

# INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

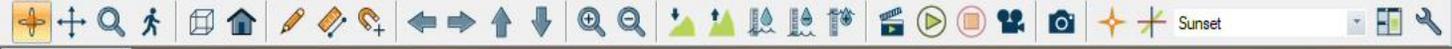


Observación  
del territorio



## Productos de la 3ª Cobertura LiDAR en España: tipos, características, distribución y aplicaciones

Jesús M<sup>a</sup> Garrido Sáenz de Tejada  
Jefe de Servicio LiDAR



GPS Tracking on



# 1. Introdução

## Proyecto colaborativo entre APP

- ❖ Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), a través de
  - Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN)
  - Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)
  - ENAIRE
  
- ❖ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO), a través de
  - Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación

## Proyecto colaborativo entre APP

- ❖ Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), a través de
  - Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA)
  
- ❖ Ministerio de Hacienda y Función Pública, a través de
  - Dirección General del Catastro
  
- ❖ CCAA

## Financiación

D.G. de Biodiversidad, Bosques y Desertificación



**Fondos NextGenerationEU (20M euros)**

## Financiación

### 2ª Cobertura

❖ Presupuesto total → 10,5M€ en 7 años

- Vuelo: 8M
- Procesado: 2,5M

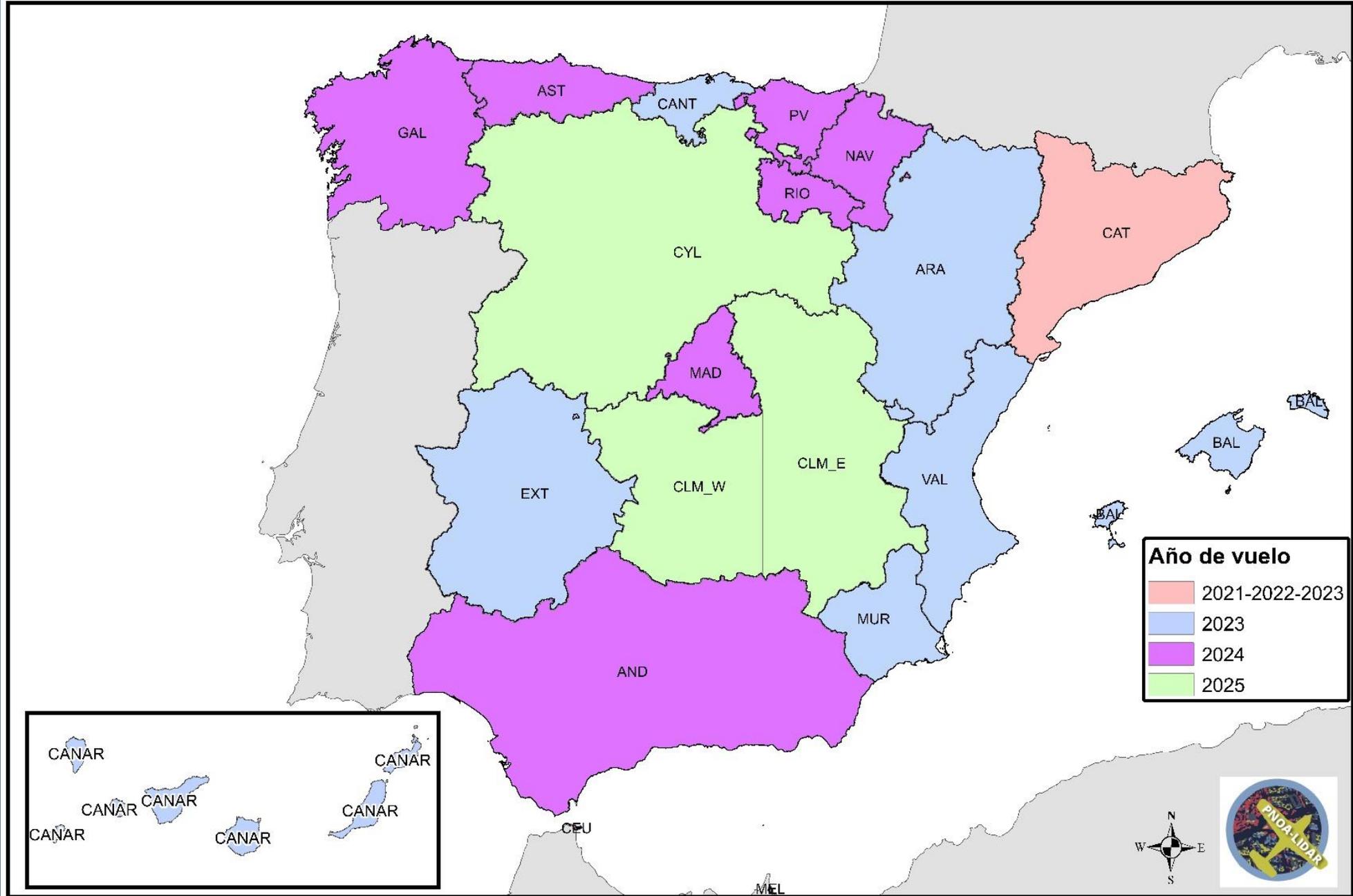
### 3ª Cobertura

❖ Presupuesto total → 24-??M€ en 5 años

- Vuelo: 17,2M (cerrado)
- Procesado: 6,5M (en proceso de cerrarse y abierto a más aportaciones)
- Otros

## 2. Adquisición

# PROYECTO PNOA-LIDAR: AÑOS DE VUELO 3º COBERTURA



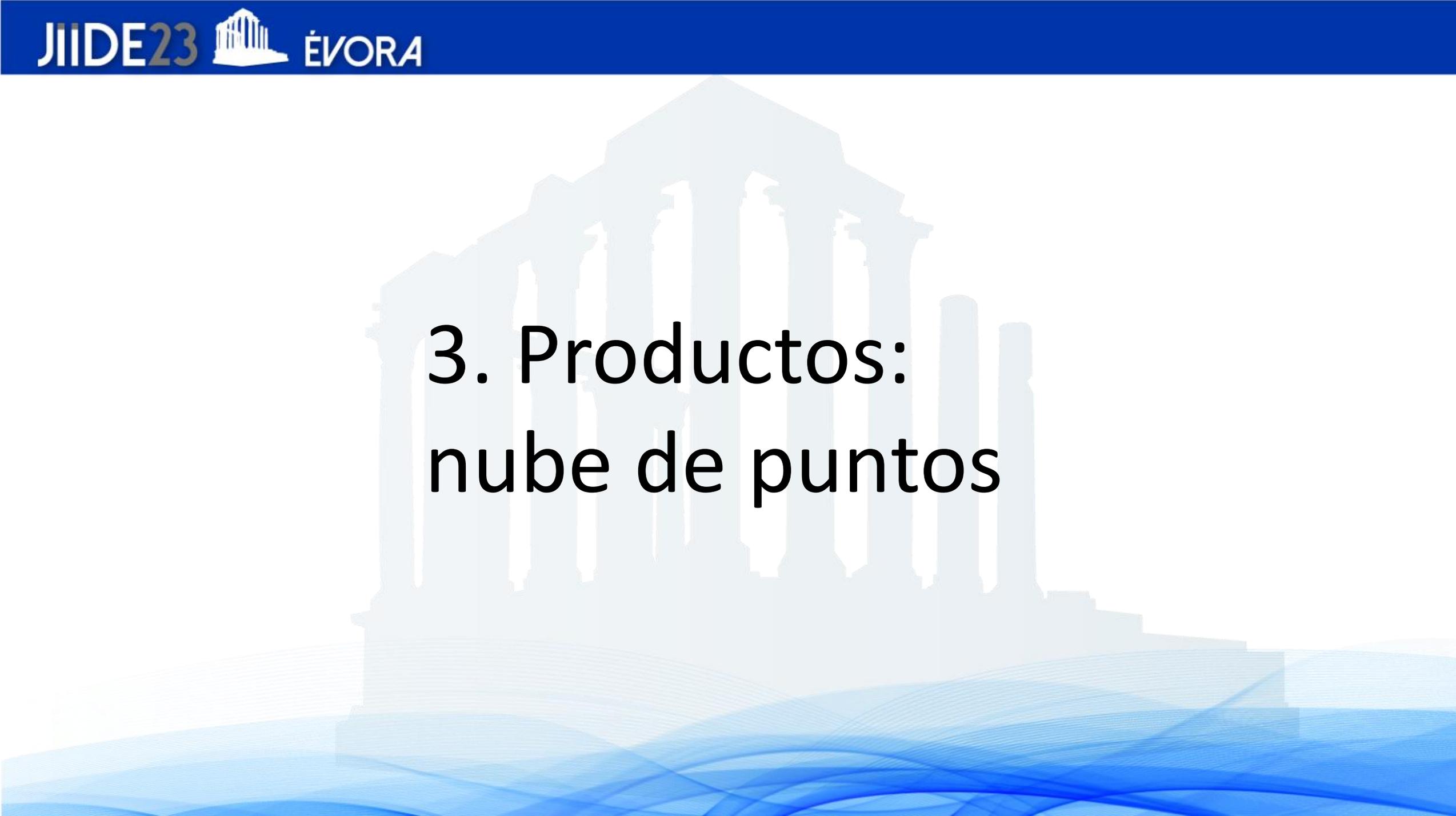
<b>Densidad</b>	5 p/m <sup>2</sup>
<b>Fechas de vuelo</b>	1 de marzo a 31 de octubre
<b>Precisión altimétrica</b>	10 cm
<b>Ortofoto GSD</b>	25cm
<b>Altura solar</b>	25°

Estado

<https://pnoa.ign.es/web/portal/pnoa-lidar/tercera-cobertura>



# 3. Productos: nube de puntos



METODOLOGÍAS TRADICIONALES

INTELIGENCIA ARTIFICIAL



## IA vs metodología “tradicional”

Paso 1: Prueba piloto IA → Finalizada

Paso 2: Consulta pública IA → Finalizada

Paso 3: Expediente de procesado IA → en marcha

Paso 4: comparativa IA vs “tradicional”

Paso 5: decisión; ¿cambio a IA?

## Fase 1 – Clasificación inicial (NPC1)

### ❖ Clasificación automática mediante macros

- **Objetivo**: clasificación rápida para disponer de un dato disponible con rapidez y que sirva de base para la fase 2
- **Clases**: Suelo, vegetación, edificios (+ ruido y solape)

## Fase 2 – Edición básica (NPC2)

- ❖ Clasificación semiautomática (dirigida por operador) o manual
  - **Objetivo**: obtener una alta fiabilidad en suelo y edificios, y en consecuencia MDT.
  - **Clases**: Suelo, vegetación (3 clases), edificios y puentes (+ ruido y solape)

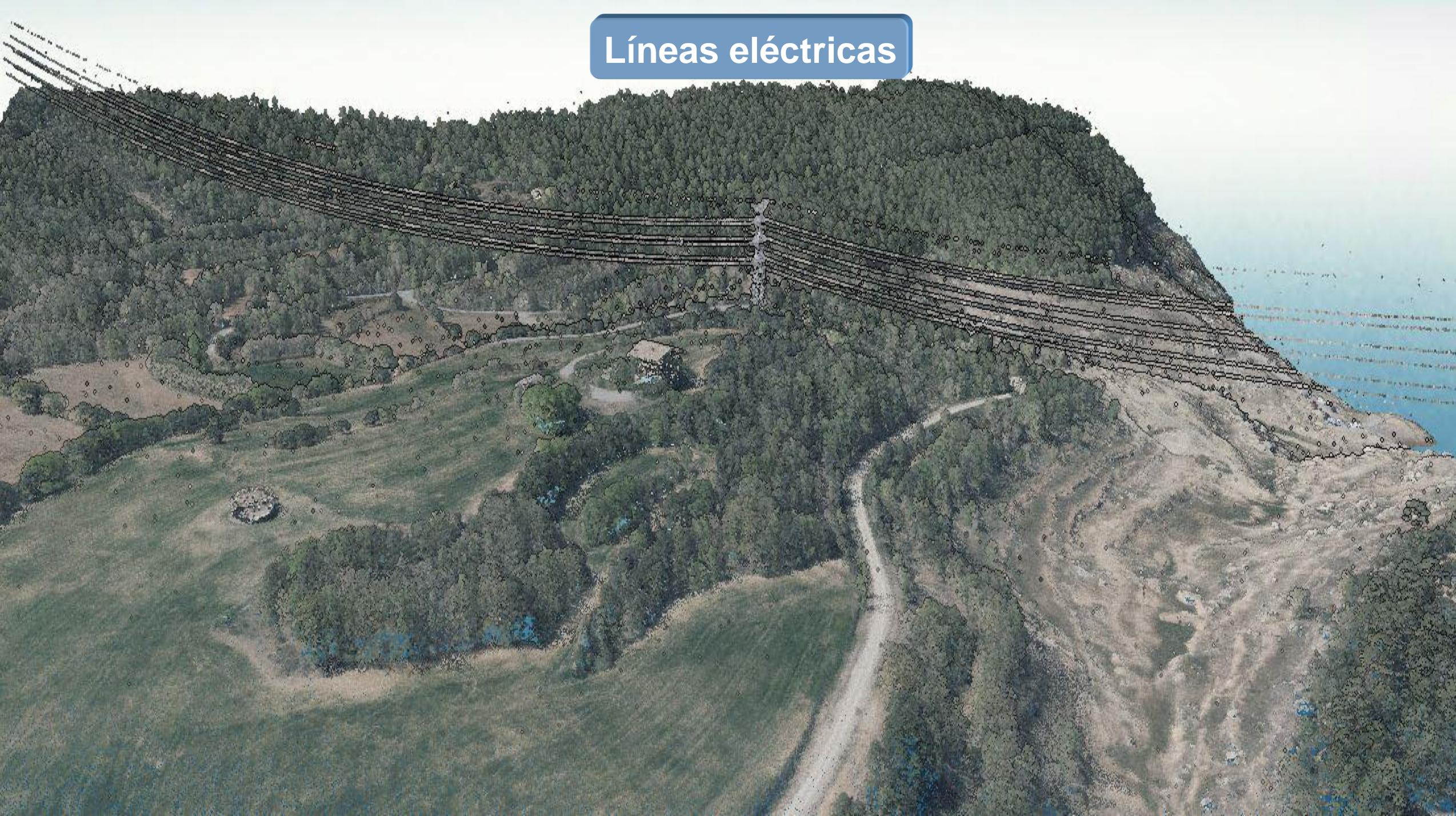
**Objetivo a cumplir**

## Fase 3 – Edición avanzada (NPC3)

- ❖ Clasificación semiautomática (dirigida por operador) o manual pudiéndose incluir fuentes de datos externas
  - **Objetivos**: incluir nuevas clases, esto a su vez mejoraría la clase vegetación al reducir los restos.
  - **Clases**: clases planteables; elementos móviles, tendidos eléctricos, postes, agua, muros, paneles solares...

ESTA FASE ES OPCIONAL Y A FECHA DE ESTA PRESENTACIÓN NO TIENE PRESUPUESTO ASIGNADO Y NO ESTÁ PLANIFICADA

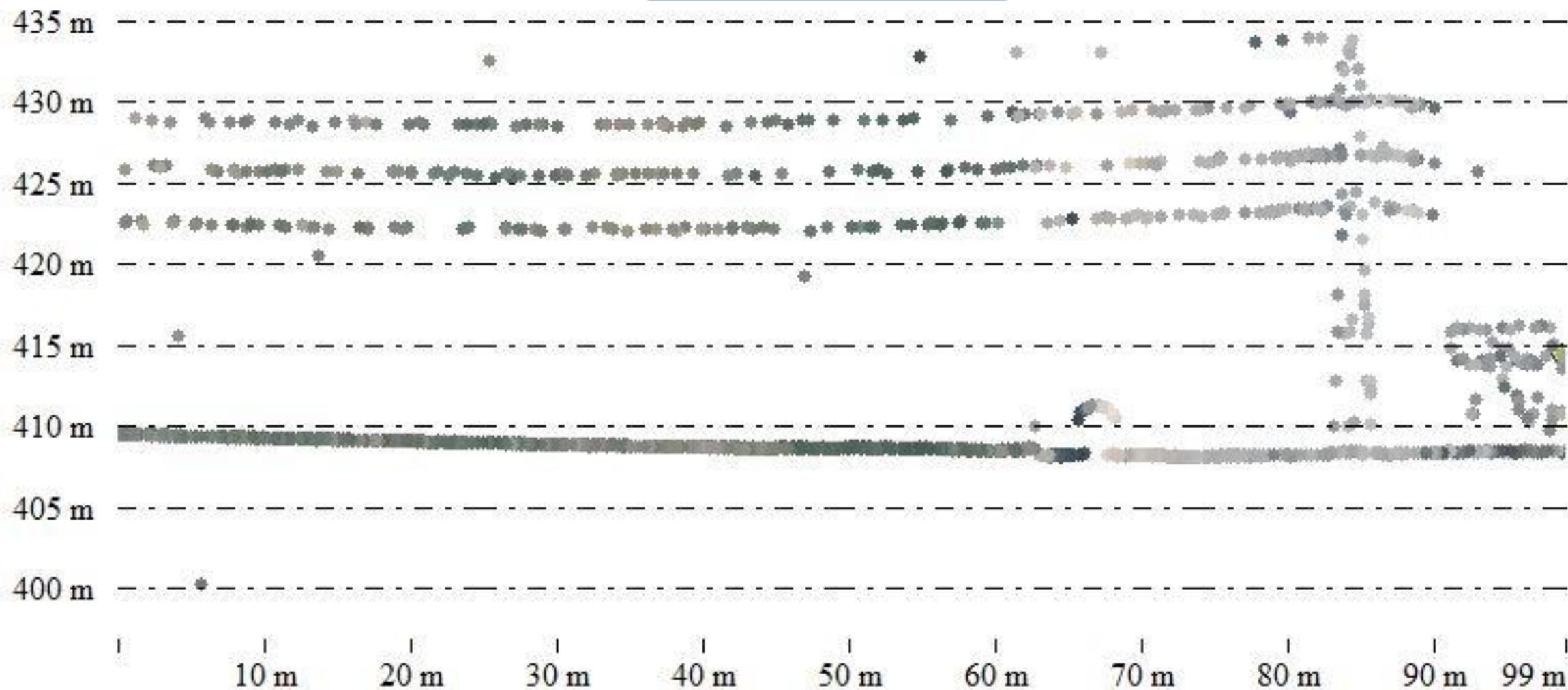
# Líneas eléctricas



# Líneas eléctricas



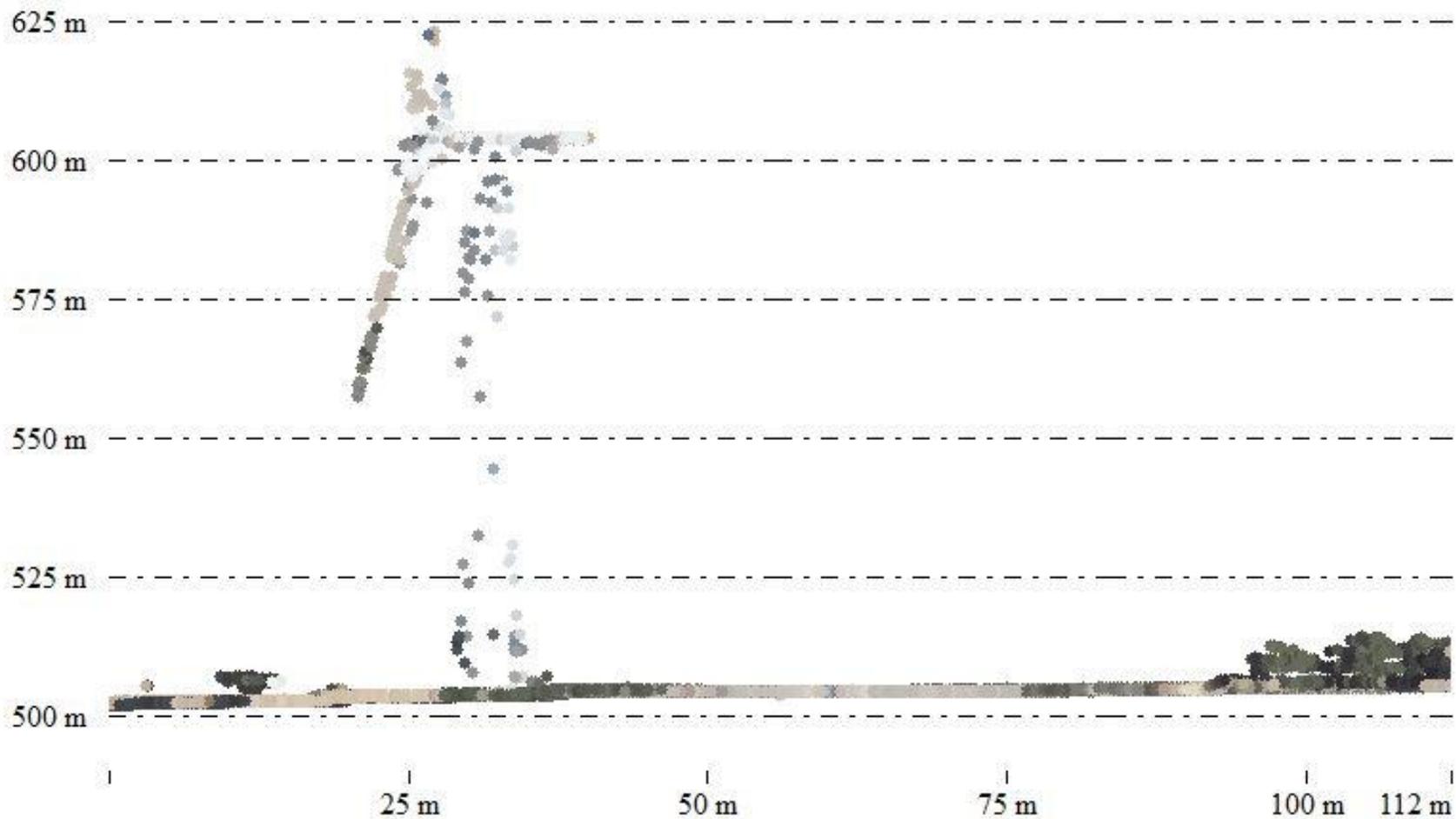
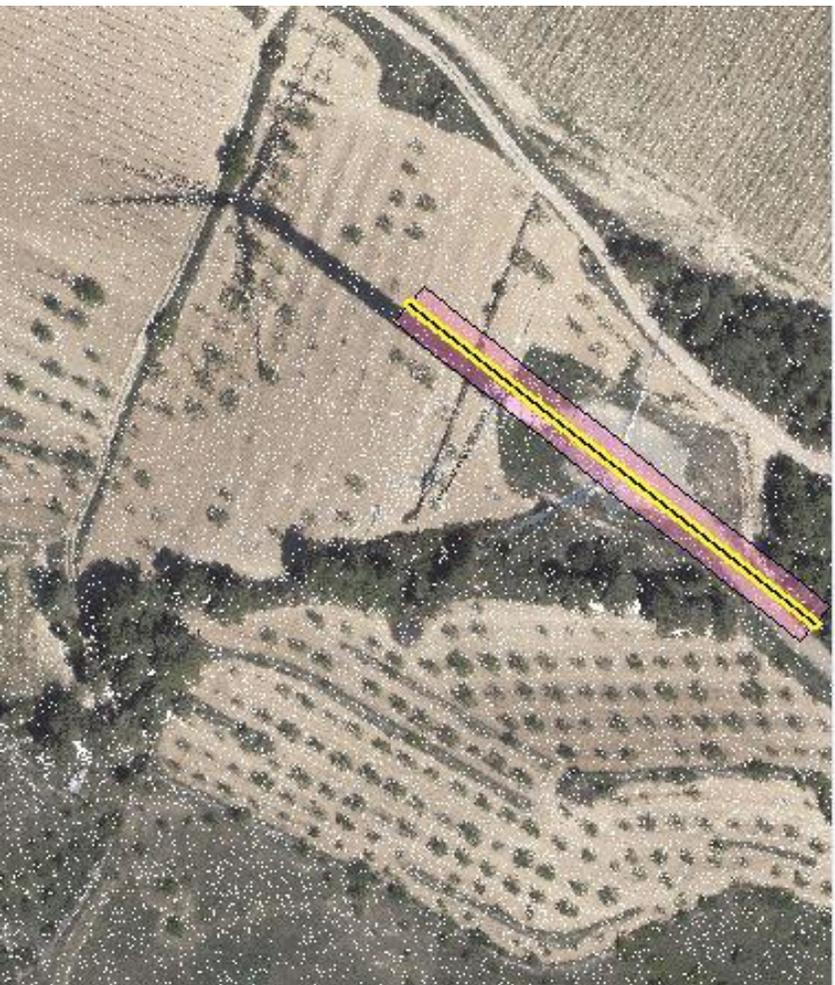
## Líneas eléctricas



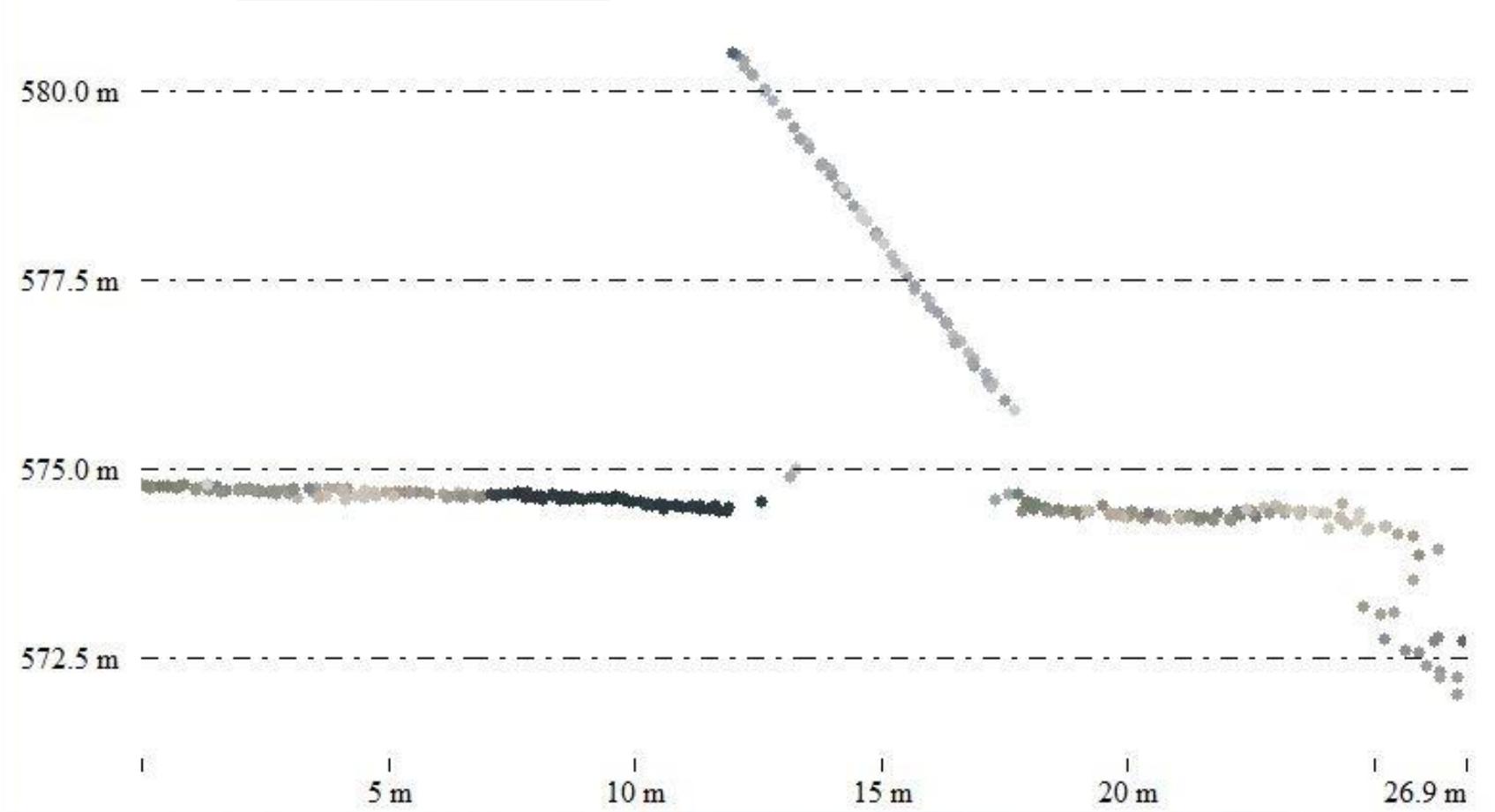
# Aerogeneradores



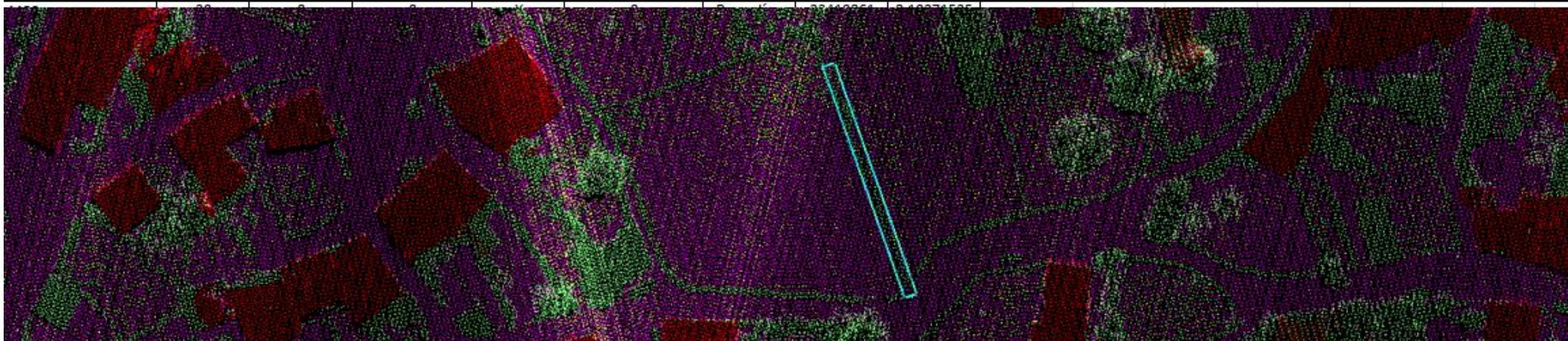
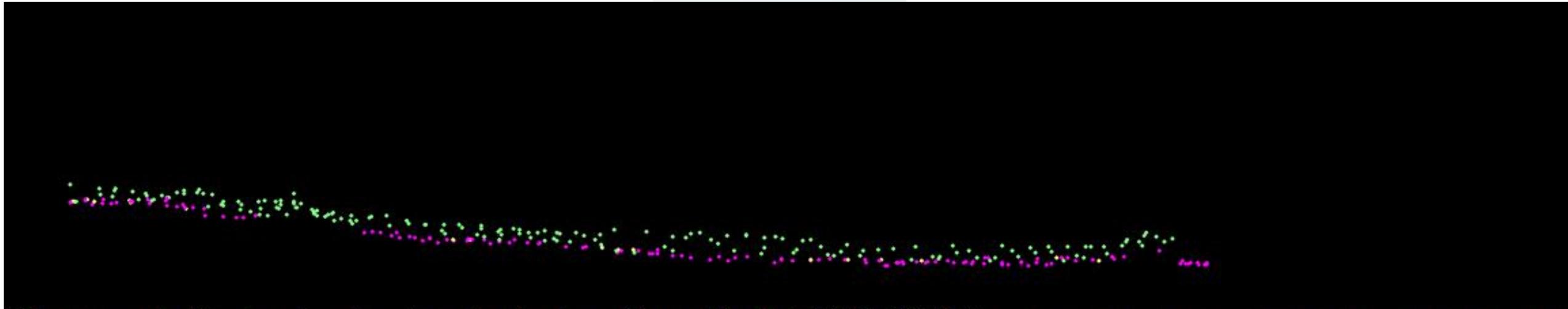
## Aerogeneradores



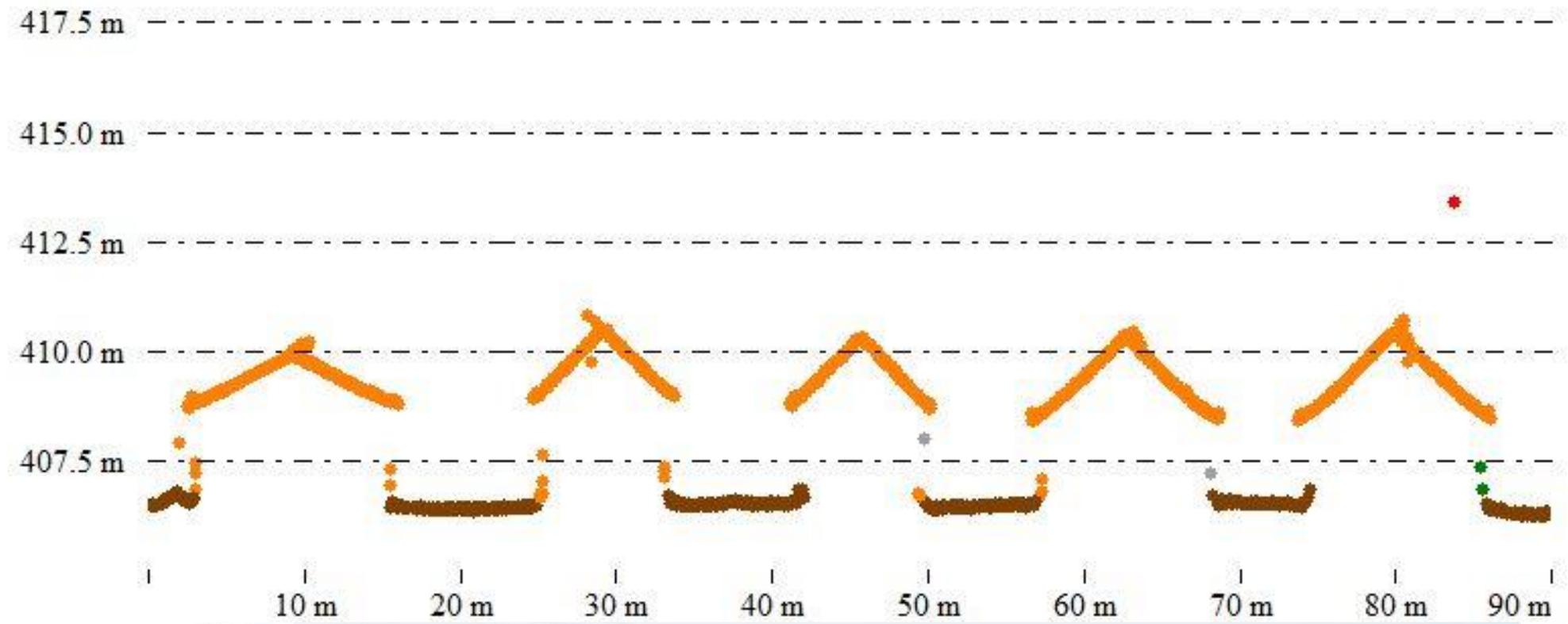
# Paneles solares



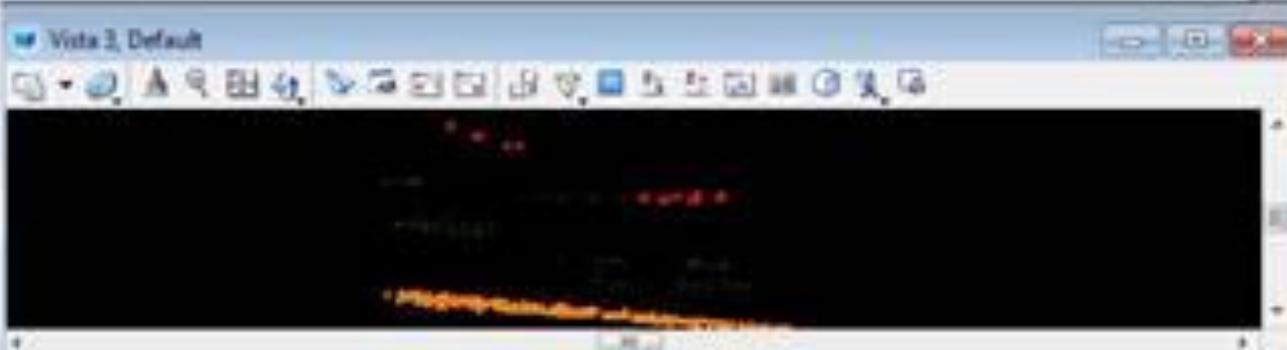
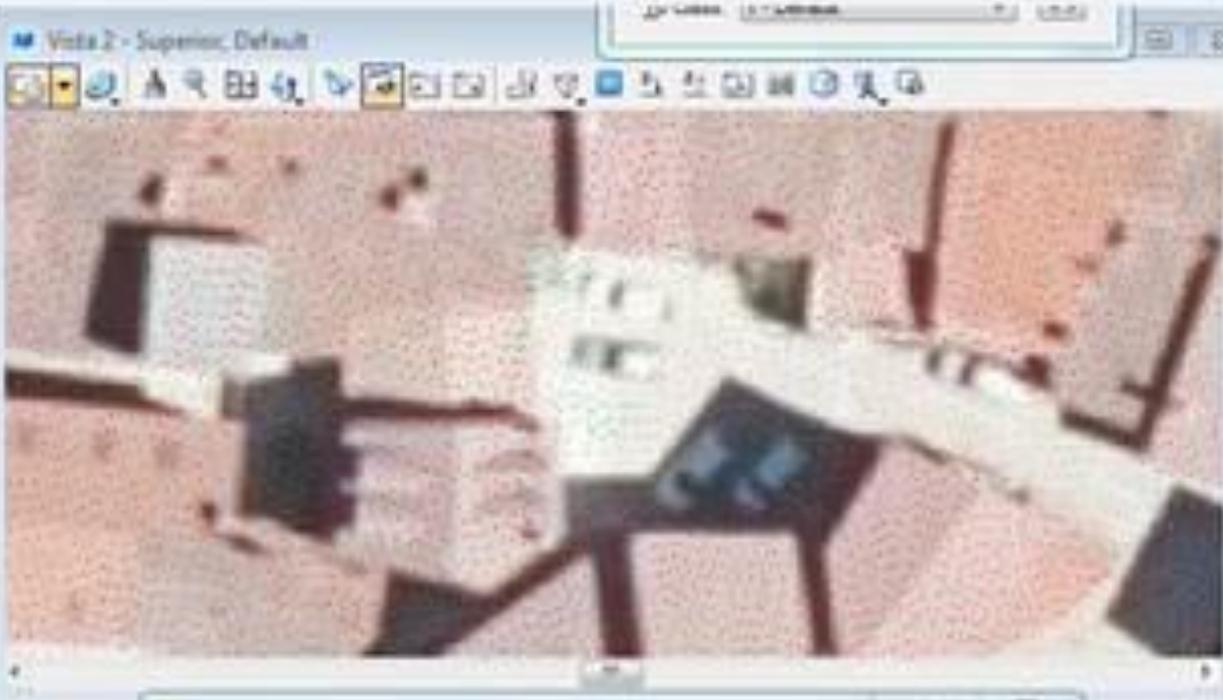
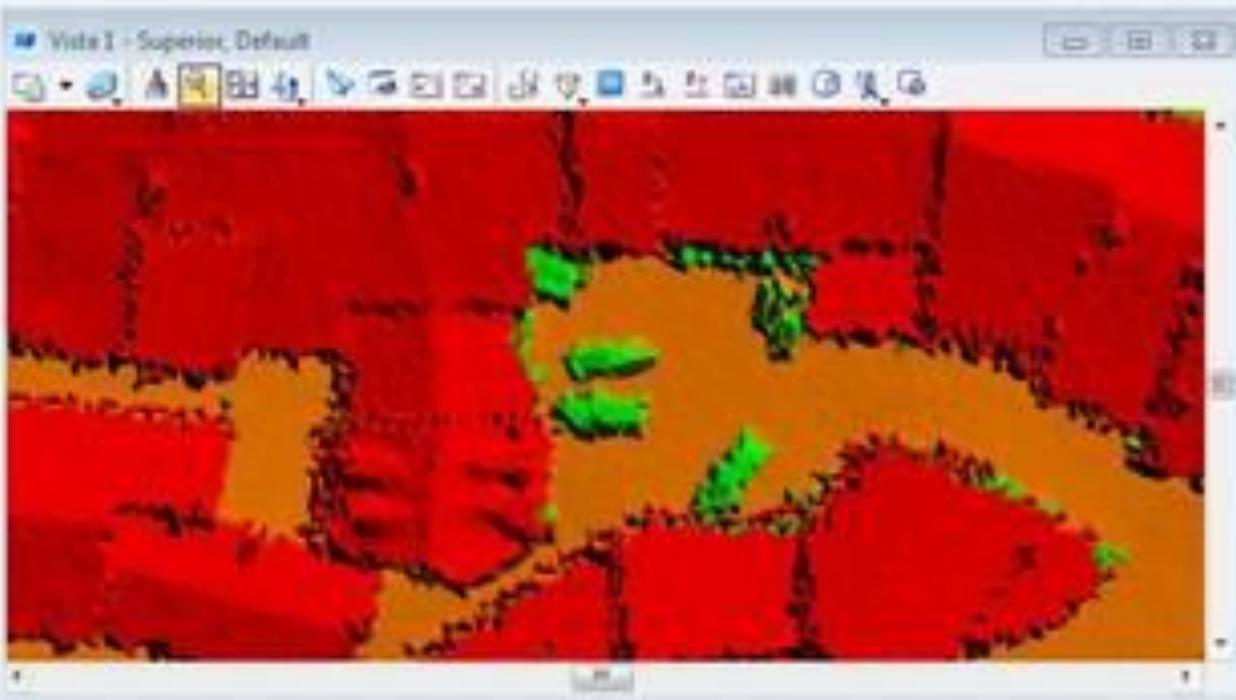
Muros



# Edifícios



Vehículos

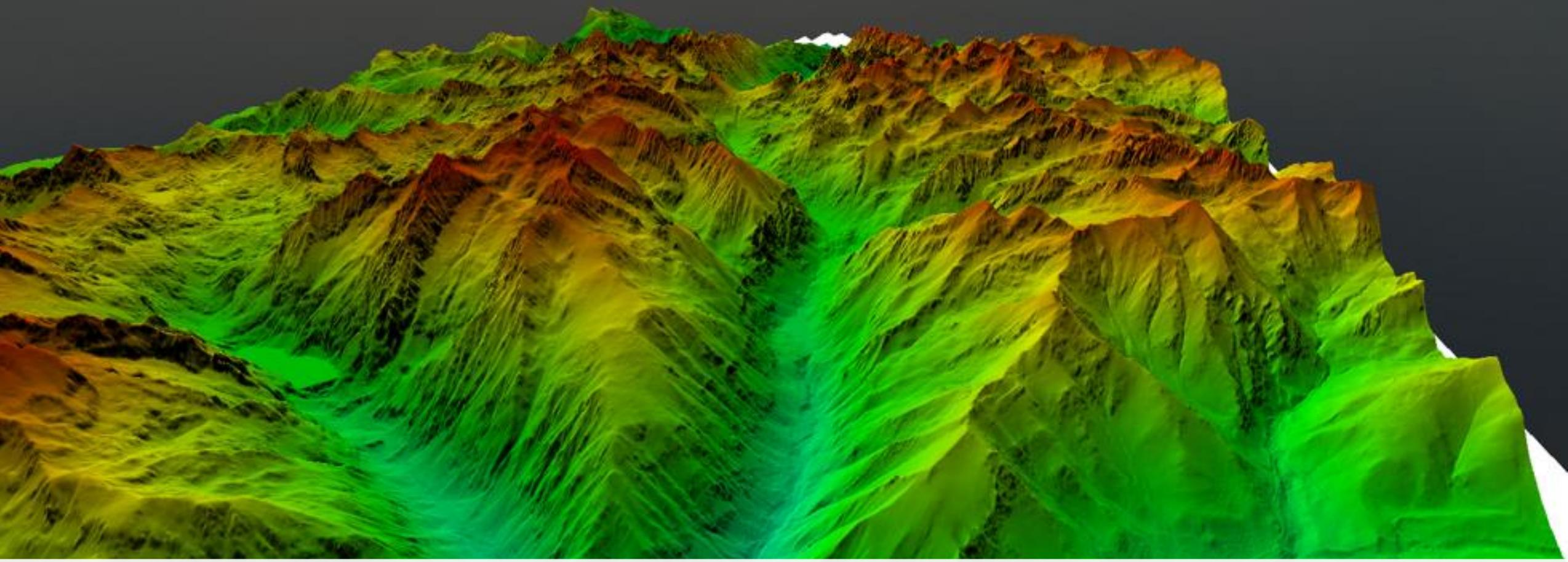


proa\_2019\_cyl\_rw\_332-4474\_000-000-ic.las - 23 290 041 points

File	Output	Port	View	Quality	Tools	Highlight
2	466537 945536	-	333218.16	+1443.26	41090	-
2	466537 982450	-	333215.72	+1443.18	40140	-
2	466537 991679	-	333215.04	+1443.21	39779	-
2	466538 139353	-	333206.03	+1443.83	39714	-
2	466538 176275	-	333203.98	+1443.79	39222	-

Show location Modified: C/Court Identify

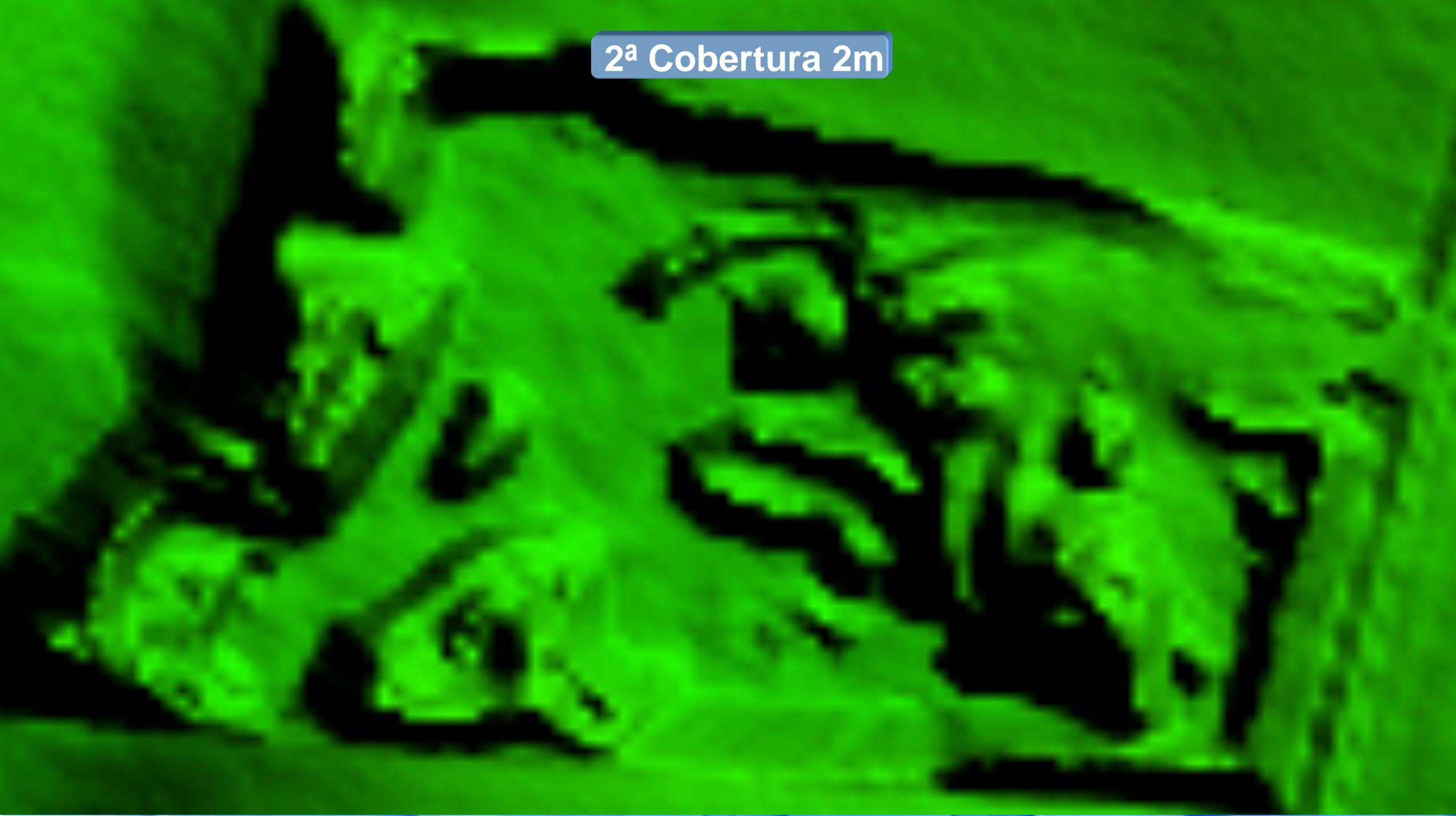
# 3. Productos: Modelo Digital del Terreno



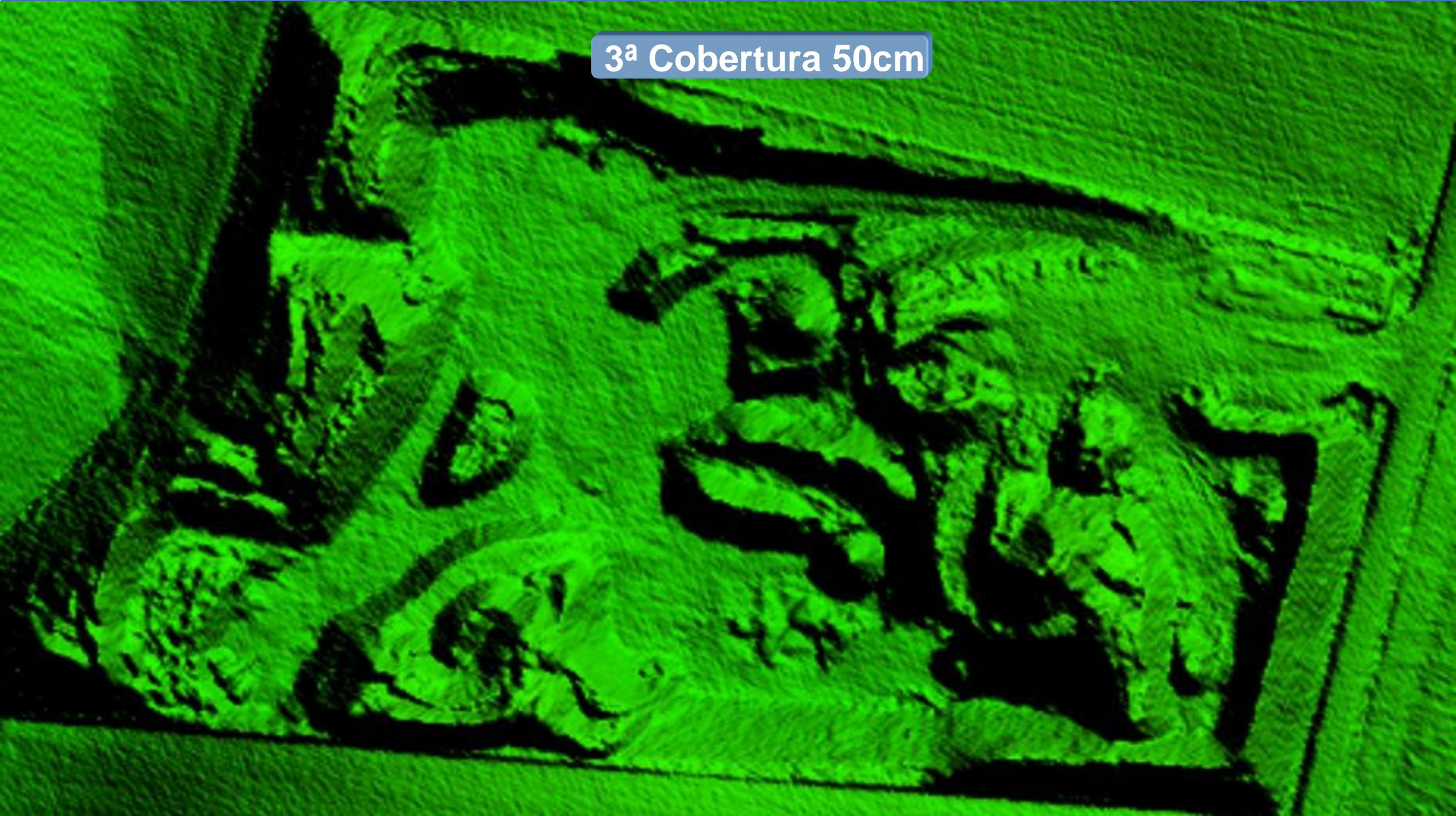
Modelo Digital del Terreno



2ª Cobertura 2m



3ª Cobertura 50cm

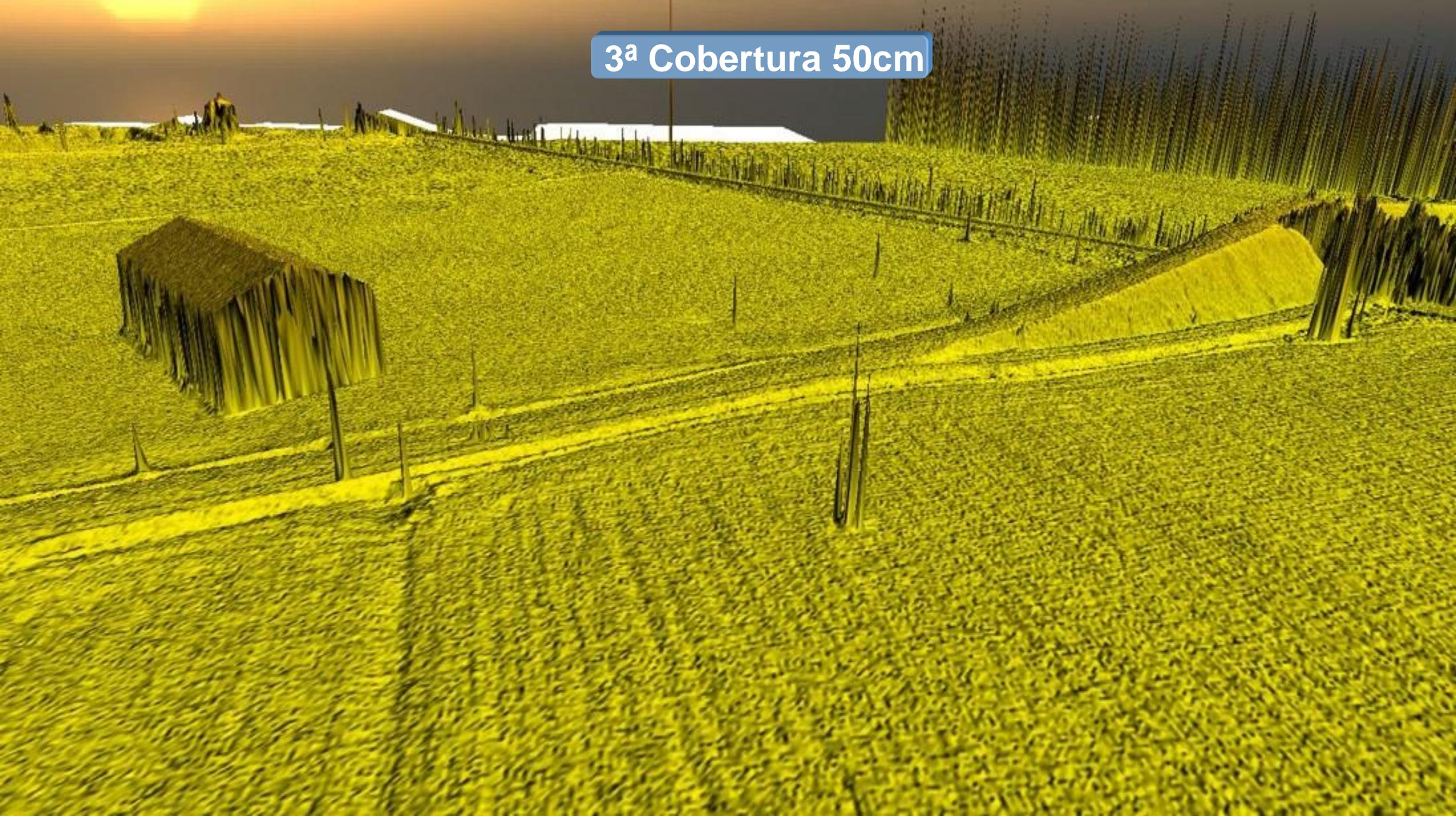


# 3. Productos: Otros



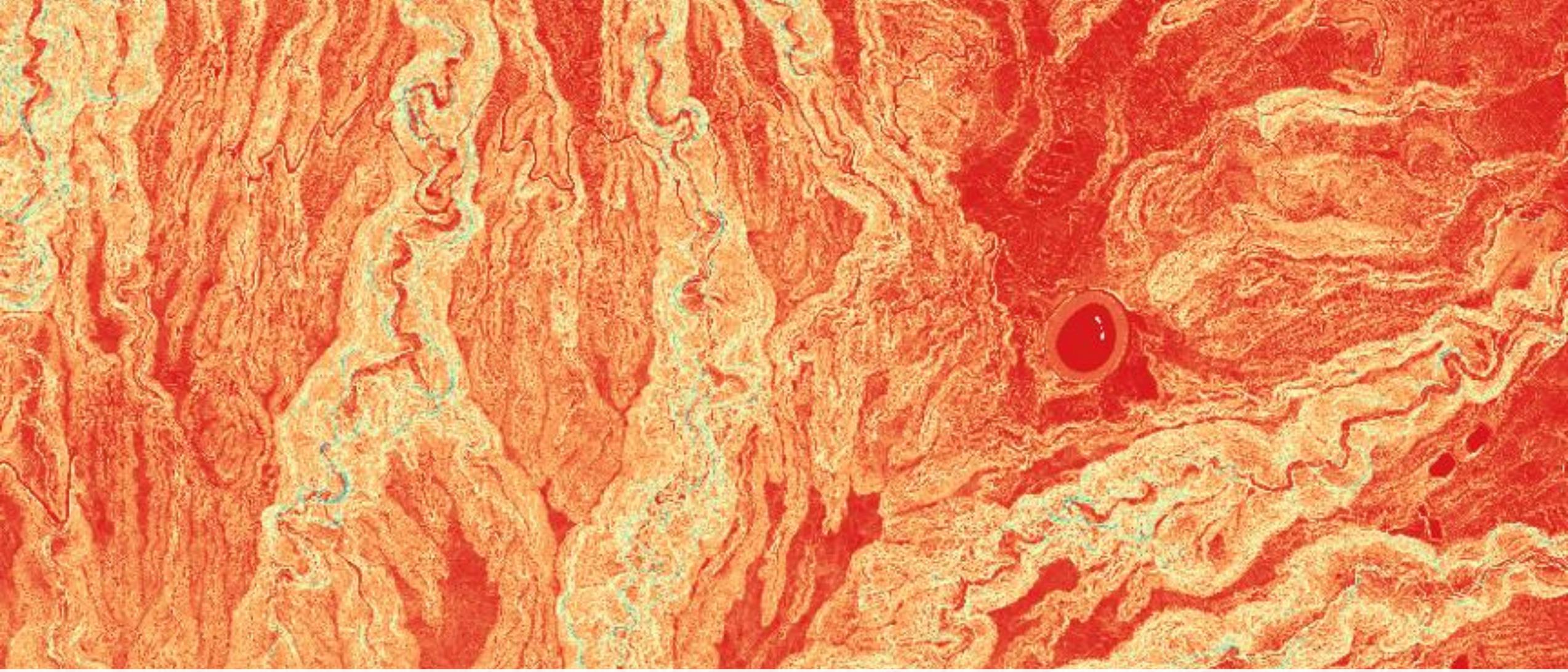
Modelo Digital de Superficie

3ª Cobertura 50cm



## Modelo Digital de Superficie normalizados





# Modelo Digital de Pendientes

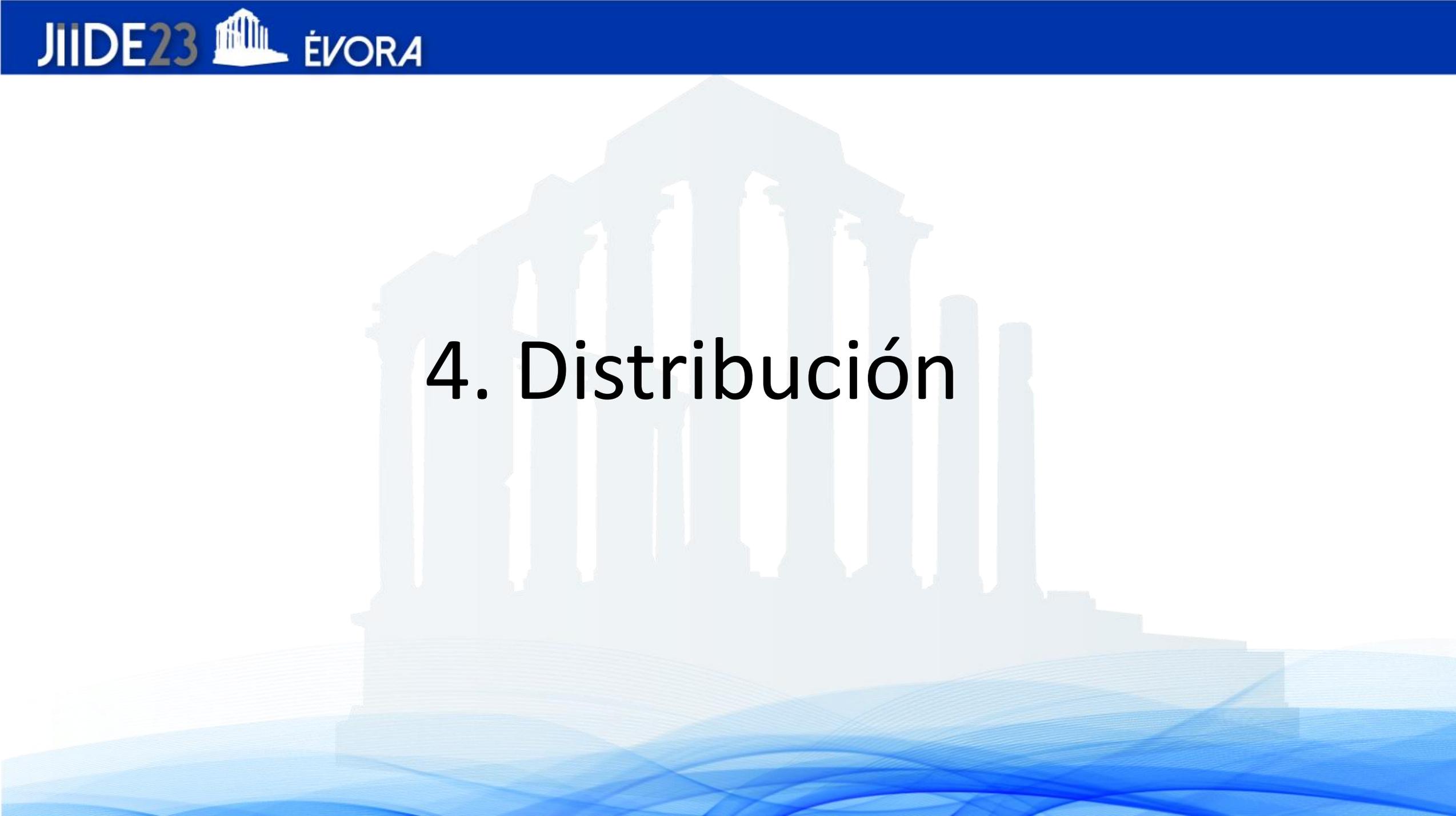




Mapa LiDAR



# 4. Distribución





### Mapas en formato imagen

Imágenes georreferenciadas de mapas con varias escalas de representación, para visualizar en la pantalla del ordenador o en dispositivos móviles. Sin información marginal (leyenda) ni marco de coordenadas.



### Información geográfica de referencia

Datos topográficos básicos necesarios para la representación del territorio.



### Fotos e imágenes aéreas

Imágenes de fotografías aéreas y ortofotografías de varios años y con distintos tamaños de pixel, así como imágenes de satélite.



### Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas

Ficheros vectoriales de distintas escalas de representación, poseen marco con coordenadas e información marginal (leyenda). Bases Cartográficas y Topográficas para explotación y consulta mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).



### Información geográfica temática

Información geográfica que abarca datos topográficos y temáticos, concebidos para su explotación mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y capaces de servir de soporte tanto a consultas geográficas, como a la generación de productos cartográficos.



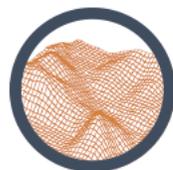
### Documentación geográfica y cartografía antiguas

Ficheros digitales resultado del escaneado de documentación de gran valor cartográfico e histórico, entre los que se encuentran planos y mapas manuscritos, actas, cuadernos y reseñas de líneas límite y cartografía antigua.



### Mapas impresos escaneados

Ficheros digitales resultado del escaneado de todas las ediciones impresas del Mapas Topográfico Nacional y otros mapas a diferentes escalas. Poseen marco con coordenadas e información marginal (leyenda).



### Modelos Digitales de Elevaciones

Información altimétrica que representa el relieve del territorio nacional, y en el caso de los datos Lidar, también de los elementos que sobre él se encuentran.



### Rutas, ocio y tiempo libre

Mapas para visualizar en aplicaciones para móviles y herramientas SIG. Ficheros de rutas, como etapas del Camino de Santiago, rutas de Parques Nacionales y Vías Verdes, para visualizar en el ordenador o en dispositivos móviles, y mapas y guías de Parques Nacionales.

## a) Nube de puntos

- Corte: posiblemente 2x2 km, puede que 1x1km
- Formato: laz 1.4 v8
- Nivel de procesado
  - NPC1: Clasificación inicial
  - NPC2: Edición básica
  - NPC3: Edición avanzada (**si fuera aplicable**)

## **b) Productos derivados**

- Formato: geotiff (COG)
- Nivel de procesado: el MDT se publicará en dos versiones
  - V1: generado a partir NPC1
  - V2: generado a partir de NPC2

## **c) Ortofotos**

- Analizando la posible publicación de este producto.

## **d) Servicios**

- Productos disponibles en servicios WMS, WMTS...

# 5. Aplicaciones



Forestal

Agricultura

Medio Ambiente

Hidrografía

**ETCETERA**

Ingeniería

Aviación

Arqueología

Cartografía

**Ciudades**

Deportes aventura

# Cierre



<https://www.behance.net/gallery/112531435/Laser-Chicken>



[https://www.freepik.es/vector-premium/gallo-portugues-barcelos-gallo-simbolo-portugal\\_8866836.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/gallo-portugues-barcelos-gallo-simbolo-portugal_8866836.htm)



**PORTUGAL**  
• WELCOME •



<https://www.pinterest.es/pin/284219426453525120/>



**Instituto Geográfico Nacional**

***Gracias por su atención***

Jesús María Garrido Sáenz de Tejada  
Jefe de Servicio LiDAR  
Unidad de Observación del Territorio

[jmgarrido@mitma.es](mailto:jmgarrido@mitma.es)



Observación  
del territorio

<https://www.behance.net/gallery/112531435/Laser-Chicken>



[https://www.freepik.es/vector-premium/gallo-portugues-barcelos-gallo-simbolo-portugal\\_8866836.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/gallo-portugues-barcelos-gallo-simbolo-portugal_8866836.htm)



**PORTUGAL**

• WELCOME •

<https://www.pinterest.es/pin/284219426453525120/>



[8866836.htm](https://www.pinterest.es/pin/284219426453525120/)