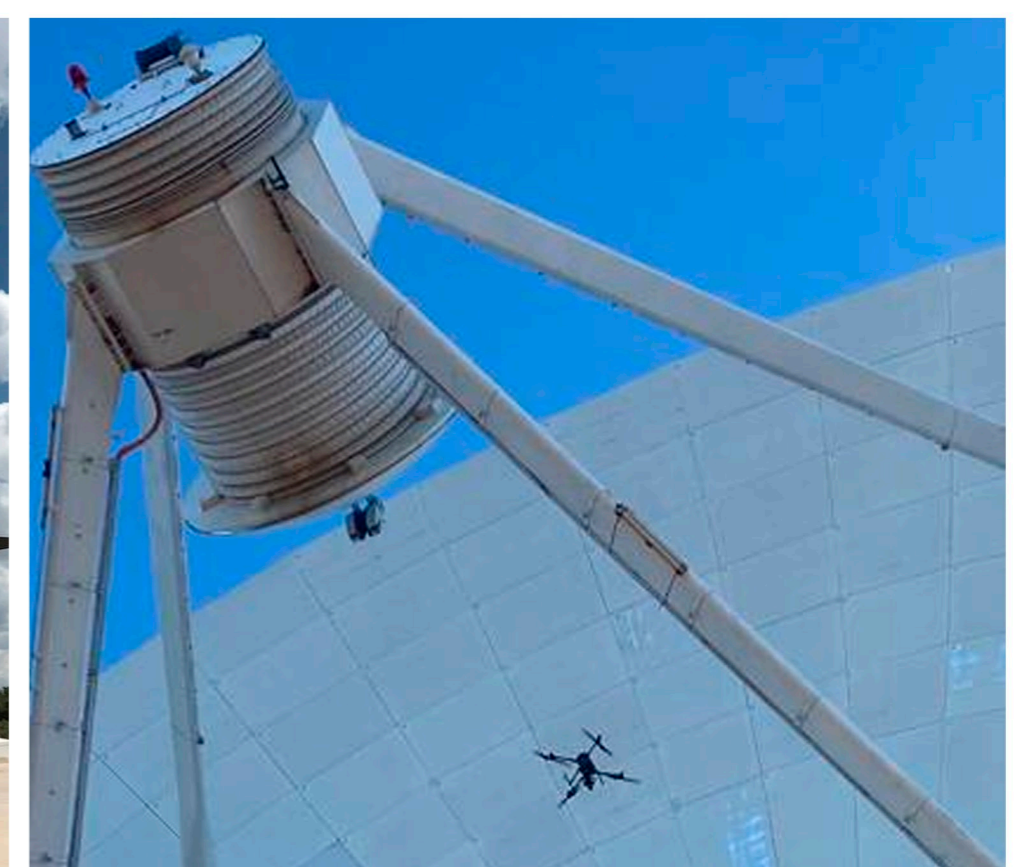


Figura 3 - Dron realizando la toma de datos

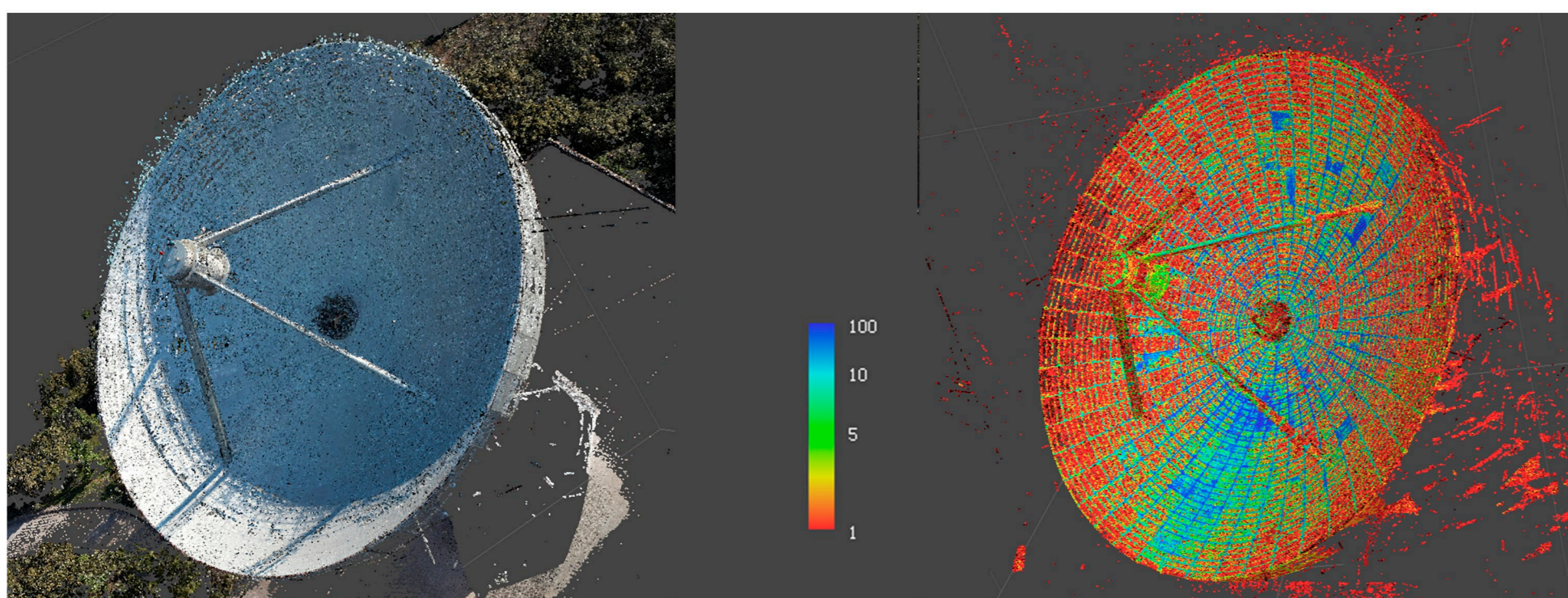


Figura 4 - Nube de puntos densa del radiotelescopio de 40 m

## Metodología

Se ha realizado la toma de datos mediante tres técnicas, **estación total, láser escáner y fotogrametría con UAS**. Para el método fotogramétrico se situaron marcadores codificados y miras INVAR para mejorar la precisión de los puntos obtenidos y dotar de escala al modelo.

## Resultados

Los resultados del análisis muestran una **variación con la focal** que coinciden tanto por la metodología de láser escáner como por fotogrametría, con la discrepancia que el láser escáner presenta zonas de sombras pero muestra unos resultados más regulares y la fotogrametría con UAS ha tenido más defectos de muestreo excepto si se introducen marcadores más grandes previo al vuelo con UAS.

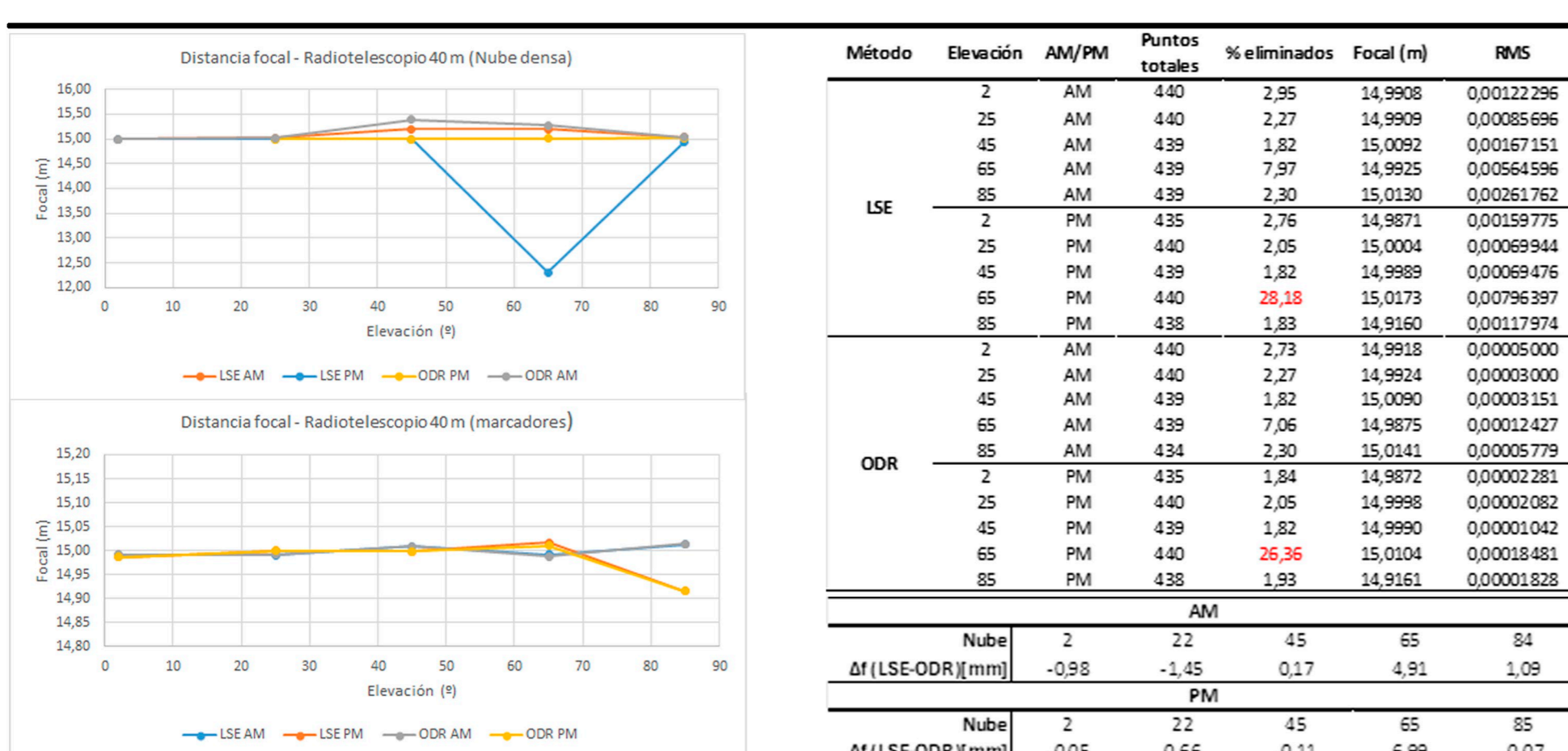


Figura 5 - Variación de la distancia focal de la nube de puntos con marcadores y la nube densa de puntos (R. 40 m)

## Conclusiones

La fotogrametría con UAS ha demostrado ser efectiva con el uso de marcadores para realizar el cálculo de la focal con una precisión suficiente. En próximas observaciones se implementarán las mejoras en la toma de datos que faciliten un flujo de trabajo más automatizado.

## Referencias

- R.A, Andrea, "Focal variation estimation of the Yebes observatory's VLBI antennas due to gravity". 10.ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica. 58 (2022).  
A. Nothnagel, "Terrestrial laser scanning of the main reflector of the Effelsberg 100 m radio telescope", Conference: 21st Meeting of the European VLBI Group for Geodesy and Astronomy (2013)