

Jornada sobre Innovación Tecnológica para el Desarrollo Rural – Festiva Razón Valley

GRUPO OPERATIVO PARA LA INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE (GO MONTE DIGITAL)



PROYECTO INNOVADOR: Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

Valdeavellano de Tera (SORIA), 19 de JULIO de 2019



Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural

Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA,
Y ALIMENTACIÓN



PNDR
Programa Nacional
de Desarrollo Rural
2014-2020



RRN RED
RURAL
NACIONAL

Contenido:

1. Introducción
2. Objetivos
3. Articulación y desarrollo del proyecto
4. Solución a la que se quiere llegar



Equipo humano:

UCLM

- F.R. López Serrano
- F.A. García Morote
- E. Rubio Caballero
- M. Andrés Abellán
- M. Picazo Córdoba
- I. Pérez Anta

DIELMO 3D

- J. Carlos García
- Luis

NATURTEC

- J.M. Sánchez García
- J. Serena Innerarity
- O. Sáez López
- R. Moreno carretero
- J. García Torres
- L. Velázquez Luna

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

1. INTRODUCCIÓN

- Los bosques nos proporcionan una **gran cantidad de servicios ecosistémicos** (encuentran el almacén de C, biodiversidad, la regulación del ciclo hidrológico y bienes tangibles -madera, caza, pesca, etc.)
- Imprescindible el **conocimiento detallado del estado actual** y a los posibles cambios que sufrirán los ecosistemas en un contexto de cambio, para los gestores, investigadores y Administración Forestal.
- El **inventario forestal es la herramienta básica** y principal que permite describir la estructura de la masa forestal (entendida ésta como el conjunto de árboles del bosque) y cuantificar sus recursos renovables.
- Tradicionalmente, el estado forestal de la masa se ha venido realizando mediante **inventario por conteo pie a pie** o por **muestreo** con parcelas. Ambos métodos exigen **gran cantidad de tiempo y recursos humanos** para su correcta realización.

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

1. INTRODUCCIÓN

- El **excesivo coste de estos inventarios tradicionales** (en tiempo y dinero) repercute, en muchos casos, en la imposibilidad de realización de los mismos, suponiendo un freno a la correcta gestión (sostenible) de las masas forestales.
- En la última década, se viene asistiendo a una pequeña “revolución” en las herramientas disponibles para la medición de los recursos forestales, debido al mayor desarrollo tecnológico. Tal es el caso de la **tecnología LiDAR** (Light Detection and Ranging, o Laser Imaging Detection and Ranging).
- En este escenario, **las nuevas tecnologías pueden ayudar a optimizar los inventarios** (en tiempo y coste) de masas forestales, cuyo principal objetivo es el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, como es el caso de la producción maderable forestal.
- **LiDAR AÉREO Y TERRESTRE (fijo y móvil)**

1. INTRODUCCIÓN

- El producto final de la tecnología LiDAR son habitualmente nubes de puntos 3D (no solo se escanea de forma continua el dosel vegetal, sino que también se recoge la superficie del terreno, esté cubierta o no por vegetación. Cada punto entonces puede ser clasificado en alguna de las categorías posibles (suelo, vegetación baja, vegetación media, vegetación alta, ruido, etc.).
- En el caso de **LIDAR AÉREO**, con los puntos clasificados como vegetación, se intenta predecir después las variables de la masa forestal en función de estadísticos y variables de la nube (percentiles). Sin embargo, **LIDAR AEREO no satisface muchas exigencias** por la incapacidad de observar los troncos.
- Aquí entra en juego el **LIDAR TERRESTRE**, que por sus características si que puede observar lo interesante para los técnicos forestales, entre otros, **EL TRONCO**.



Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

1. INTRODUCCIÓN

- Dos opciones de **LIDAR TERRESTRE**: fijo y móvil.



Móvil



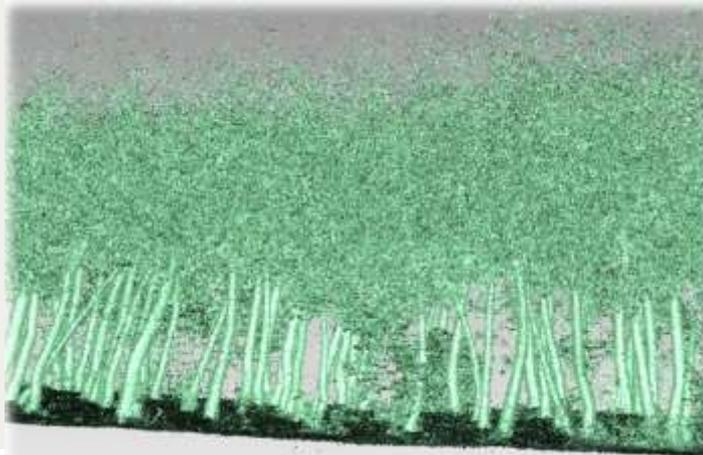
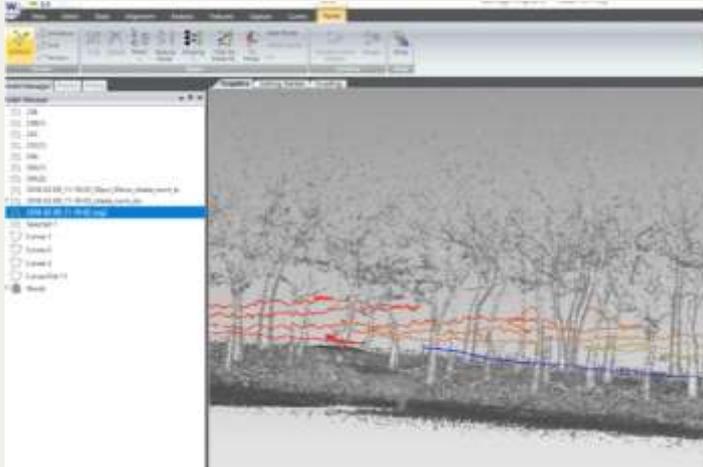
Fijo

- Finalmente, el principal hándicap es el **desarrollo de software para extraer la información dendrométrica** necesaria, principal objetivo de este GO.

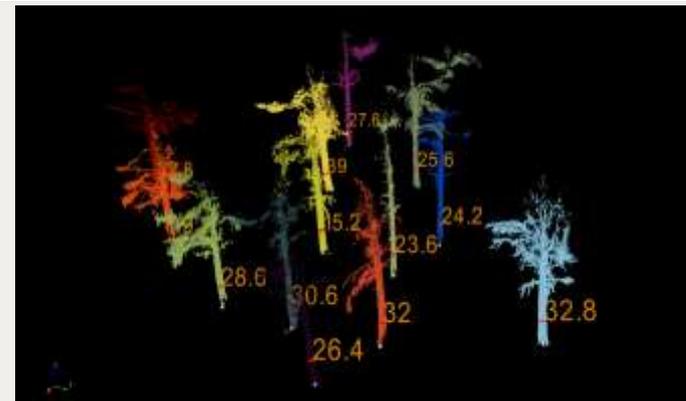
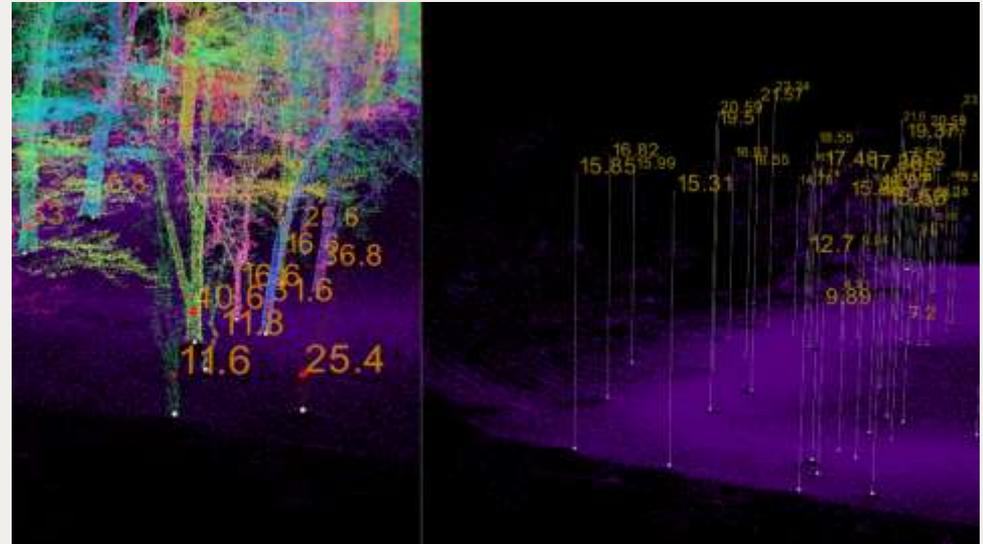
Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

1. INTRODUCCIÓN

- Softwares comerciales genéricos



- Softwares específicos.



Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

2. OBJETIVOS

- **Validar la fiabilidad de la inventariación mediante lídar terrestre móvil (LTM) a escala parcela de muestreo utilizando software comercial estándar para procesar la nube de puntos.**
- **Generar algoritmos de cálculo de las variables dendrométricas en base a la nube de puntos, integrados en un software en entorno amigable, que permita ser usado fácilmente para cuantificar dichas variables de forma automatizada (tecnología inteligencia artificial).**
- **Aplicación y validación de los algoritmos a escala superior a la parcela (cantón).**

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

3. ARTICULACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

➤ El producto resultado de este proyecto es

el “desarrollo de una metodología innovadora encaminada a la digitalización del monte, mediante la inventariación de las masas forestales de forma precisa, rápida y a bajo coste que permita la monitorización y la toma de decisiones fiables en la gestión forestal sostenible, utilizando la tecnología Láser Lidar Terrestre Móvil (LTM), incluyendo el desarrollo de software específico”.

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

3. ARTICULACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

Miembro 1 (coordinador)



Miembro 2



Miembro 3



Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

3. ARTICULACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

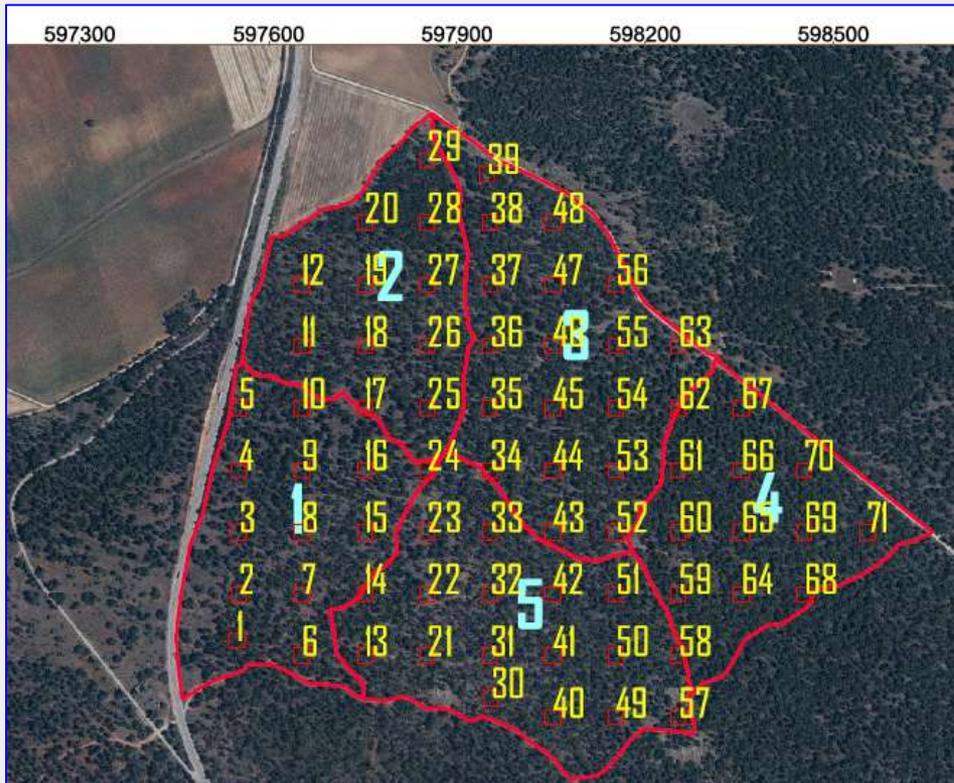
RESULTADOS	ACTIVIDADES de EJECUCIÓN		MIEMBROS PARTICIPANTES	Jul 18	Ago 18	Sep 18	Oct 18	Nov 18	Dic 18	Ene 19	Feb 19	Mar 19	Abr 19	May 19	Jun 19	15 Julio 19
TODOS	COORDINACIÓN	COORDINACIÓN	UCLM													
R1	A1-R1	Elección montes en CLM y Valencia	JABF/UCLM													
R1	A2-R1	División inventarial del monte en cantones y diseño muestreo	UCLM													
R1	A3-R1	Ejecución del muestreo	NATURTEC													
R1	A4-R1	Procesado de datos	UCLM													
R1	A5-R1	Caracterización dasométrica de cantones (Libro de cantones). Estudio tiempos y costes	UCLM													
R2	A6-R2	Toma de datos mediante LTM. Estudio tiempos	NATURTEC													
R2	A7-R2	Procesado de la nube puntos LTM con software comercial. Estudio de tiempos	UCLM													
R2	A8-R2	Caracterización dasométrica de cantones con LTM. Costes totales nueva técnica	UCLM													
R2	A9-R2	Validación de la técnica LTM-software comercial	UCLM													
R3	A10-R3	desarrollo versión a nivel parcela muestreo	DIELMO													
R3	A11-R3	desarrollo versión a nivel cantón	DIELMO													
R4	A12-R4	Procesado de datos parcelas R2 con nuevo software.	UCLM													

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

3. ARTICULACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

n >350 parcelas en 5 ecosistemas diferentes

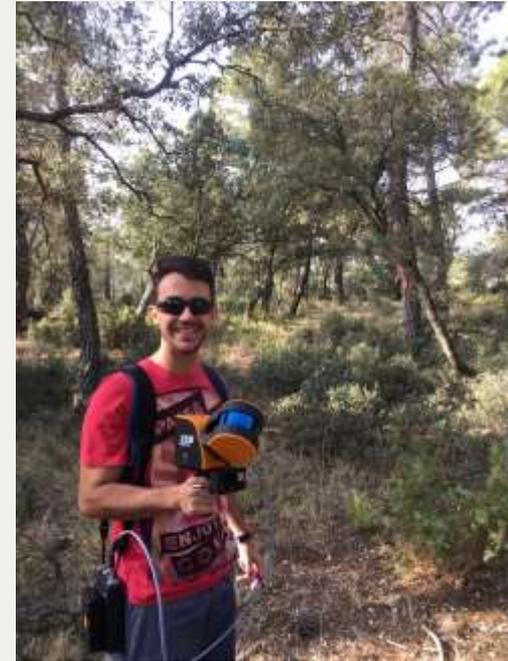
Inventariación clásica



Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

3. ARTICULACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

Inventariación con Láser Terrestre Móvil (LTM)



Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

3. ARTICULACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

Inventariación con Láser Terrestre Móvil (LTM)



Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

4. SOLUCIÓN A LA QUE SE QUIERE LLEGAR

- a) La **toma de datos de forma automatizada** sin contacto con el árbol, basada en la generación de nubes de puntos obtenidas mediante novedosos equipos de láser escáner terrestre móvil que funcionan de forma continua.
- b) El **desarrollo de software específico** que permitirá interpretar esas nubes de puntos transformándolas en parámetros dendro y dasométricos de forma automatizada.
- c) Utilización de **láser lidár aéreo para la obtención de parámetros dasométricos poblacionales** mejorando significativamente la precisión de los inventarios por muestreo LIDAR terrestre, reduciendo significativamente los costes.
- d) La **digitalización de los cantones** que permitirá, en inventarios secuenciales (p.e. cada semiperiodo de regeneración -10 años-), evaluar el cumplimiento de los planes y el estado de la masa forestal
- e) Realizar una **TRAZABILIDAD de todas las actuaciones** en la masa forestal con un detalle no alcanzado hasta ahora.

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

4. SOLUCIÓN A LA QUE SE QUIERE LLEGAR

Finalmente, el proyecto que se presenta podría aplicarse a dos niveles diferentes:

- 1. Realización de inventarios (LIDAR TERRESTRE MÓVIL) por muestreo mediante parcelas de tamaño no fijado de antemano (p.e >1600 m²) para definir estimadores de razón y regresión, y combinar con la utilización de LIDAR AÉREO para obtener el parámetro poblacional de la variable auxiliar y así mejorar significativamente la precisión (ved detalles metodológicos sobre estimadores de razón en López-Serrano et al., 2000, Agr. For. Meteor. 101, 95-111).**
- 2. Inventariar totalmente el cantón, a modo de conteo pie a pie (mediante LIDAR TERRESTRE MÓVIL) con lo que se conseguiría la plena digitalización del monte, cantón a cantón y de precisión muy alta.**

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

4. SOLUCIÓN A LA QUE SE QUIERE LLEGAR

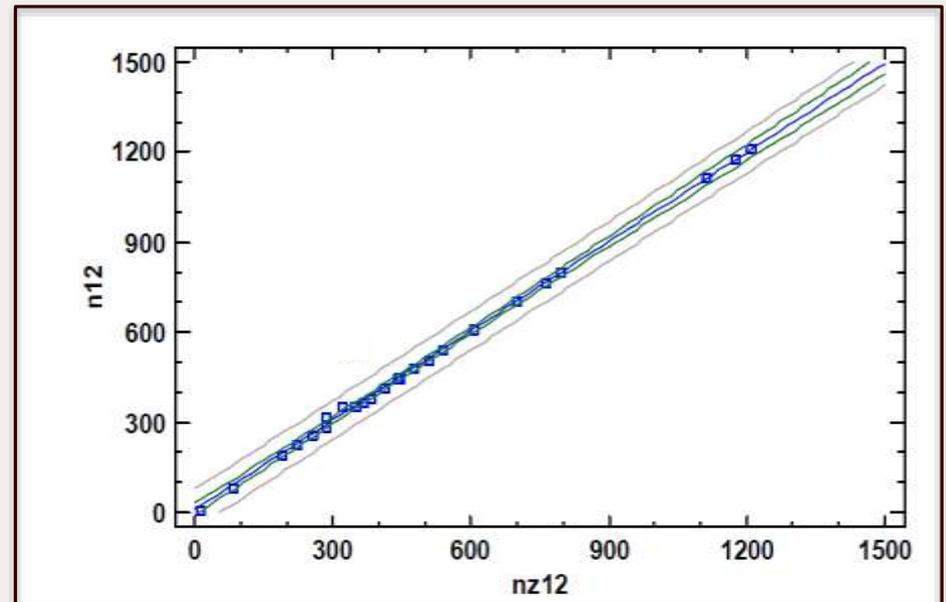
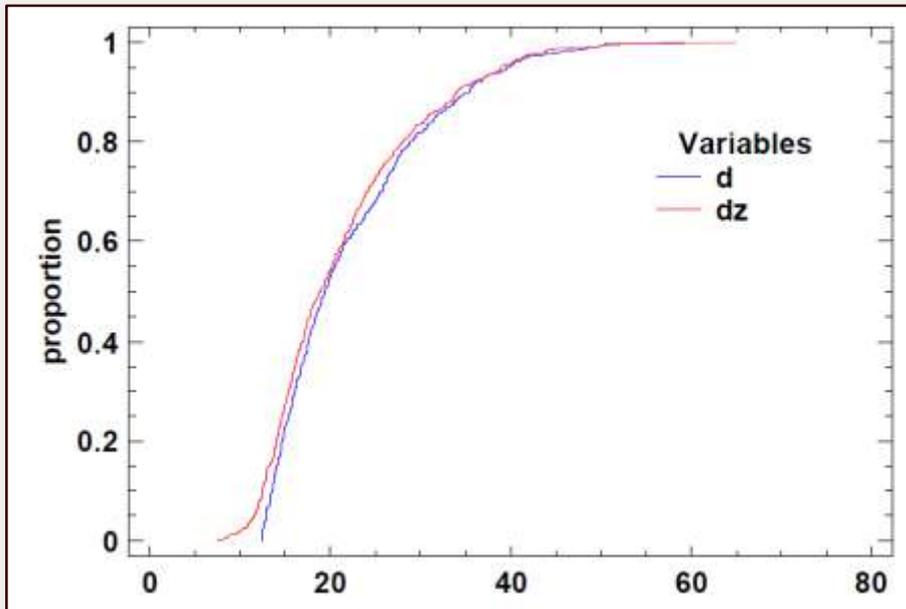
USUARIOS FINALES:

- **Técnicos del sector forestal, tanto de gabinetes técnicos y consultorías de Ingenieros y Graduados Forestales,**
- **Técnicos de la Administración Forestal, tendrían una metodología precisa, fiable y reproducible que permitiría controlar y hacer los seguimientos adecuados en todas las actuaciones de gestión.**
- **De igual manera, la Administración Forestal tendría información objetiva que le permitiera tomar decisiones a nivel comarcal o regional en cuanto a la gestión de las masas forestales y tener una contabilidad precisa muy útil tanto a nivel regional como nacional de las posibles externalidades asociadas a las masas forestales arbóreas.**

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

4. SOLUCIÓN A LA QUE SE QUIERE LLEGAR

Resultados preliminares con software comercial



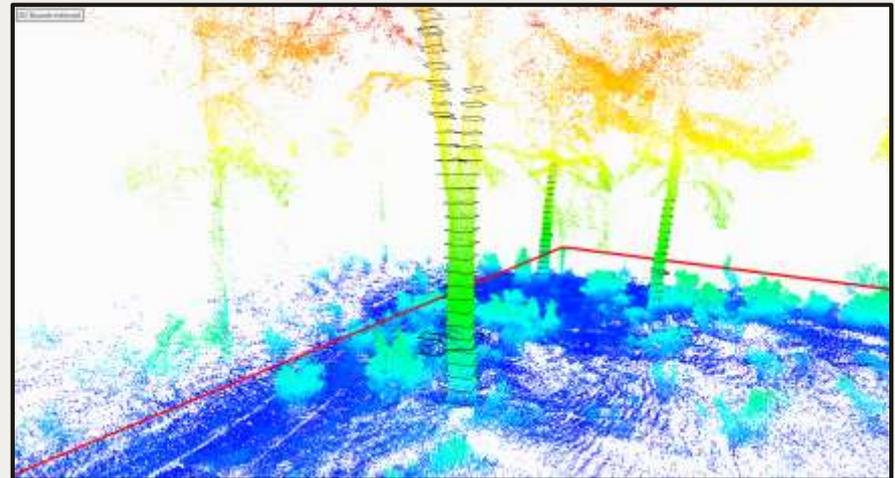
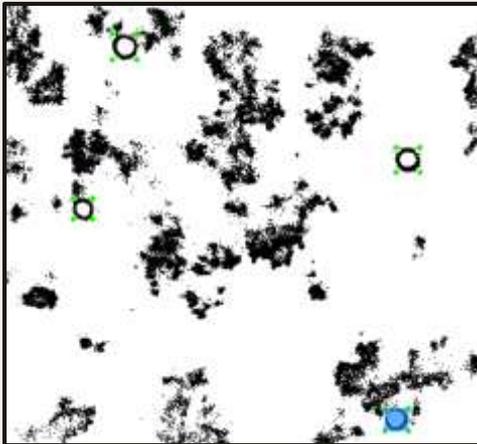
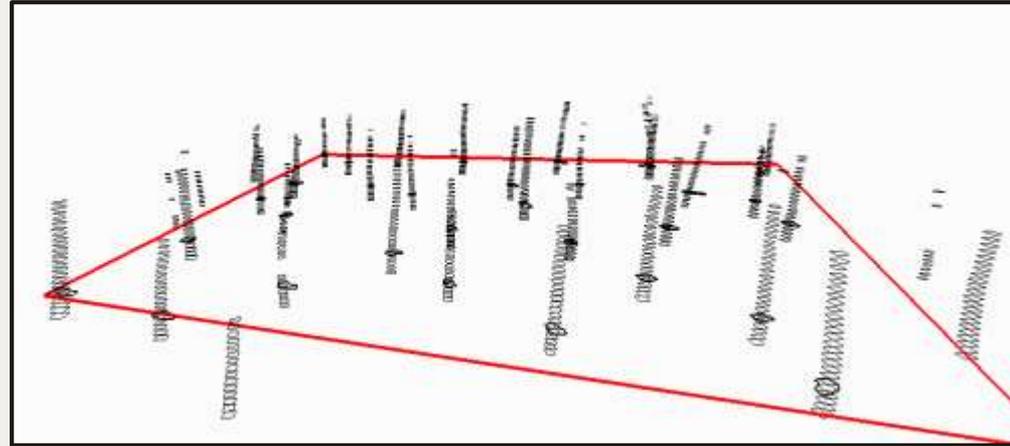
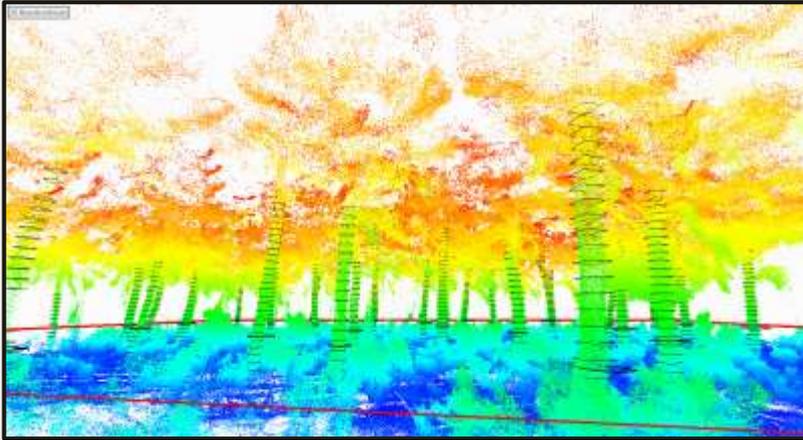
Comparación entre las funciones de distribución diamétricas obtenidas con inventario clásico (d) y mediante LTM (dz) con software comercial

Comparación entre el número de pies por ha (>12.5 cm de diámetro normal) obtenido inventario clásico (n12) y mediante el LTM (nz12)

Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia

4. SOLUCIÓN A LA QUE SE QUIERE LLEGAR

Resultados preliminares con el software desarrollado por el GO



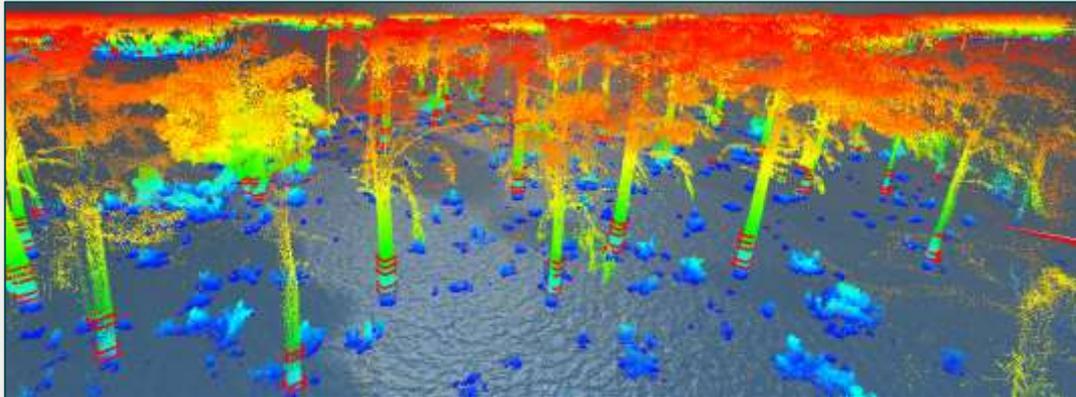
Propuesta metodológica de digitalización del monte para la obtención de parámetros dasométricos con alta precisión en Castilla-La Mancha y Valencia



GRUPO OPERATIVO
Monte digital

www.montedigital.es

**MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCIÓN**



redrural@mapama.es

