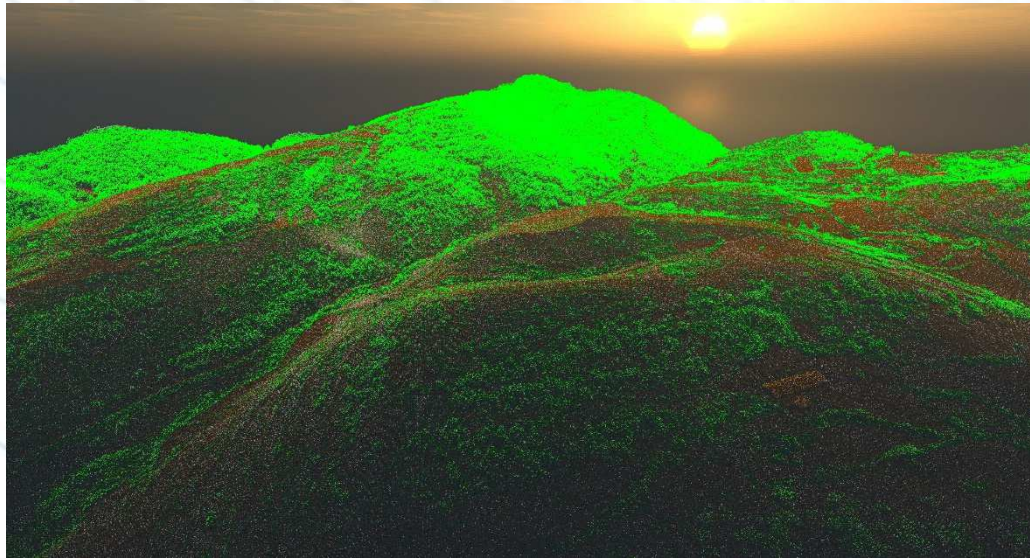


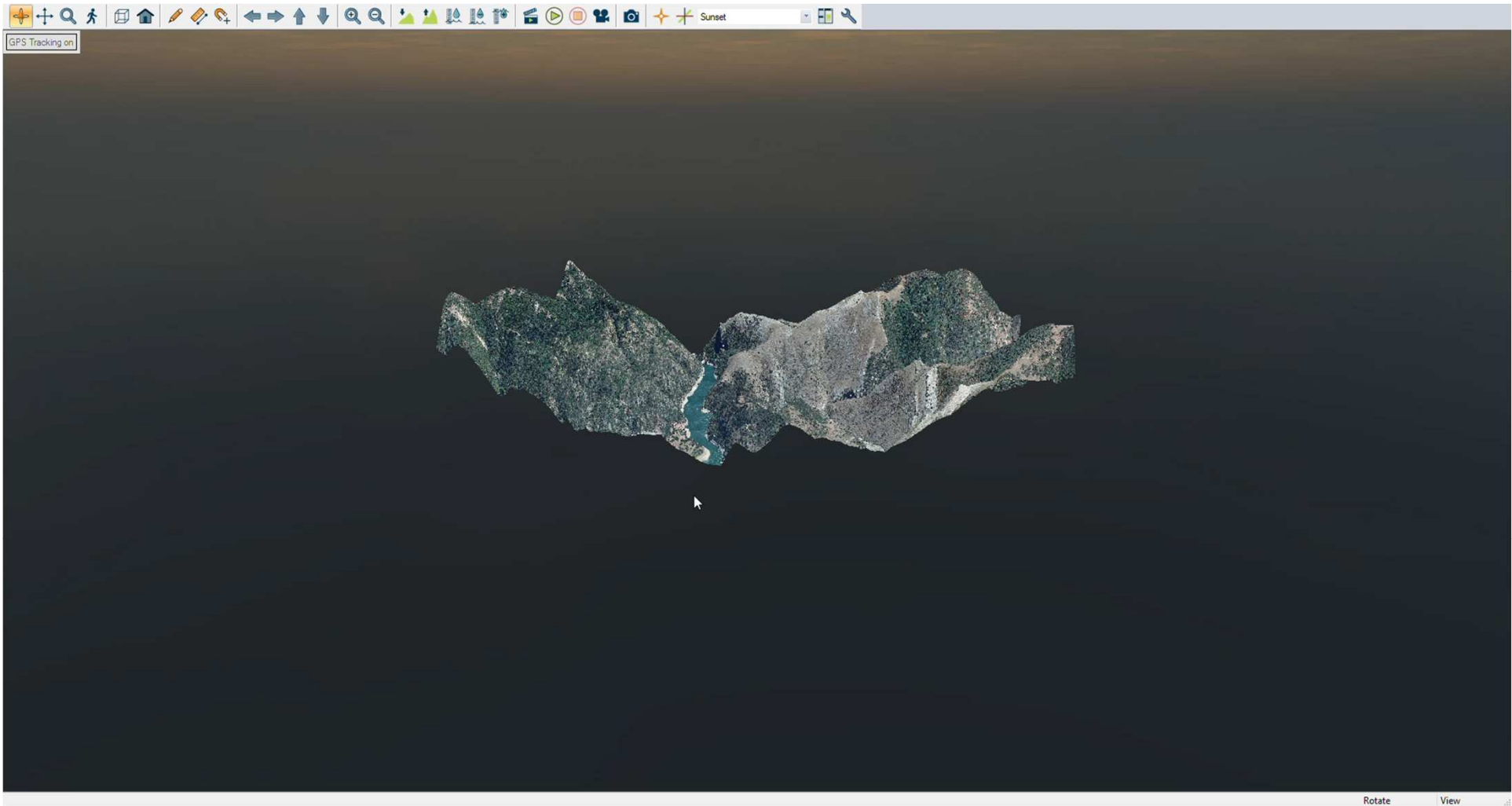
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

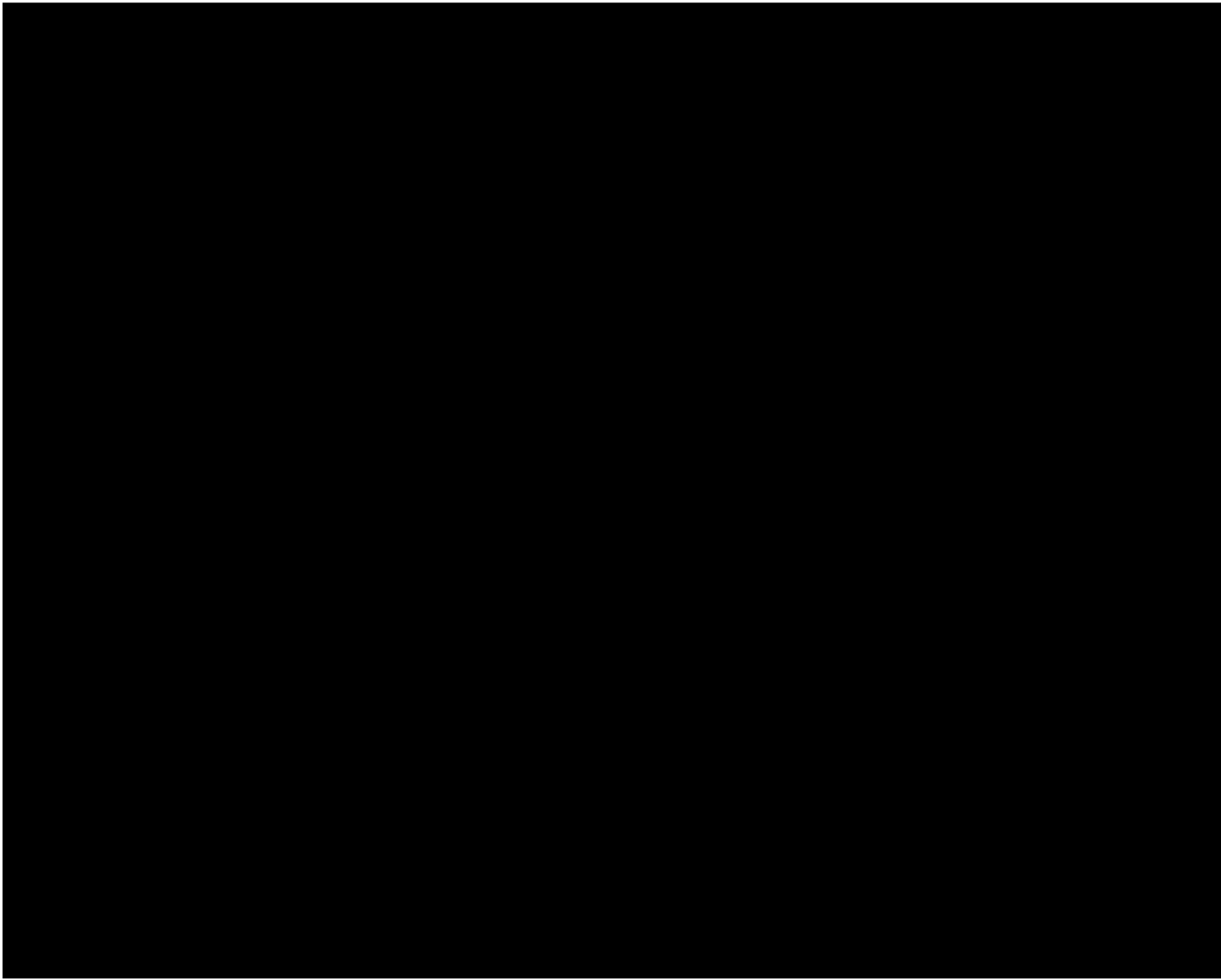


<http://www.ign.es>

Estado actual del Proyecto PNOA-LiDAR y proyectos futuros

Jesús M^a Garrido Sáenz de Tejada
Jefe de Servicio LiDAR



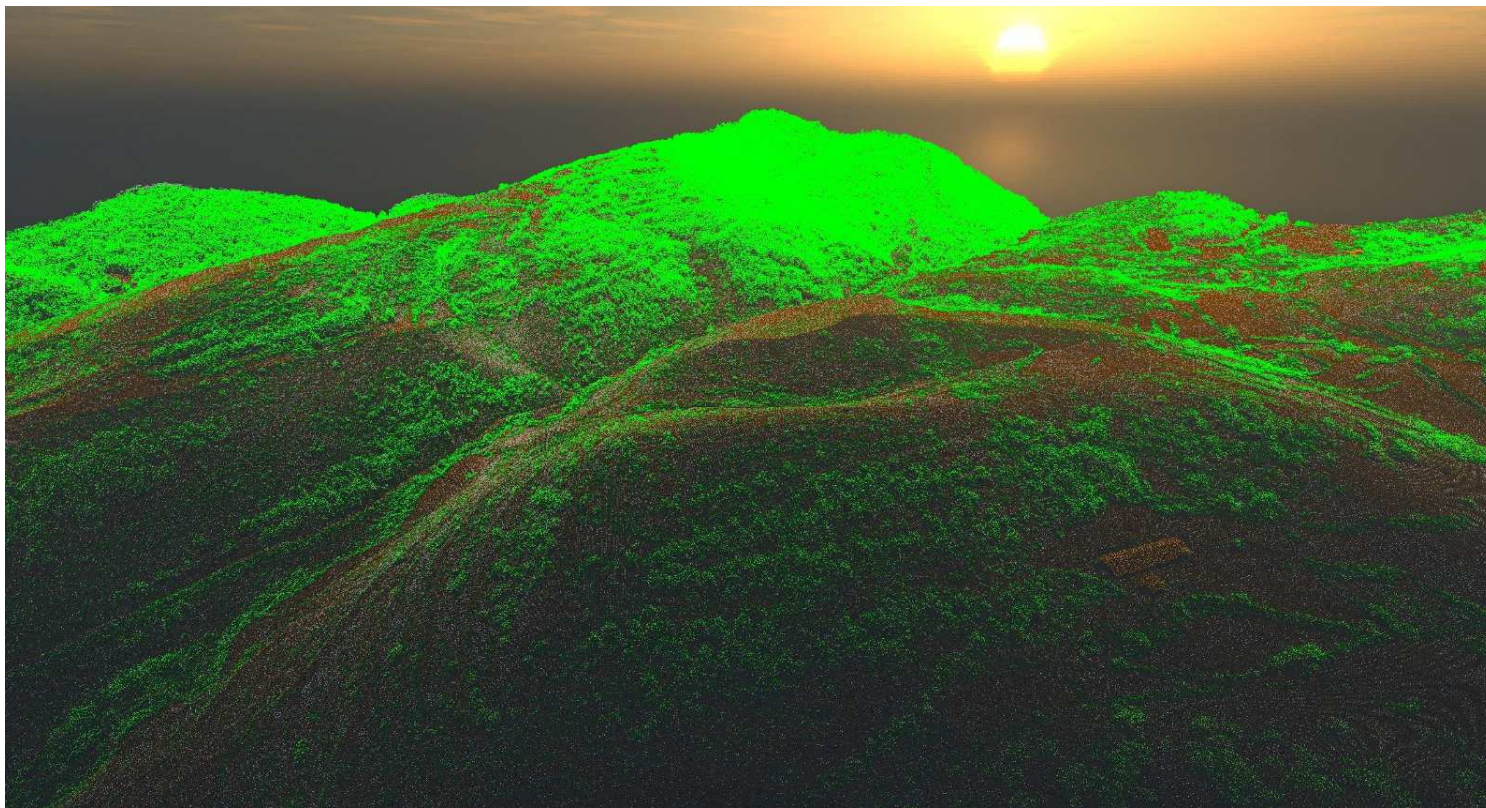


$$\rho = c \cdot \frac{t}{2}$$

❖ 1. El proyecto PNOA-LiDAR

Objetivo PNOA – LIDAR

Cubrir todo el territorio de España mediante nubes de puntos con coordenadas X,Y,Z obtenidas mediante sensores LiDAR aerotransportados



❖ 1. El proyecto PNOA-LiDAR



<https://www.youtube.com/watch?v=JVgtXVzwPCE>

❖ 1. El proyecto PNOA-LiDAR

CONCEPTO DE RETORNO Y PENETRACIÓN

- Superficie sólida: 1 retorno
- Agua: 0 o 1 retorno
- Vegetación: varios retornos, esto dependerá de las características del sensor (las especificaciones de PNOA LiDAR establecen un mínimo de 4 retornos).

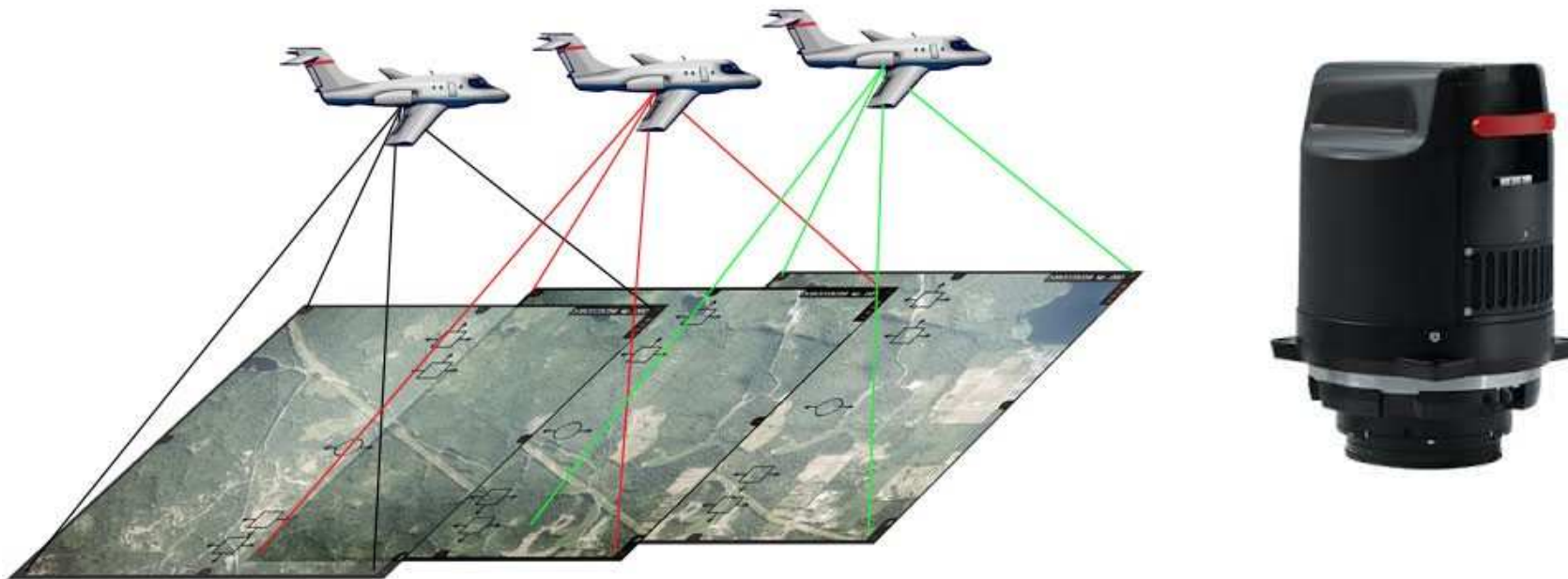


❖ 1. El proyecto PNOA-LiDAR

Integración cámara fotogramétrica

Desde 2015 se inician los vuelos con captura de imágenes simultáneas, exigiéndose es las especificaciones desde 2017.

Se utilizan cámaras fotogramétricas de medio formato (GSD 50cm) que permiten obtener las bandas del Rojo, Verde, Azul e Infrarrojo



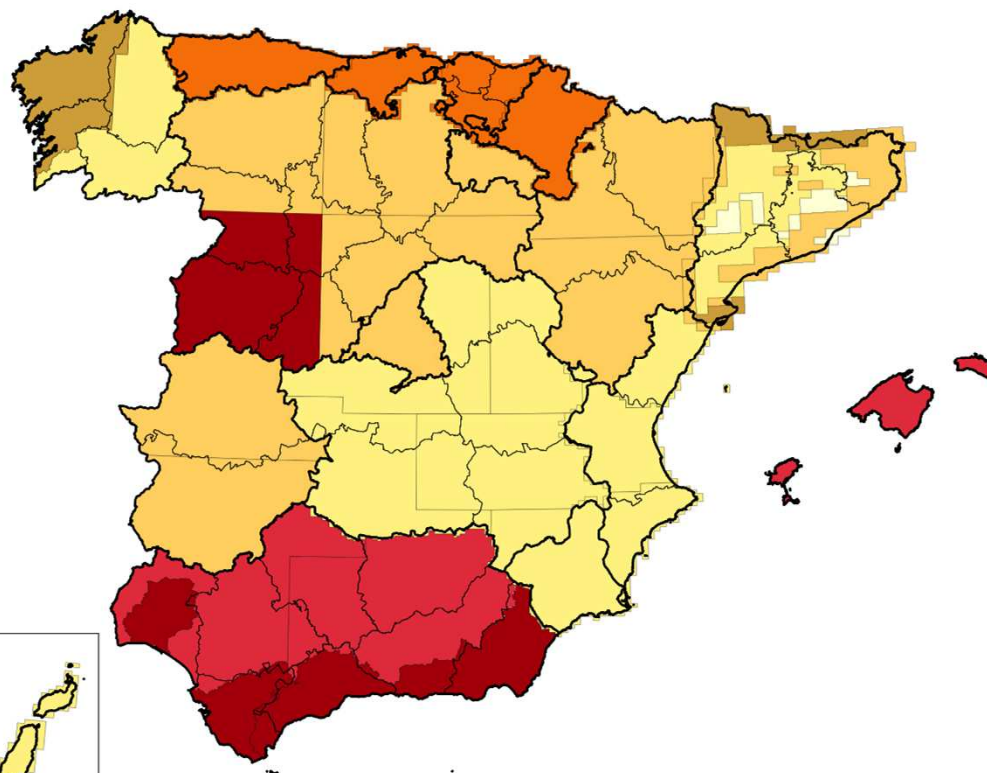
❖ 2. Estado del proyecto

Primera cobertura: 2009 – 2015

AÑOS DE VUELO

Leyenda

Años



Años	Densidad	EMC	EMC	MDT
2009-2015	0,5 p/m ²	Z: 20cm	XY: 30cm	5 m

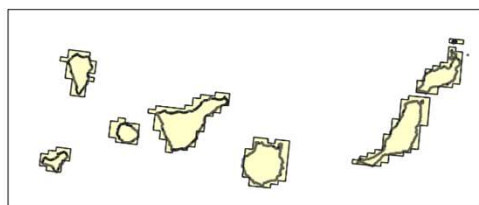
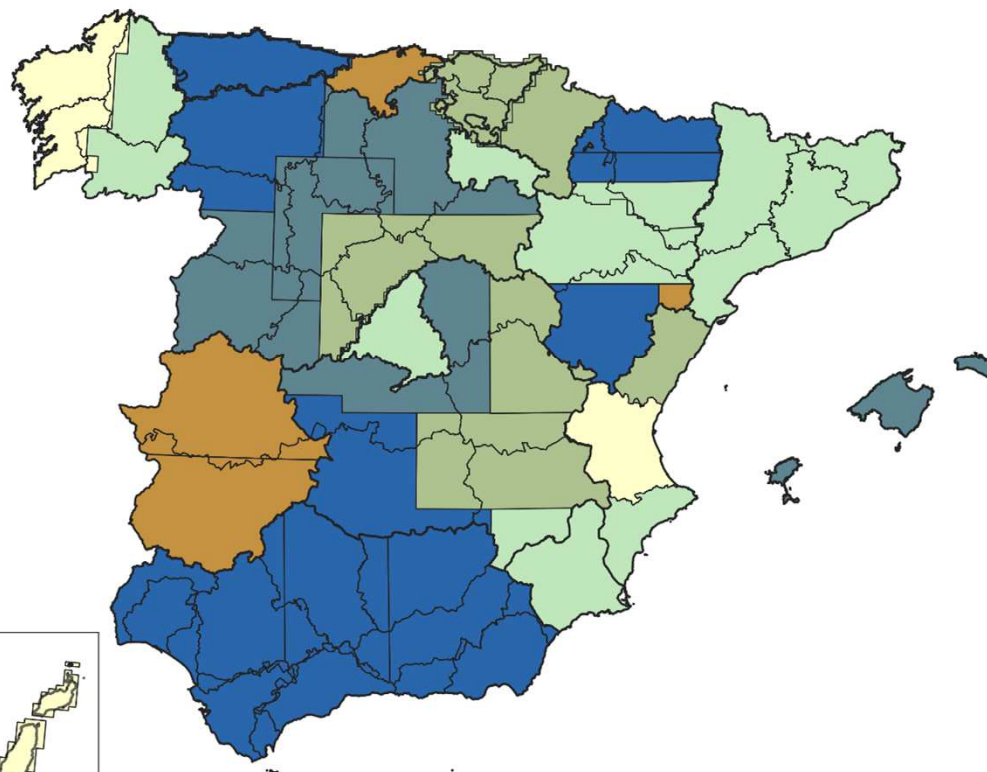
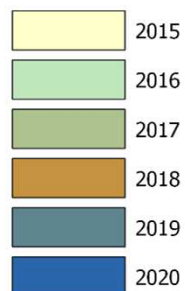
❖ 2. Estado del proyecto

Segunda cobertura: 2015 – 2021

AÑO INICIO VUELO

<https://pnoa.ign.es/estado-del-proyecto-lidar/segunda-cobertura>

Leyenda



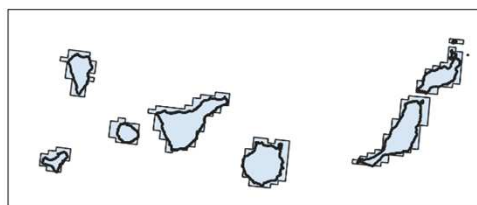
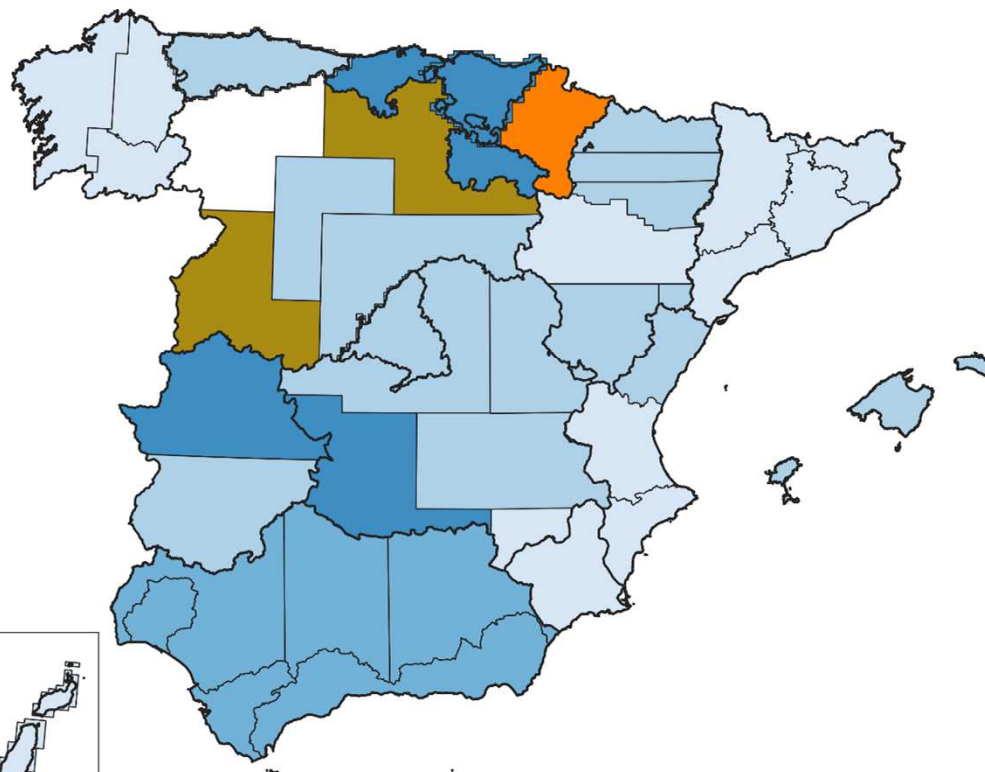
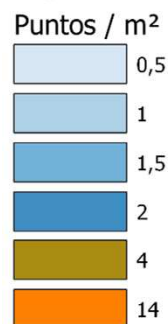
Años	Densidad	EMC	EMC	MDT
2015- 2021	0,5 a 4 p/m ²	Z: 15cm	XY: 30cm	2 m

❖ 2. Estado del proyecto

Segunda cobertura: 2015 – 2021

DENSIDAD DE PUNTOS

Leyenda



Años	Densidad	EMC	EMC	MDT
2015-2021	0,5 a 4 p/m ²	Z: 15cm	XY: 30cm	2 m

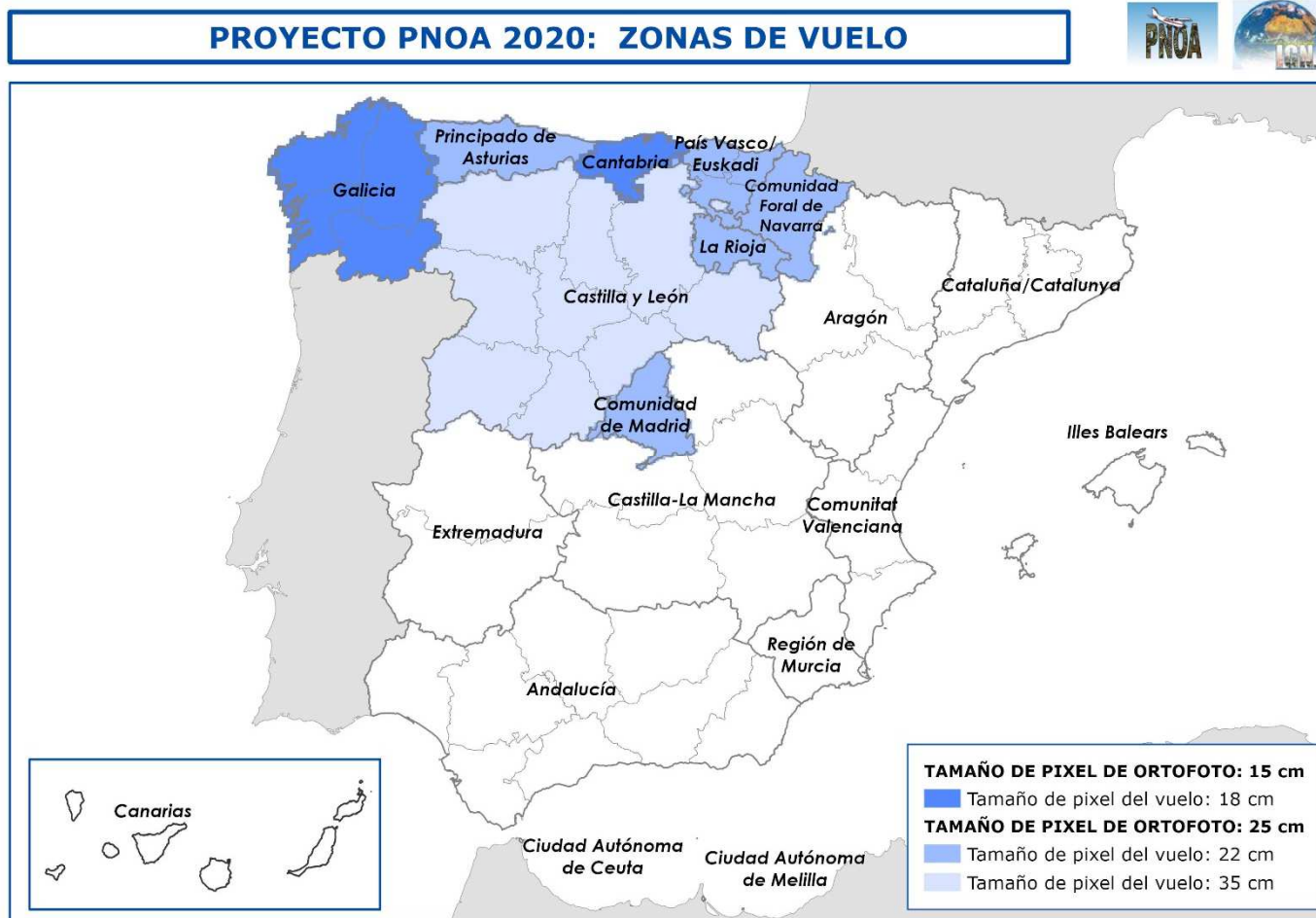
❖ 2. Estado del proyecto

Tercera cobertura: ¿2022?-¿?

- Intención de continuar con una tercera cobertura a partir del 2022

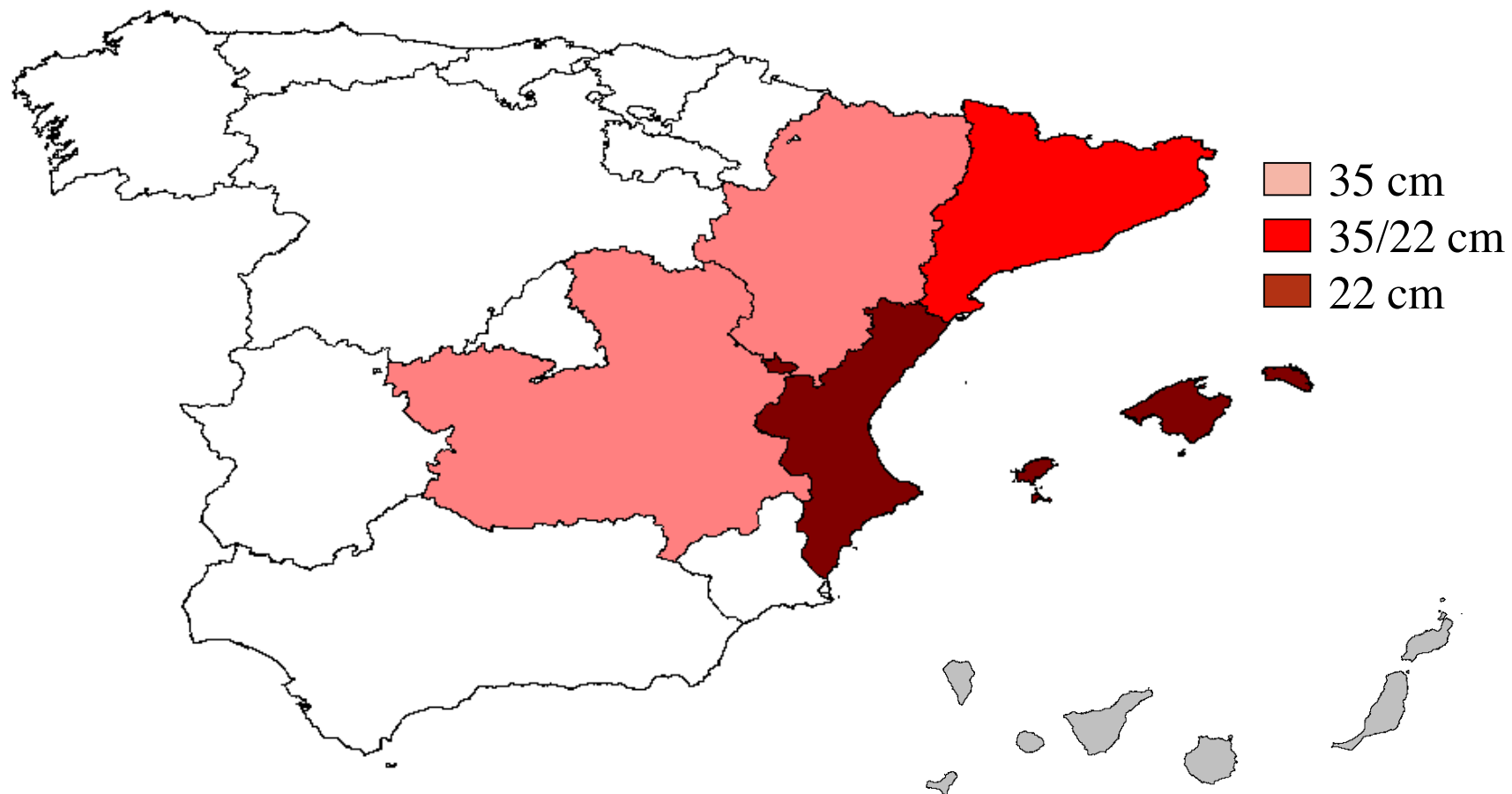
❖ 2. Estado del proyecto

PNOA imagen ciclo 2020-2022 (2020)



❖ 2. Estado del proyecto

PNOA imagen ciclo 2020-2022 (2021)



❖ 2. Estado del proyecto

PNOA imagen ciclo 2020-2022 (**2022**)



❖ 3. Procesado de los datos

3ª FASE: Asignación de color y clasificación

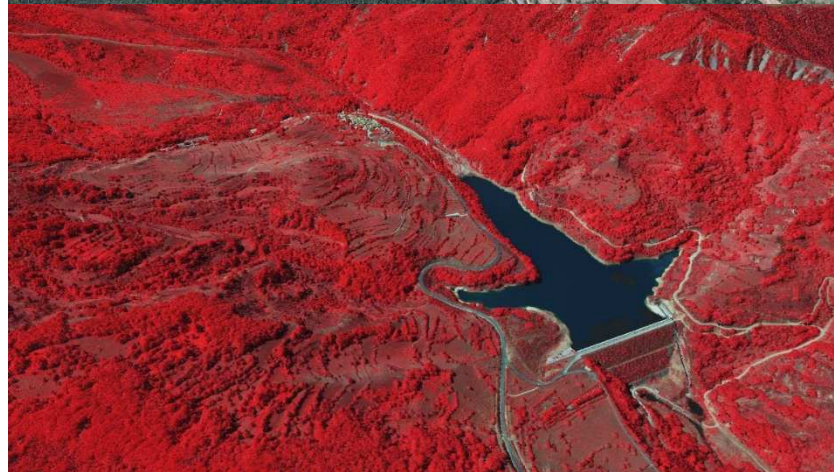
Asignación de color

RGB



Infrarrojo

IR-Rojo-Verde







❖ 3. Procesado de los datos

3ª FASE: Asignación de color y clasificación

Clasificación automática básica

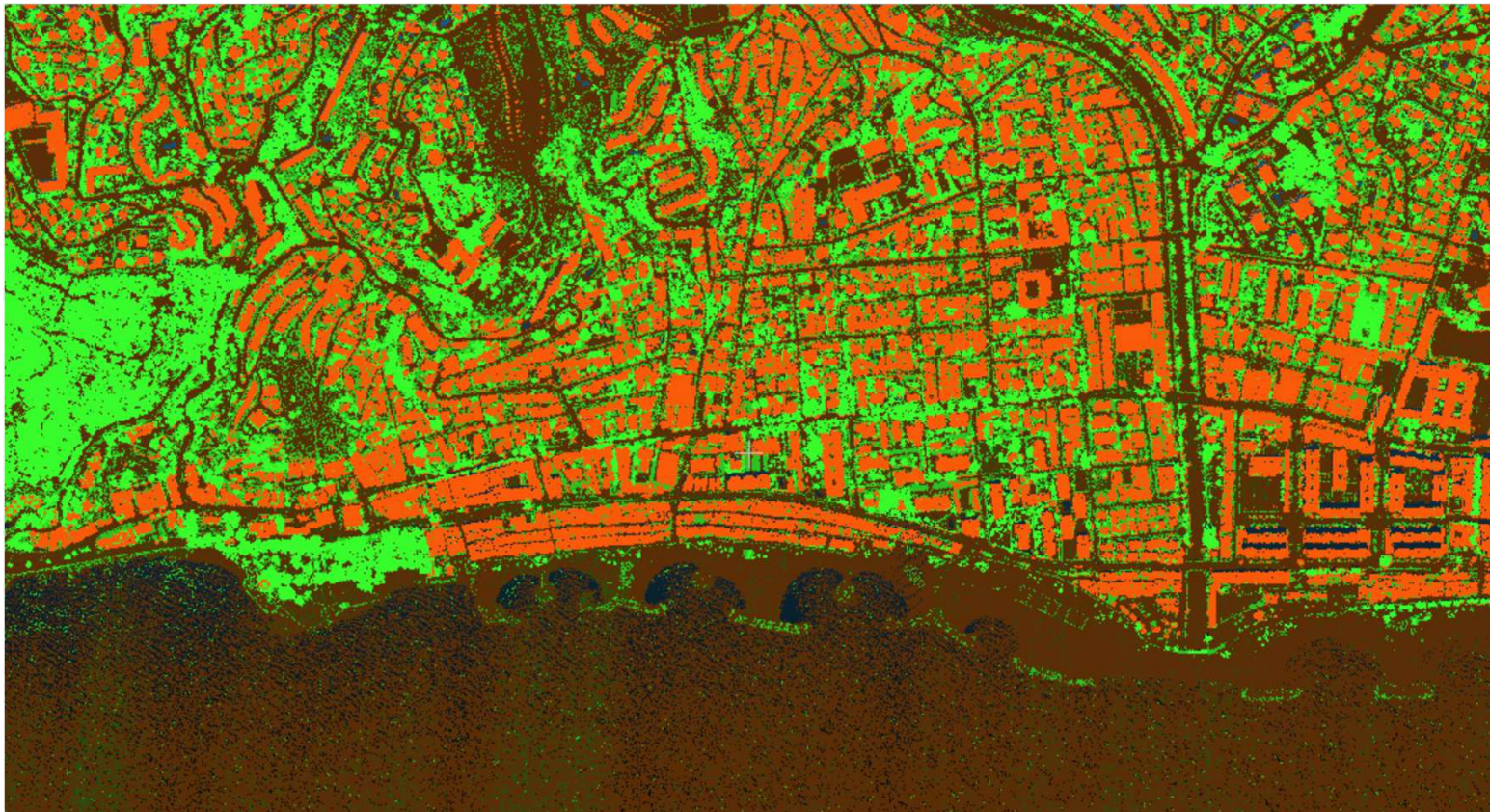


-  Suelo
-  Edificios
-  Vegetación (baja, media, alta)
-  Puentes

❖ 3. Procesado de los datos

3ª FASE: Asignación de color y clasificación

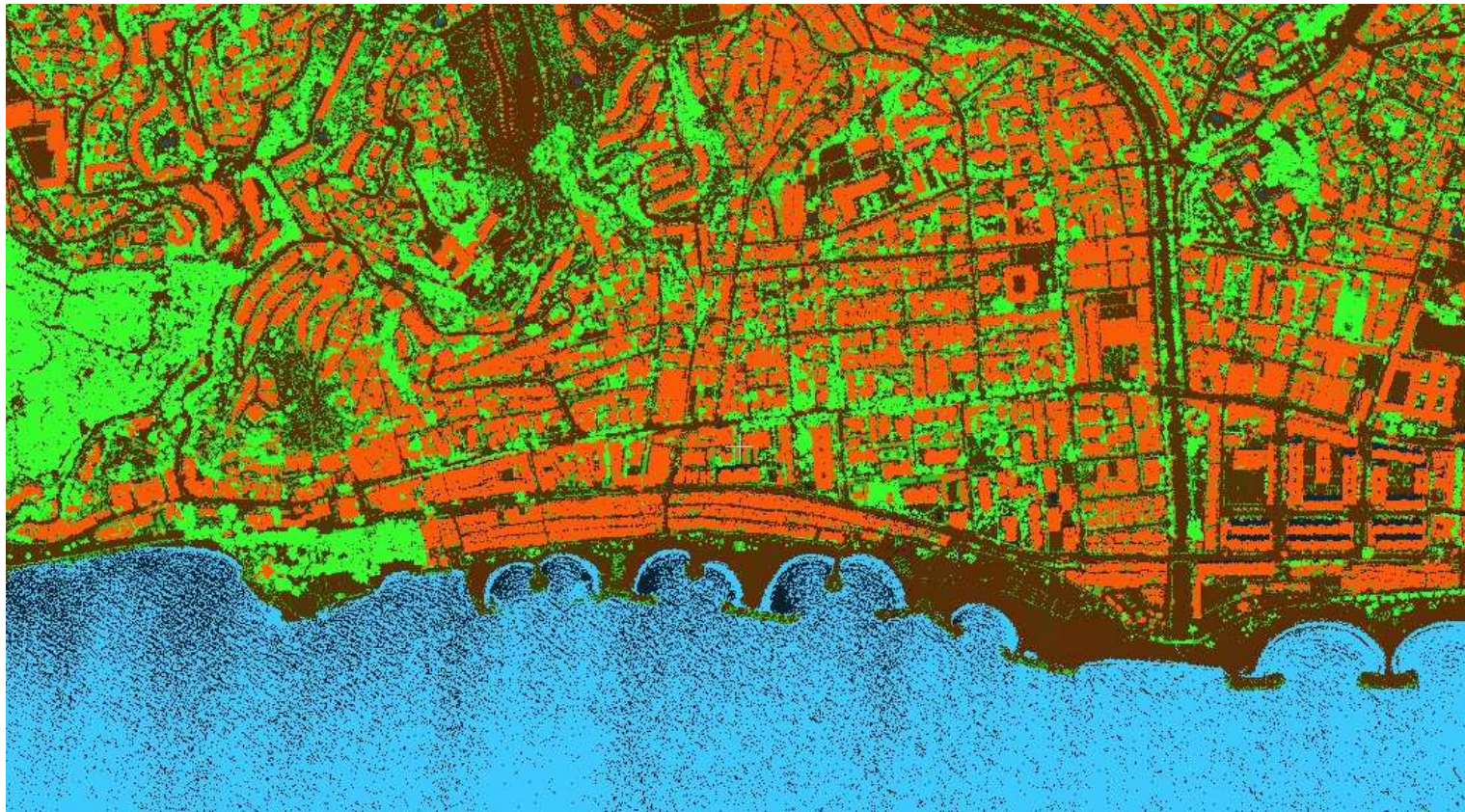
Clasificación agua (del mar)



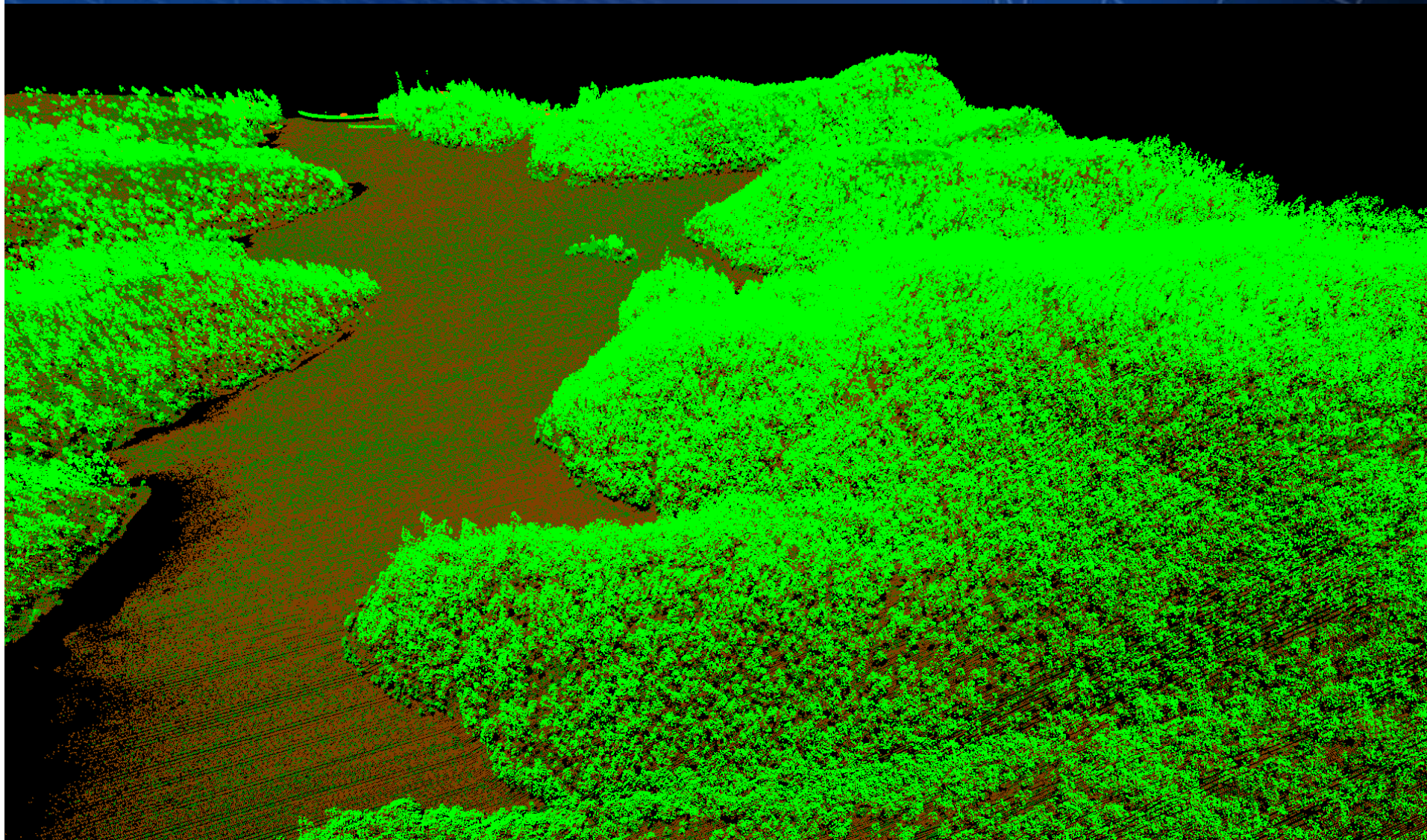
❖ 3. Procesado de los datos

3ª FASE: Asignación de color y clasificación

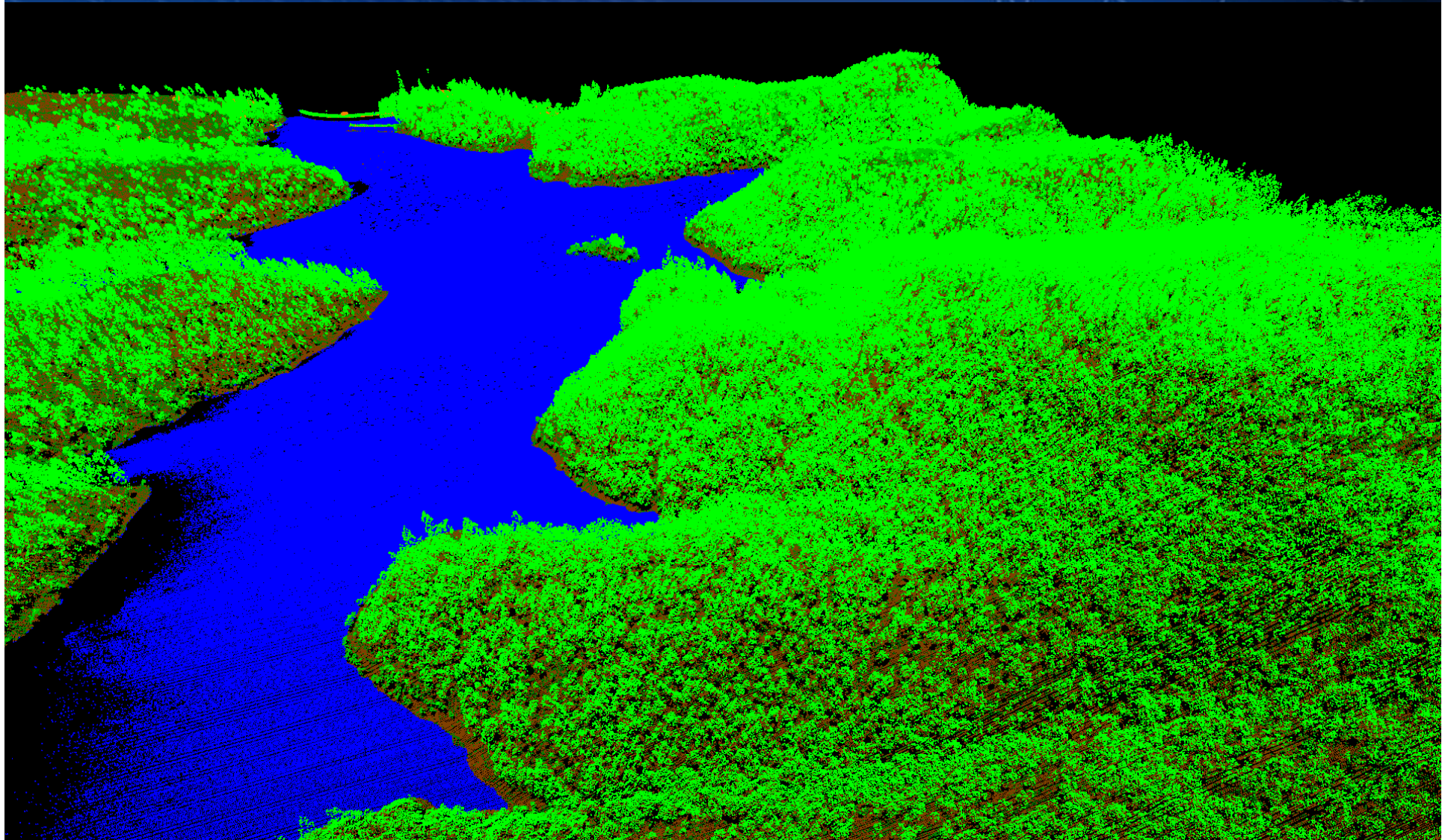
Clasificación agua (del mar)



❖ 3. Procesado de los datos



❖ 3. Procesado de los datos



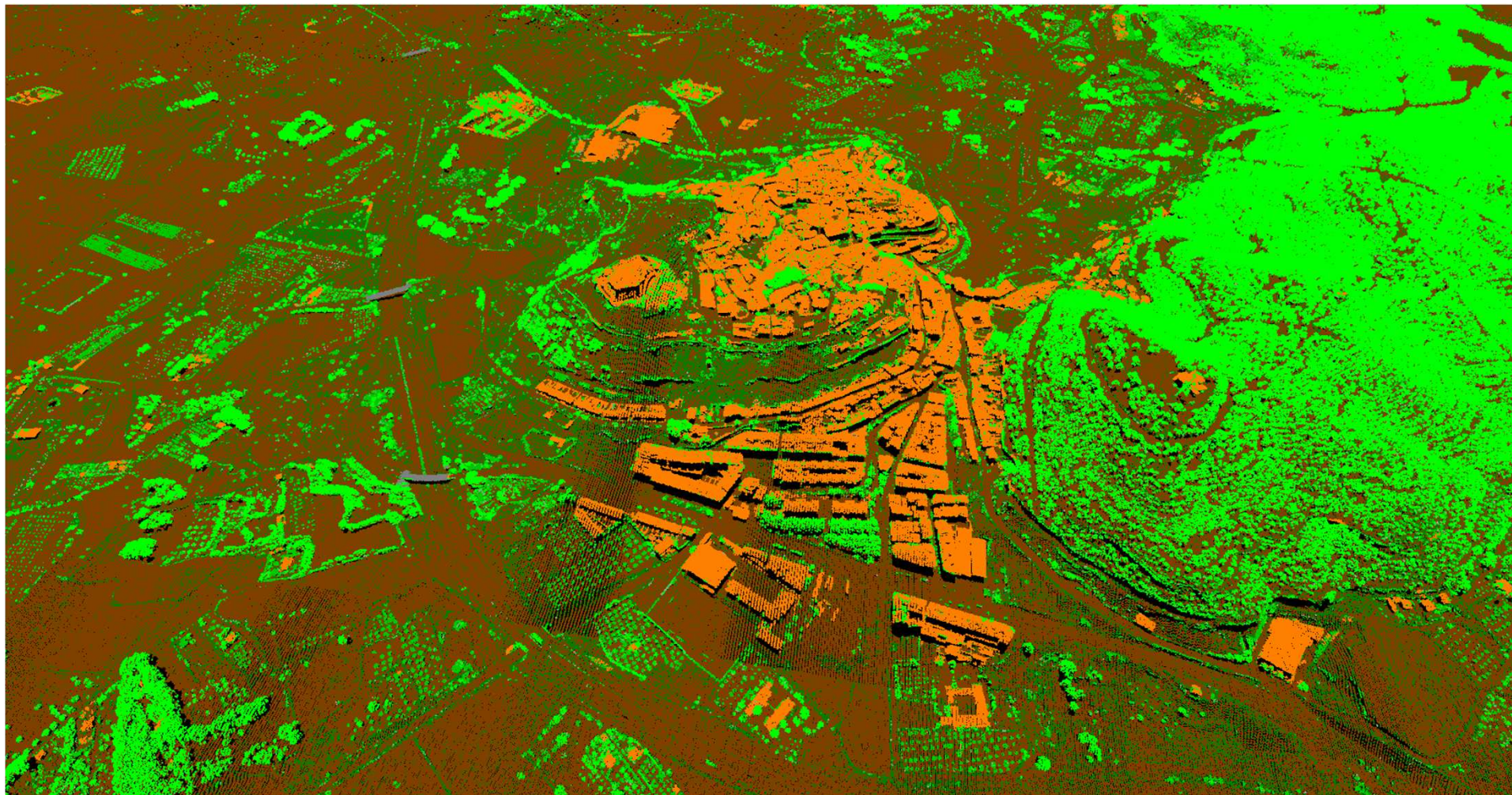
❖ 3. Procesado de los datos

3ª FASE: Asignación de color y clasificación

Mejora semiautomática de la clasificación

- Mejora semiautomática clases suelo, vegetación y edificios
→ Centrado en clase suelo

❖ 3. Procesado de los datos



❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



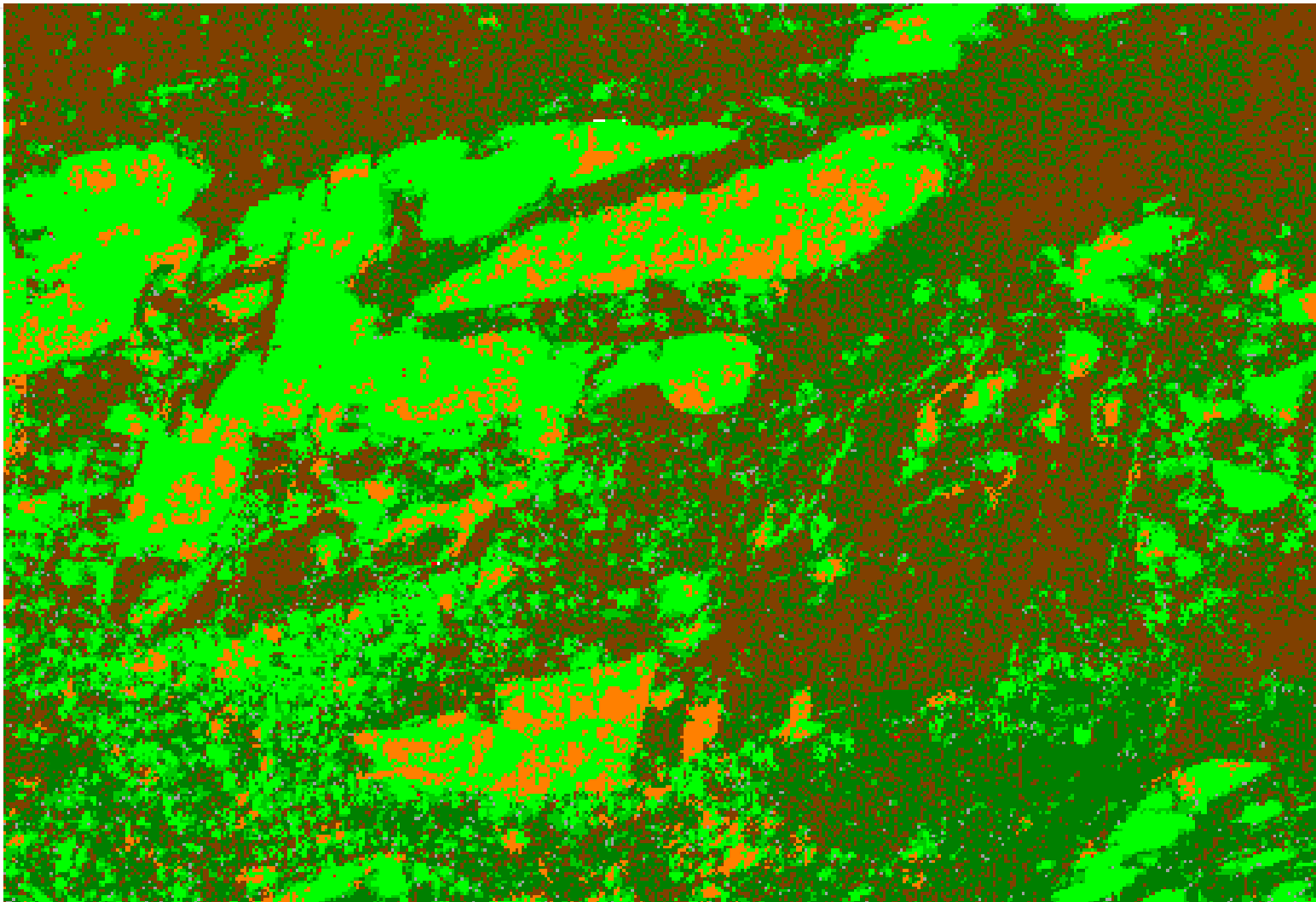
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



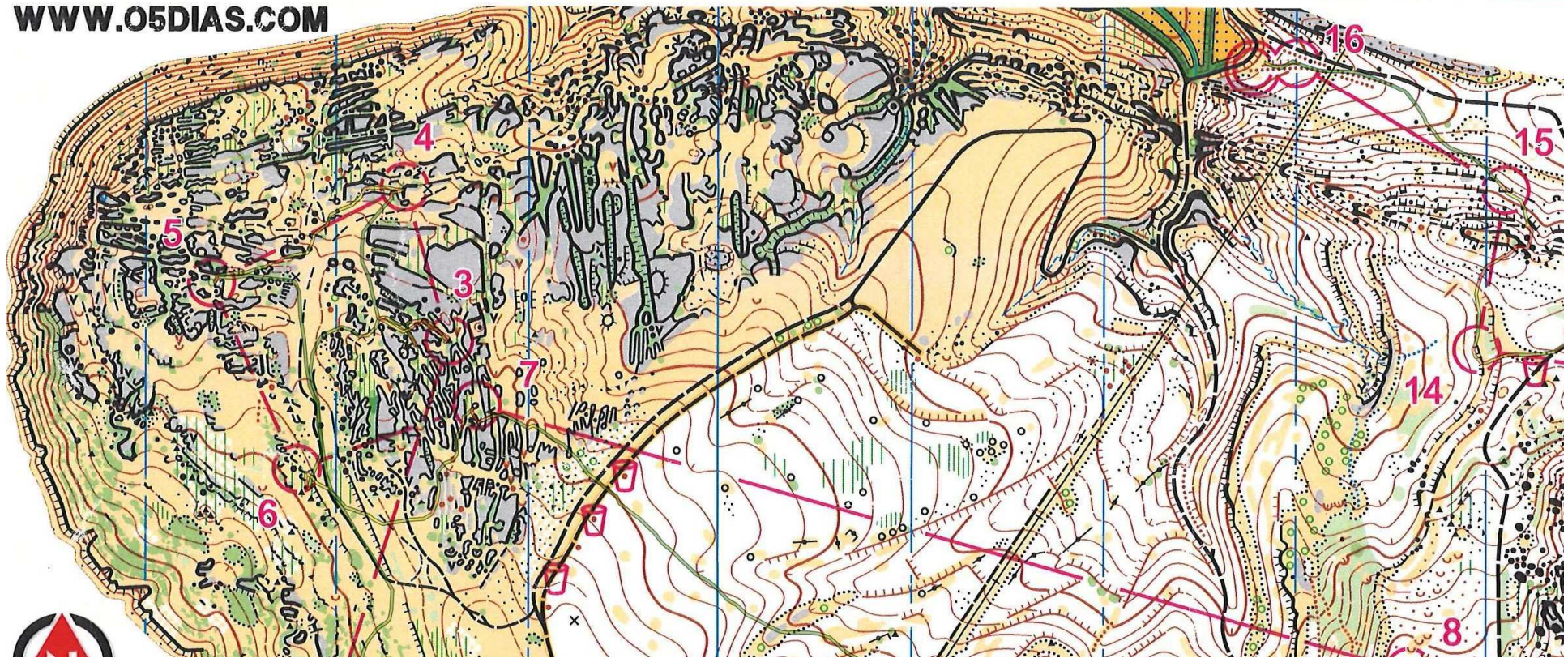
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación

LAS TUERCES

SCALE: 1/10.000 CONTOUR INTERVAL: 5M

WWW.O5DIAS.COM



CARTOFEDO 20 20
XI CLINIC NACIONAL

14-15 de noviembre 2020

XI Clinic Nacional CARTOFEDO



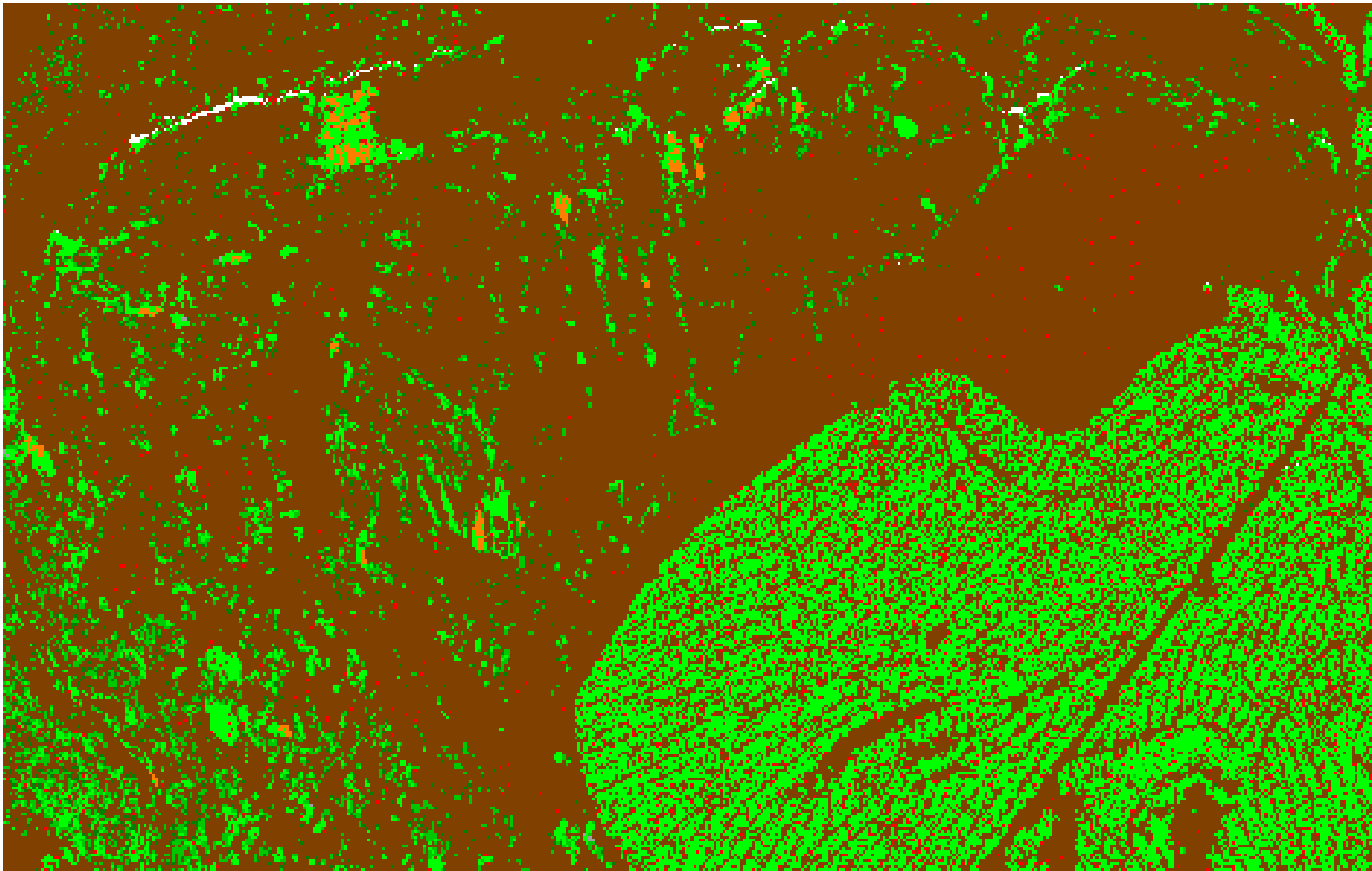
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



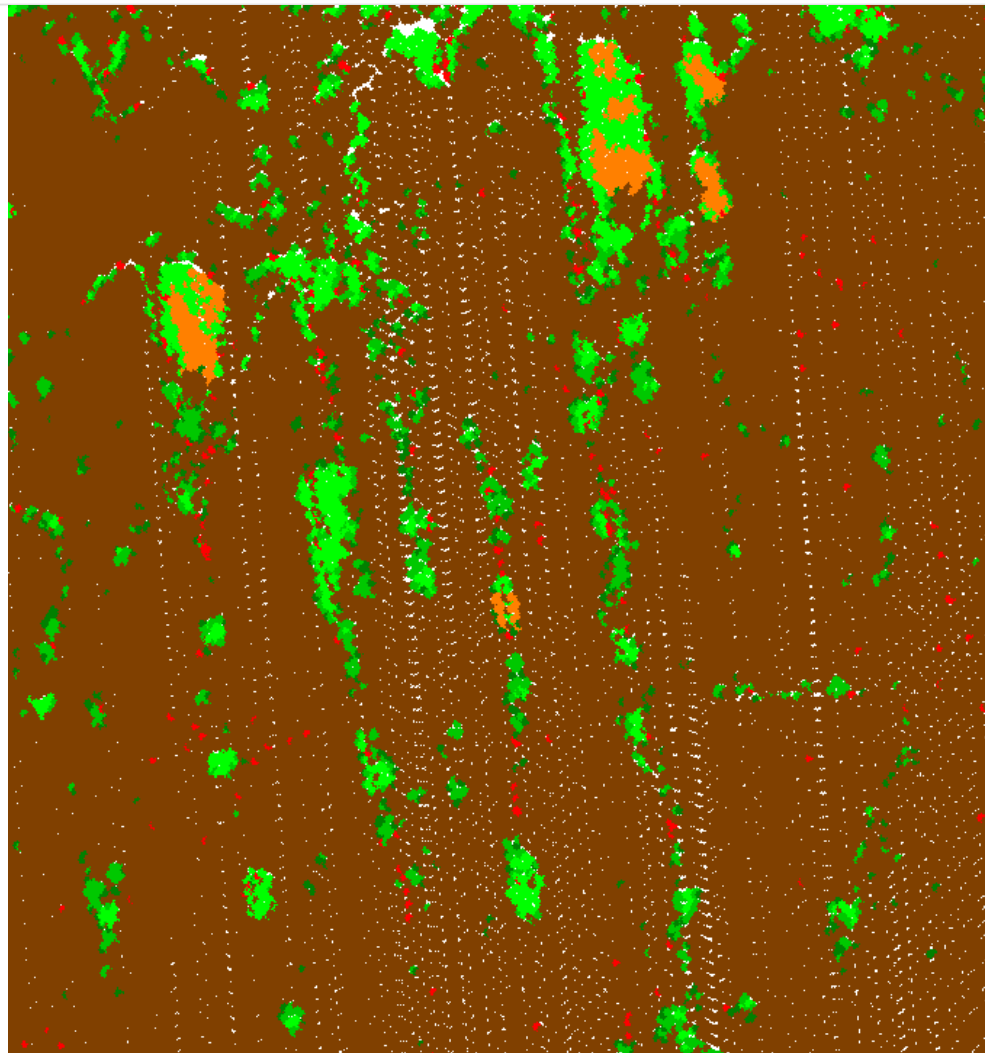
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



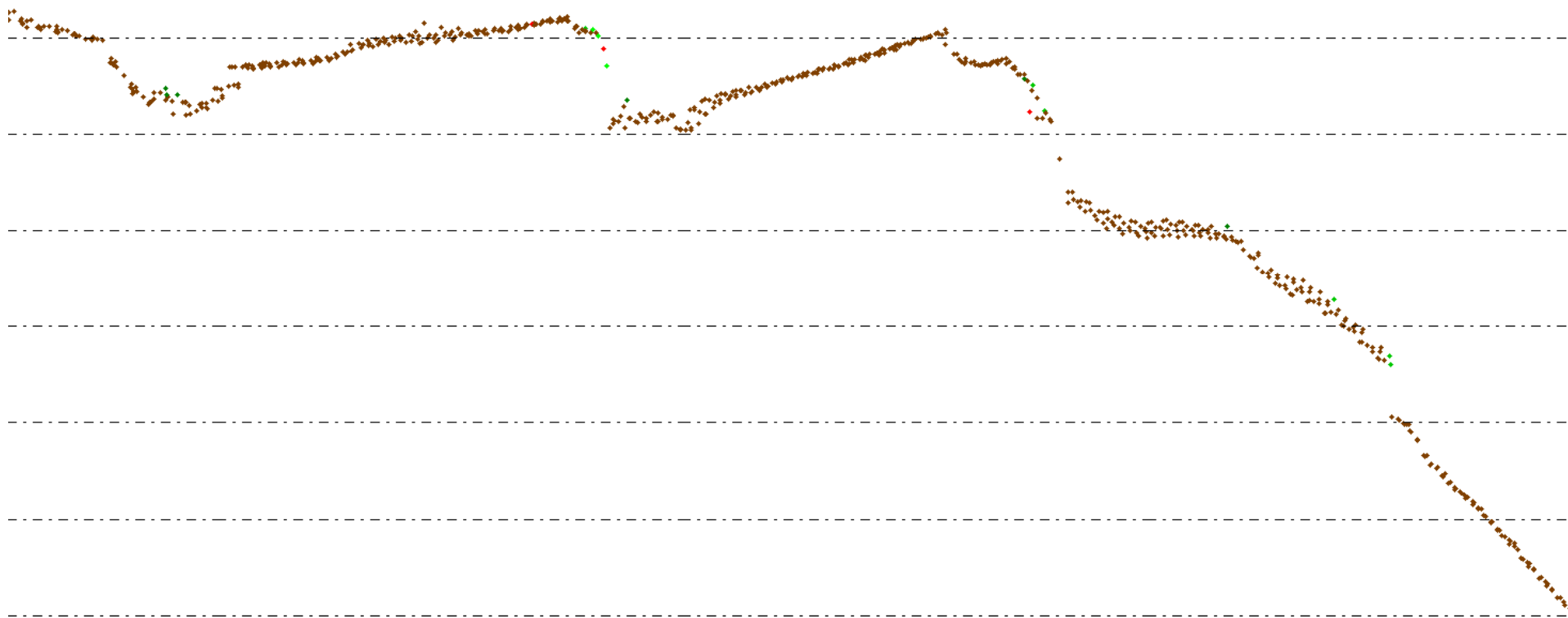
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



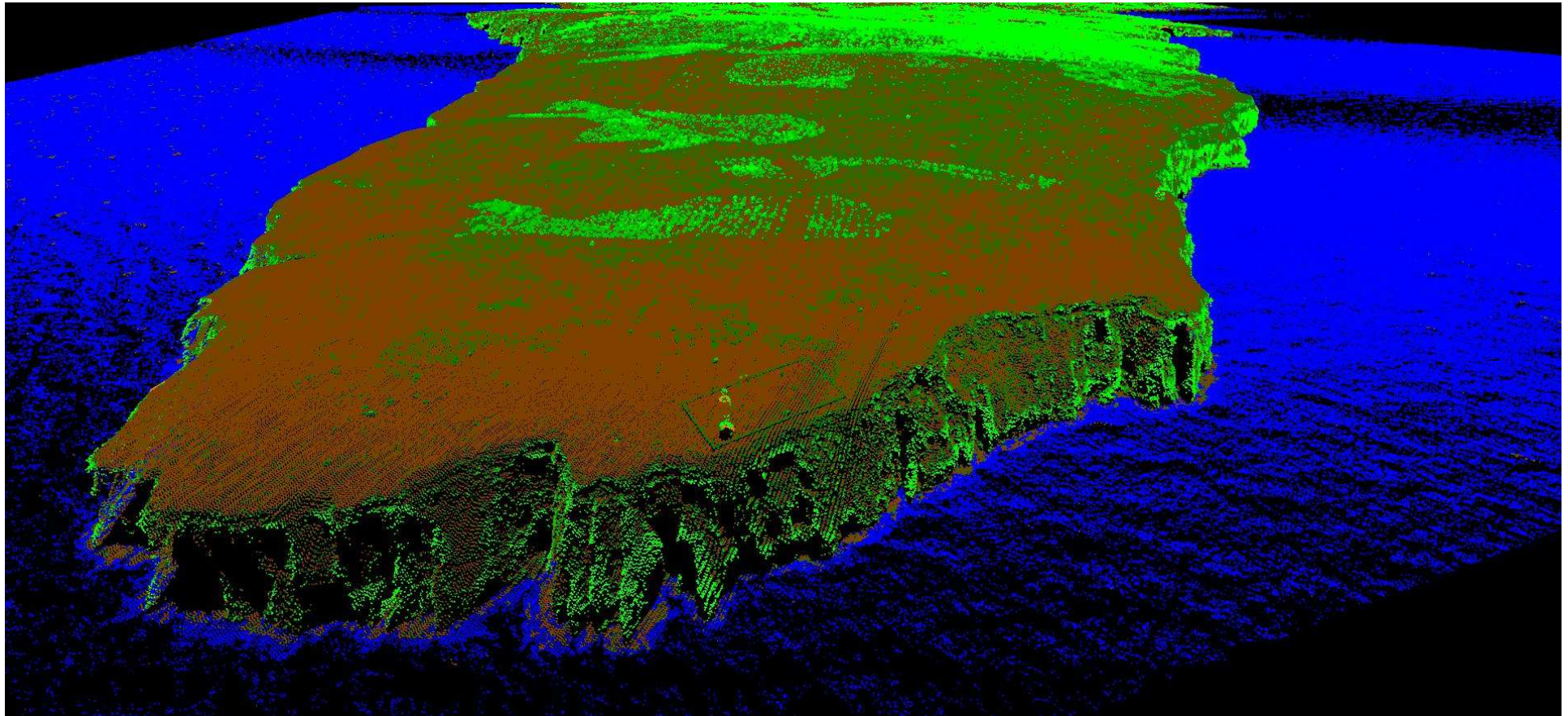
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



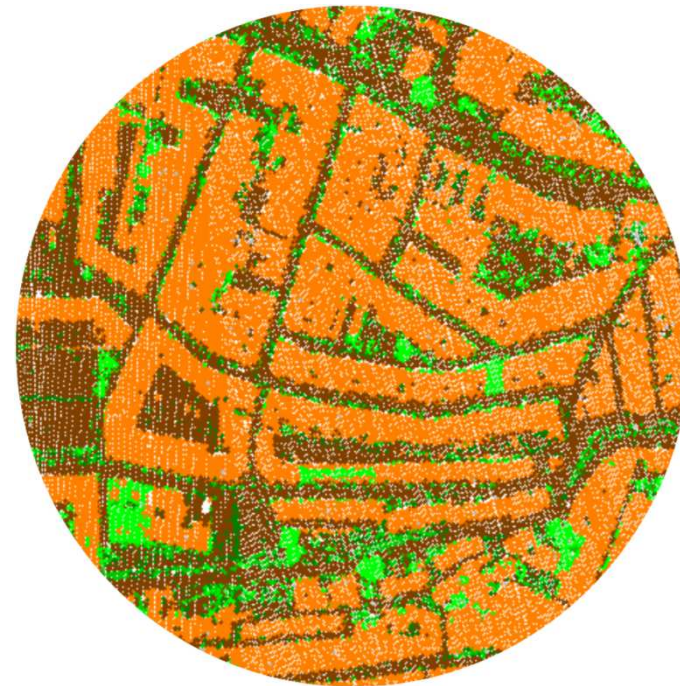
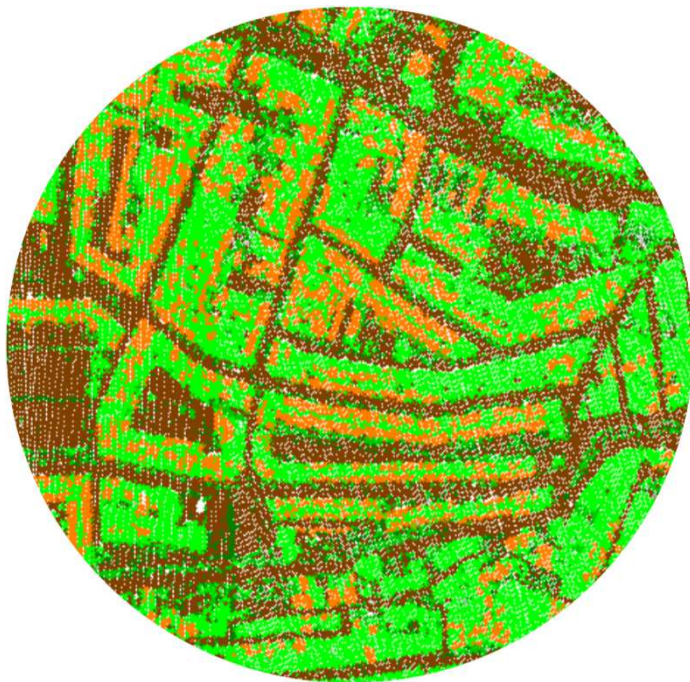
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



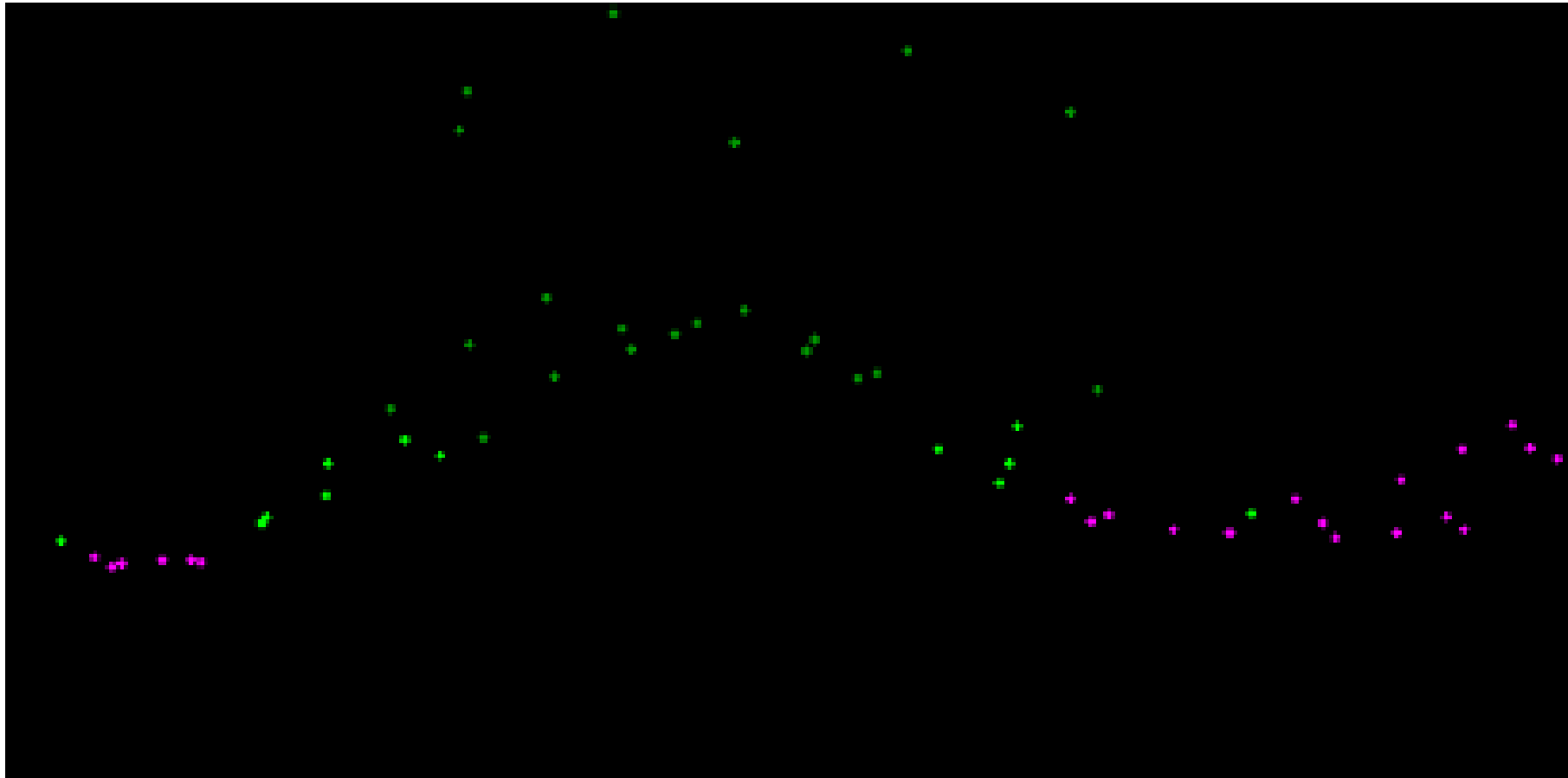
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación



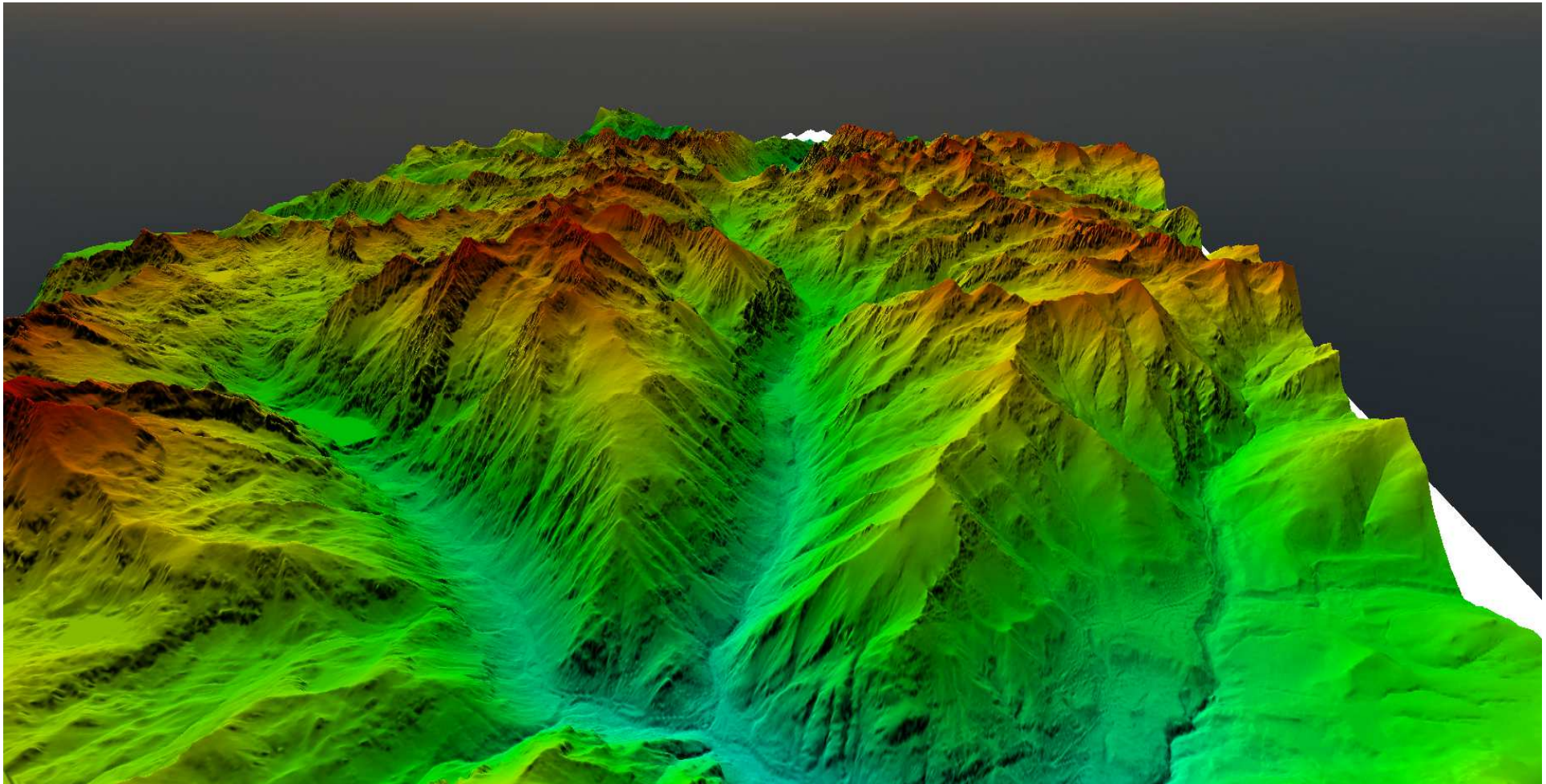
❖ 3. Procesado de los datos

Errores en la clasificación

Cultivos

❖ 4. Productos derivados: MDT

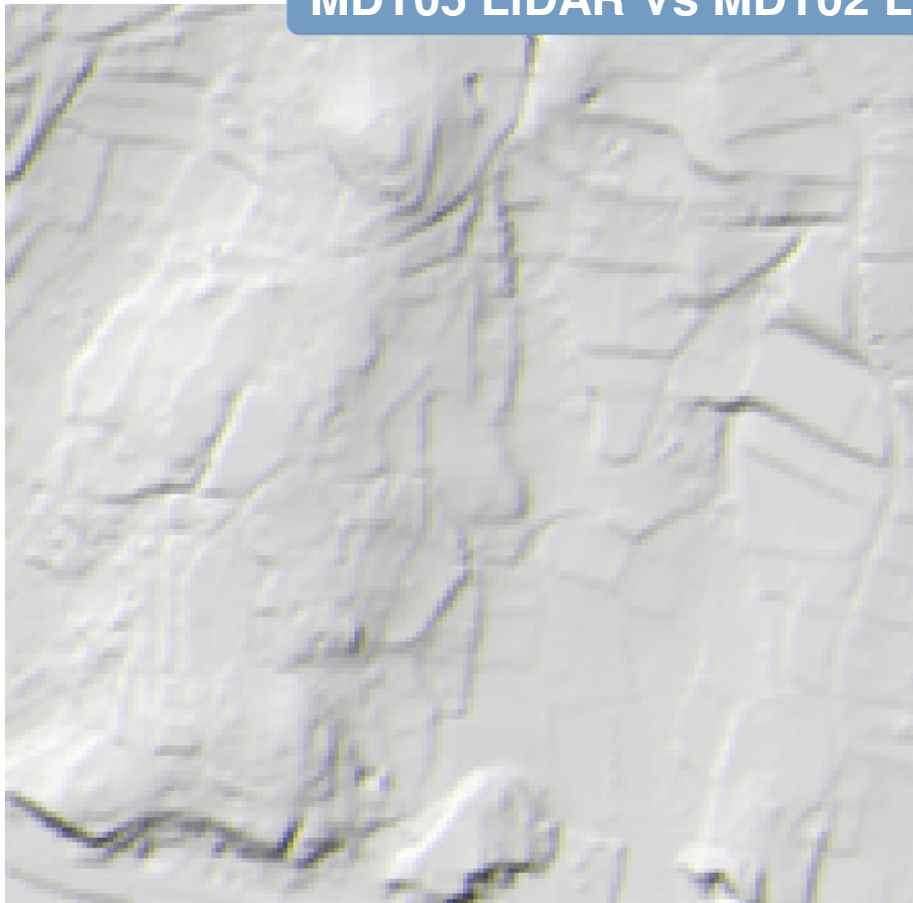
Modelos Digitales del Terreno (MDT)



❖ 4. Productos derivados: MDT

MDT Evolución

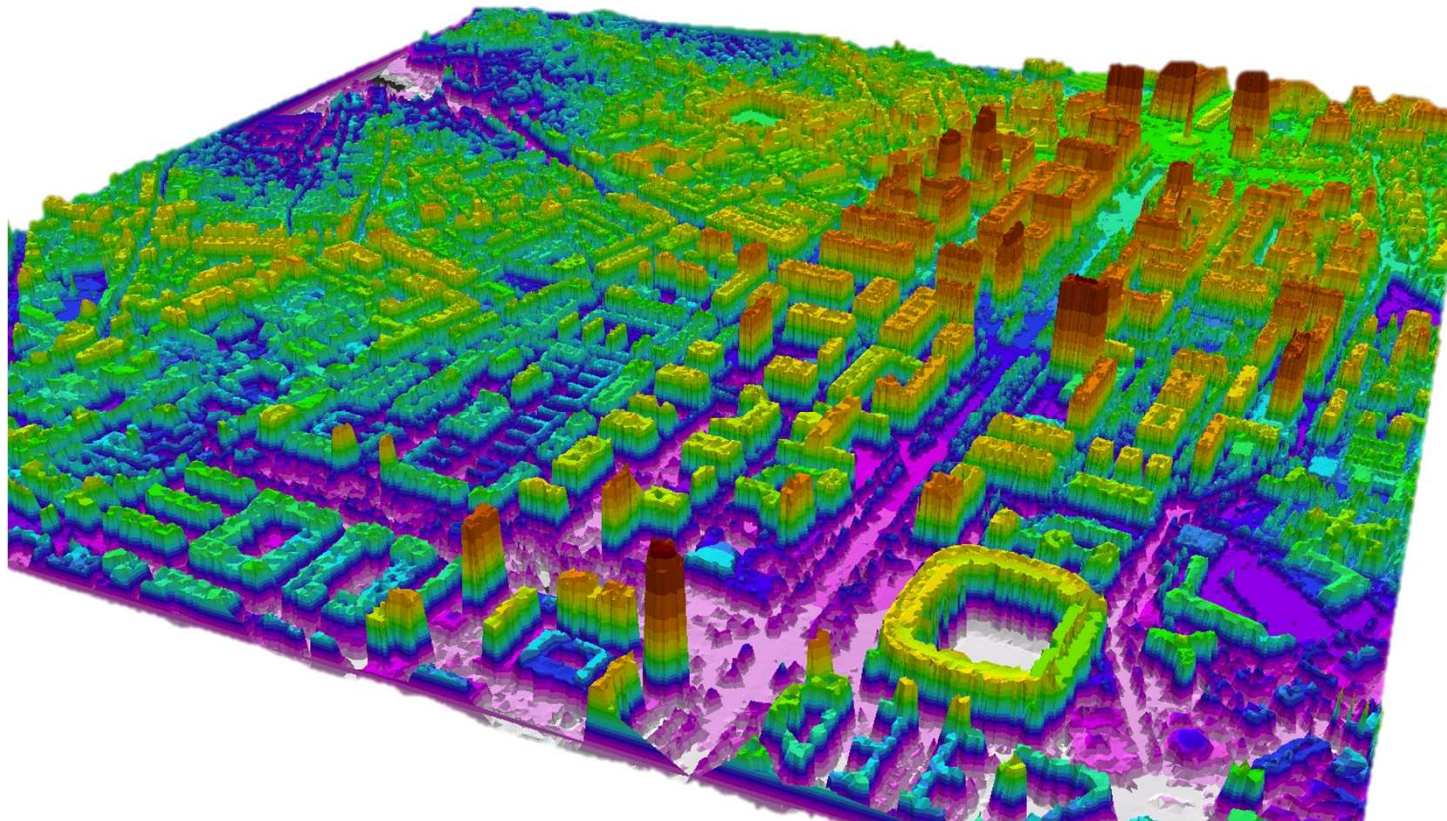
MDT05 LiDAR Vs MDT02 LiDAR: H0261-1



❖ 4. Productos derivados: MDS

Modelos Digitales de Superficie (MDS)

Representa la superficie más elevada sobre el terreno, sea de origen natural (suelo, vegetación...) o artificial (edificios, puentes..).



❖ 4. Productos derivados: Mapa LiDAR



❖ 4. Productos derivados: MDSn Edificios

Mapa de pendientes

- Representa la pendiente de cada celda, ya sea en grados, porcentajes...
- Con las pendientes se puede analizar que zonas son cultivables o que zonas permiten el pasto para animales

Modelo Digital de Pendientes - MDP05

Descripción: Modelo digital de pendientes 1ª Cobertura con paso de malla de 5 m.

SGR: ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente.

Ud. descarga: hoja del MTN50

Formato: ASCII matriz ESRI (.asc)

[Ver +](#)
Metadatos
Información auxiliar

Todos Por listado Por mapa

❖ 4. Productos derivados: MDSn Edificios

Modelos Digitales de Superficies normalizados

MDS con la alturas sobre el terreno, dos modelos uno de edificios y otro de vegetación → permite conocer las alturas sobre el terreno.



❖ 5. Centro de descargas

■ Centro de descargas del CNIG

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

The screenshot shows the website header with the Spanish government logo, the text 'Centro de Descargas' and 'CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA', and a navigation menu with 'Productos', 'Buscar', 'Licencias de uso', 'Preguntas frecuentes', 'Ayuda', and 'Novedades'. Social media icons for email, Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, and RSS are also present.

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, como redes de transporte, nomenclátor, líneas límite e información geodésica.

Fotogramas y ortofotos de vuelos
Imágenes de fotografías aéreas y ortofotografías, de varios años y con distintos tamaños de pixel.

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

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
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.

Aviso legal | Mapa web
© Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) NIF.: ES Q28170241 C/ General Ibáñez de Ibero, 3. 28003 - Madrid - España.

❖ 6. Aplicaciones

- Forestal y agrícola
- Catastro y zonas urbanas
- Medio Ambiente
- Hidrografía
- Navegación aérea
- Ingeniería
- Cartografía básica
- Y un largo etc





Castro

❖ 7. Aplicaciones



❖ 7. Líneas futuras

3ª Cobertura



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

