



Introducción

Este dossier técnico presenta los resultados derivados del Modelo Digital del Terreno (DTM) generado para la Montaña de Mora. El documento recoge los productos cartográficos obtenidos, así como las consideraciones técnicas y metodológicas necesarias para su correcta interpretación y uso.

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este trabajo es generar un Modelo Digital del Terreno fiable a partir de fotogrametría aérea mediante dron, así como una serie de derivados geomorfológicos que permitan analizar la morfología, las pendientes y la estructura del relieve de la Montaña de Mora.

2. Datos de partida y metodología

El modelo se ha generado a partir de una adquisición fotogramétrica aérea mediante dron, con posterior procesamiento, clasificación de la nube de puntos y generación del DTM a partir de los puntos clasificados como terreno. El sistema de referencia utilizado es ETRS89 / UTM zona 30N (EPSG:25830).

3. Modelo Digital del Terreno (DTM)

El DTM representa la topografía del terreno tras la eliminación de la vegetación dominante y de los principales elementos superficiales identificables en el proceso de clasificación. Constituye la base para todos los análisis derivados presentados en este dossier.

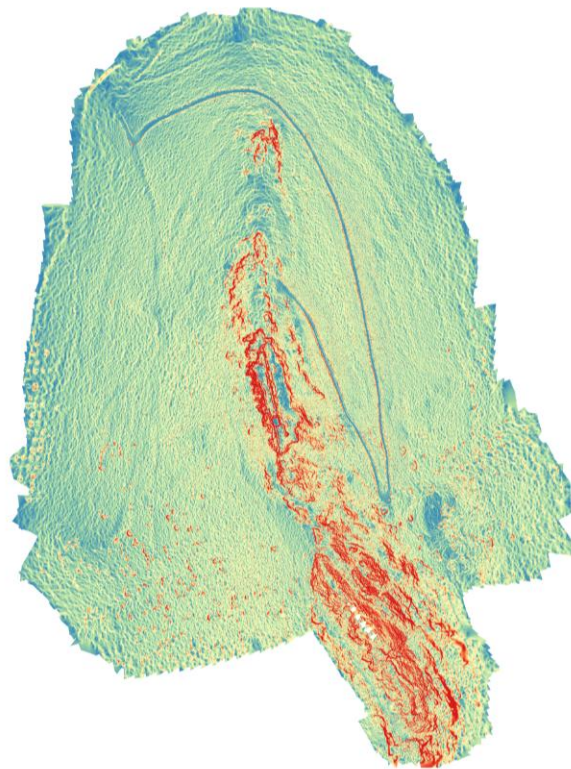


Ilustración 1. Vista general del Modelo Digital del Terreno (DTM) de la montaña de Mora, representado mediante una visualización de pendiente para resaltar la morfología general del relieve.

4. Mapa de pendientes.

A partir del DTM se ha generado un mapa de pendientes expresado en grados. La simbología empleada permite una lectura clara de los rangos de pendiente y la identificación de zonas de mayor abruptidad del relieve.

Clases de pendiente utilizadas:

0–15°: Terreno llano a suavemente inclinado

15–30°: Pendiente moderada

30–45°: Pendiente fuerte

>45°: Pendiente muy fuerte

Las zonas representadas en tonos rojizos corresponden a sectores de mayor pendiente, asociados a rupturas morfológicas y escarpes principales del relieve identificados a partir del modelo. Por el contrario, las áreas en tonos verdes y azulados indican superficies suavemente modeladas o con pendientes bajas.

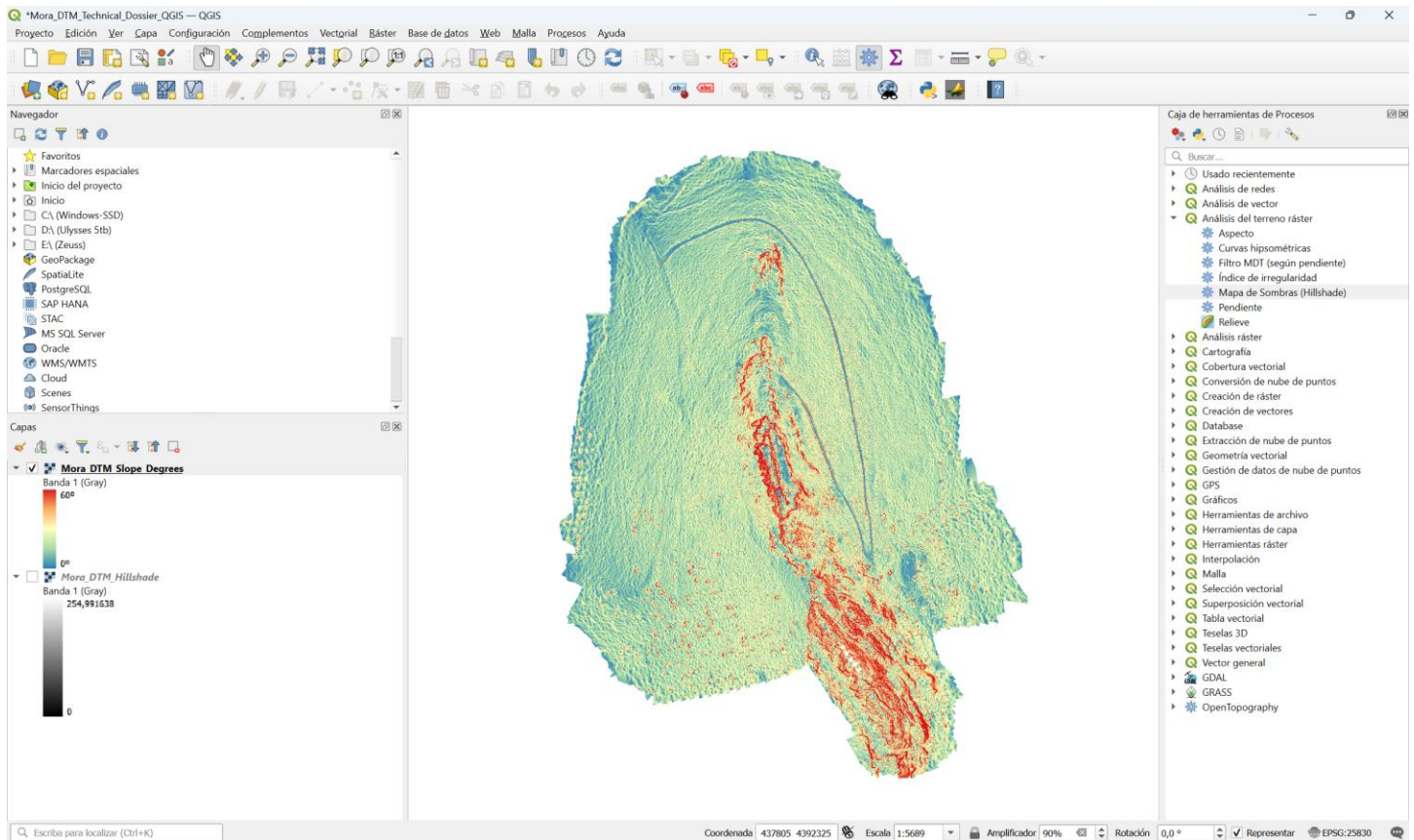


Ilustración 2. Mapa de pendientes del Modelo Digital del Terreno (DTM) de la Montaña de Mora, expresado en grados, con sombreado de relieve (Hillshade) superpuesto para facilitar la interpretación geomorfológica.

El mapa de sombras se ha generado para mejorar la percepción visual del relieve representado en el DTM y resaltar las principales estructuras morfológicas. Las áreas con pendientes superiores a 30° se concentran principalmente a lo largo de alineaciones longitudinales bien definidas, que corresponden a rupturas morfológicas y zonas de escarpe.

Por el contrario, las superficies con pendientes inferiores a 15° dominan las áreas altas y laterales del relieve, indicando zonas más estables y suavemente modeladas. Este producto resulta especialmente útil para análisis de accesibilidad, estabilidad de laderas y caracterización preliminar del terreno.

5. Mapa de sombras (Hillshade)

El mapa de sombras se ha generado para mejorar la percepción visual del relieve y resaltar las estructuras morfológicas principales. Se ha utilizado un azimut de 315° y un ángulo solar de 45°.

Tal como se describe en el apartado anterior, el cálculo de pendientes se ha realizado en grados a partir del DTM, utilizando un modelo de diferencia central entre celdas adyacentes. Esta elección facilita la comparación geomorfológica y la identificación de umbrales de pendiente relevantes.

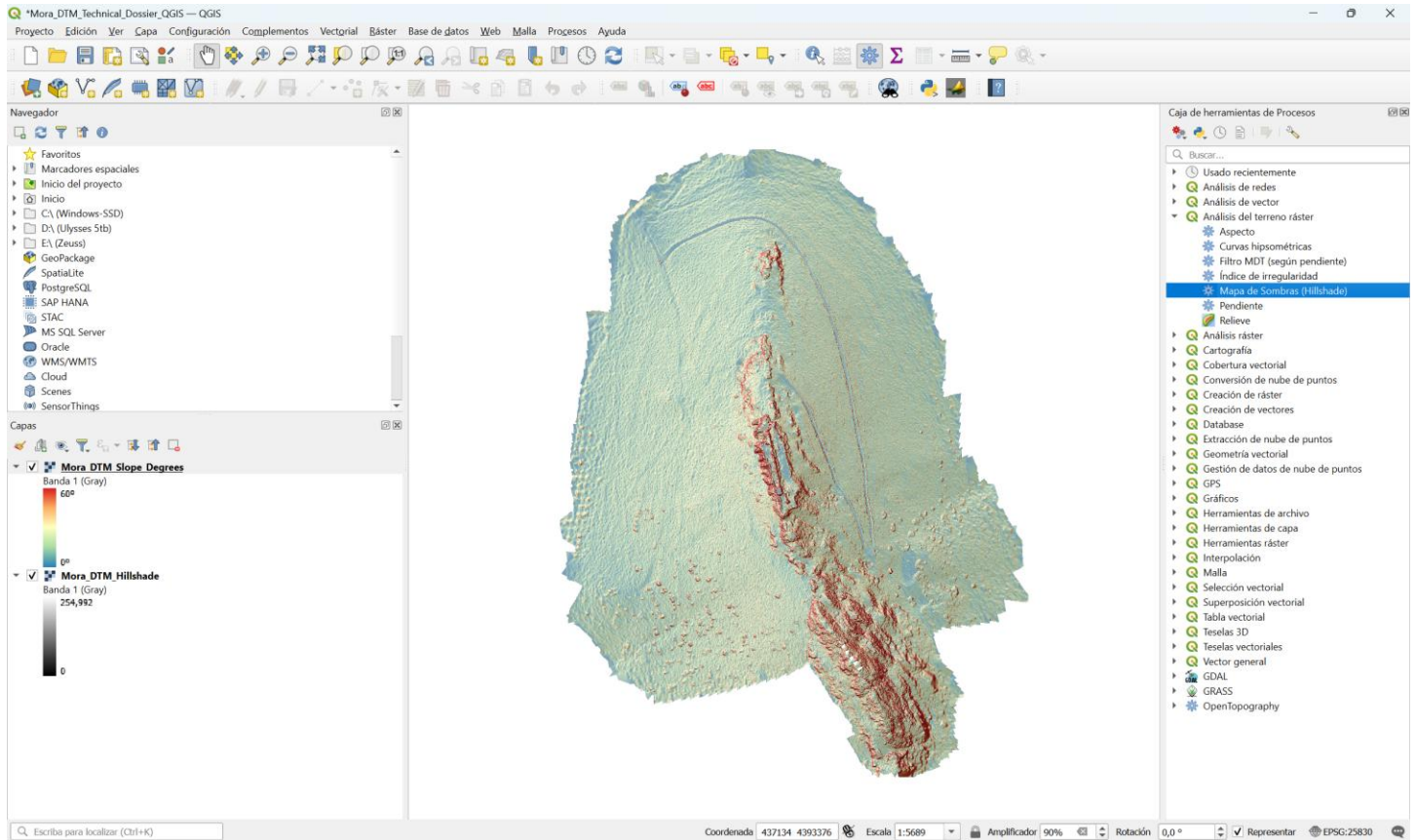


Ilustración 3. Mapa de sombras (Hillshade) del Modelo Digital del Terreno (DTM) de la montaña de Mora, generado a partir del modelo altimétrico para resaltar la morfología del relieve.

El sombreado del relieve (Hillshade) actúa como una herramienta de lectura geomorfológica complementaria al mapa de pendientes. Permite reconocer con mayor claridad las formas del terreno, las alineaciones estructurales y las transiciones suaves entre unidades morfológicas.

La iluminación artificial empleada facilita la detección visual de crestas, surcos y zonas de erosión diferencial que no siempre resultan evidentes en representaciones puramente métricas. Este producto mejora la interpretación cualitativa del relieve y apoya la validación visual del DTM.

6. Interpretación geomorfológica

La combinación del DTM, el mapa de pendientes y el Hillshade permite identificar claramente las principales estructuras del relieve, alineaciones, rupturas de pendiente y zonas de transición morfológica relevantes para el análisis geomorfológico del terreno.

El cálculo de pendientes en grados proporciona un marco coherente para la comparación geomorfológica y la identificación de umbrales significativos de pendiente.

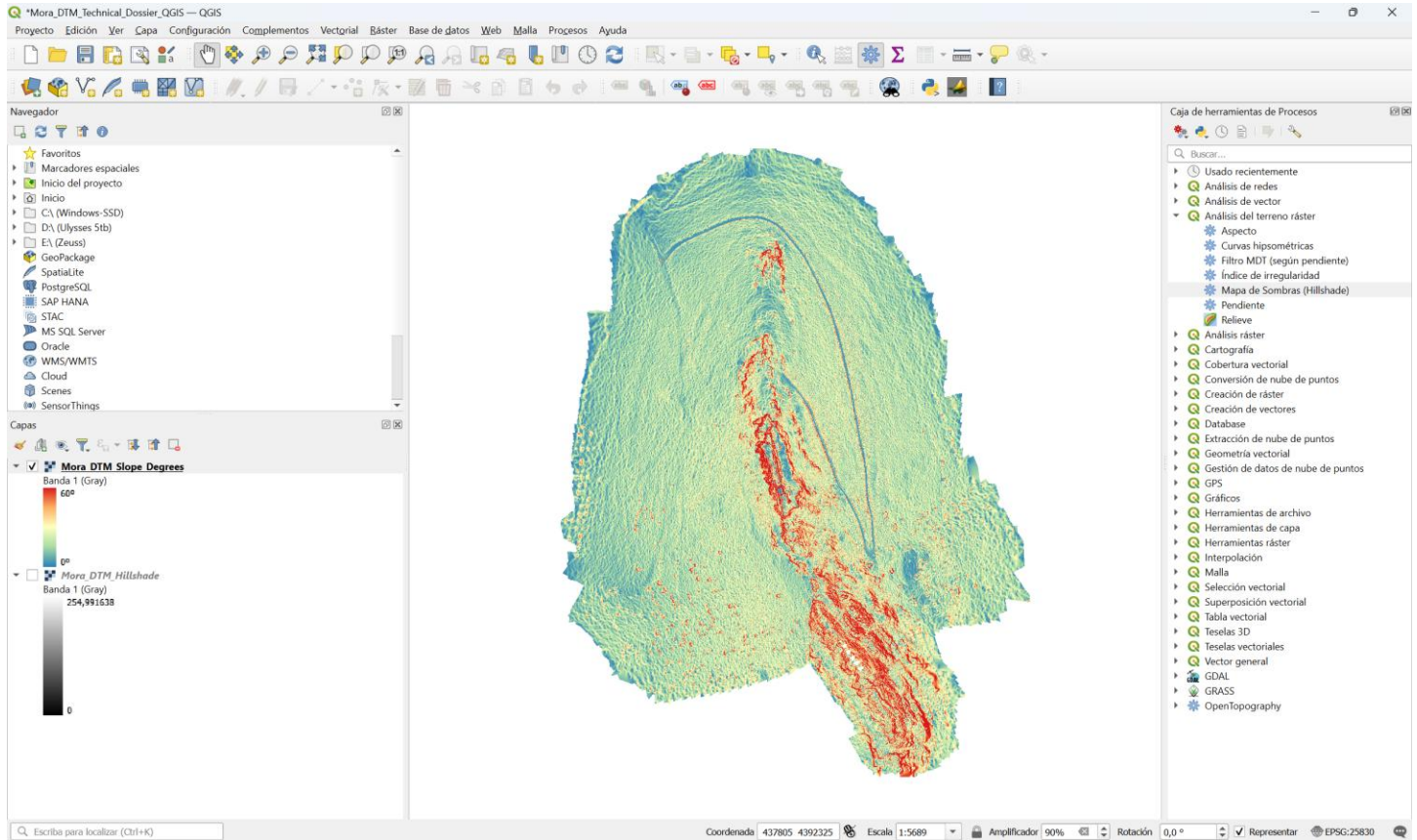


Ilustración 4. Superposición del mapa de pendientes sobre el mapa de sombras (Hillshade) del Modelo Digital del Terreno (DTM), mostrando la correspondencia entre las zonas de mayor pendiente y las estructuras morfológicas principales del relieve.

7. Limitaciones del modelo

El DTM presenta limitaciones inherentes al proceso de adquisición y procesamiento fotogramétrico, incluyendo zonas puntuales con menor densidad de información y posibles influencias residuales de vegetación baja o dispersa, asociadas a condiciones de iluminación, textura y cobertura del terreno durante la captura. Estas limitaciones no afectan a la lectura global del relieve ni a los análisis cualitativos realizados.

8. Conclusiones

El Modelo Digital del Terreno de la Montaña de Mora se considera un producto cerrado y definitivo dentro del alcance y los objetivos definidos para el proyecto.

Este dossier se establece como documento técnico de referencia para futuros trabajos geomorfológicos, patrimoniales o de planificación territorial en el entorno del Castillo de Peñas Negras, en el término municipal de Mora (Toledo).