

# Comparativa entre inventario forestal por muestreo e inventario LiDAR de baja resolución en dos montes de utilidad pública de Extremadura

Autor: Alfonso Jurado Varela <sup>1</sup>

Otros autores: Juan Guerra Hernández <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sociedad de Gestión Pública de Extremadura (GPEx), Área del Medio Natural. Mérida (Badajoz)

<sup>2</sup> Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal



JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Medio Ambiente y Rural,  
Políticas Agrarias y Territorio



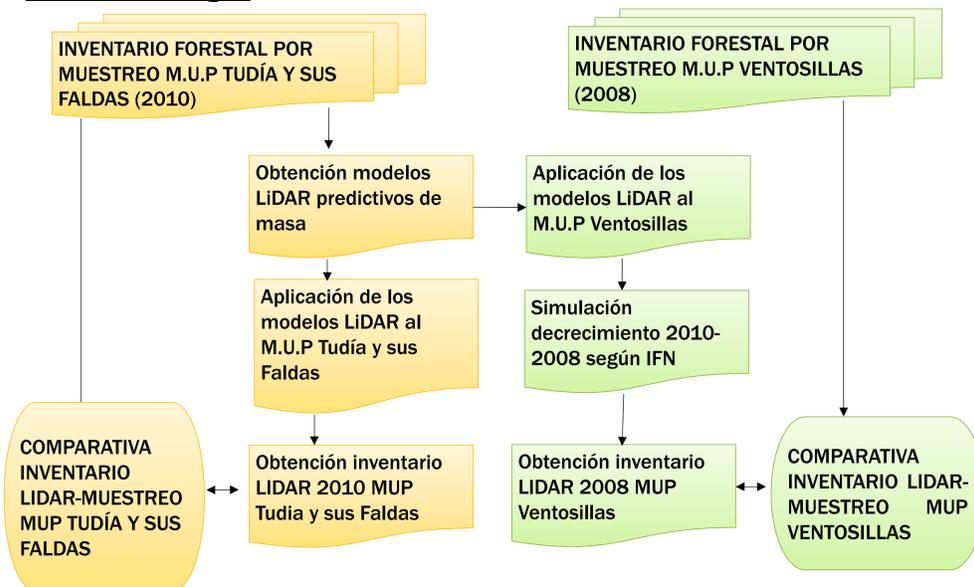
UNIVERSIDADE DE LISBOA



## 1. Objetivos del trabajo

Este trabajo tiene por objeto comparar los resultados obtenidos entre el inventario forestal por muestreo y el inventario basado en tecnología LiDAR (Light Detection and Ranging) para las variables volumen con corteza y área basimétrica en las masas de pino (pino piñonero y pino negral) en dos montes de utilidad pública de Extremadura: *Tudía y sus Faldas* (750 has. y localizado en Calera de León, Badajoz) y *Ventosillas* (5775 has., localizado en Alía y Villar del Pedroso, Cáceres). Con esta comparativa se pretende confirmar si la tecnología LiDAR puede ser una alternativa válida a los inventarios forestales por muestreo, con la ventaja añadida de la reducción de los elevados costes de inventario.

## 2. Metodología



A partir del inventario por muestreo realizado para el proyecto de ordenación del MUP *Tudía y sus Faldas* (2010) se desarrollaron modelos LiDAR a nivel de masa para el pino negral y el pino piñonero [1,2]. Una vez aplicados estos modelos a toda la superficie del monte *Tudía y sus Faldas* permitió comparar los resultados obtenidos con los reflejados en el inventario del proyecto de ordenación.

Estos modelos LiDAR previamente obtenidos se aplicaron también en las masas de pino negral del MUP *Ventosillas*. Posteriormente se simuló el decrecimiento de las masas de 2010 (año del vuelo LiDAR) a 2008 (año del inventario por muestreo) según la tabla 945 del IFN, en función de la fracción de cabida cubierta por celda 20x20 metros y el tipo de estrato, coincidiendo así las fechas de ambos inventarios (año 2008) para que los resultados fueran directamente comparables.

Estrato	Especie	Estado De Masa	FCC (%)	Crecimiento Neto (m³/ha)	C+	Incremento anual volumen (m³/ha)
1	P. pinaster	Fustal, Latizal	70 - 100	54,60	21,91	6,95
2			40 - 69	22,48	16,96	3,58
3			20 - 39	-0,44	14,89	1,31

Estrato	Especie	Estado De Masa	FCC (%)	Crecimiento Neto (m²/ha)	C+	Incremento anual área basimétrica (m²/ha)
1	P. pinaster	Fustal, Latizal	70 - 100	10,72	2,74	1,22
2			40 - 69	6,03	2,21	0,75
3			20 - 39	2,03	1,87	0,35

Tabla1: Incremento anual de volumen y área basimétrica considerado para actualizar el inventario LiDAR del MUP *Ventosillas* de 2010 a 2008, para la provincia de Cáceres en función de la fracción de cabida cubierta (FCC) y las cortas y árboles caídos (C+)según la tabla 945 del IFN

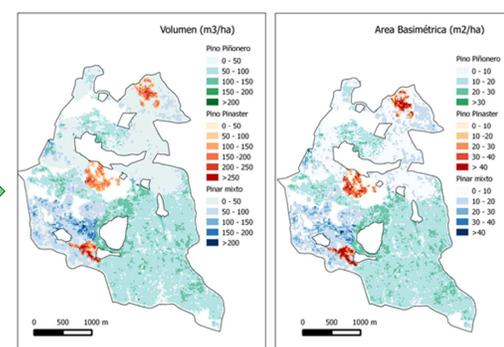


Figura 1. Estimación de volumen y área basimétrica de masas puras de P.pinaster, masas puras de P.pinea y masas mixtas de P.pinea y P.pinaster en el monte Tudía y sus Faldas referido al año 2010 mediante aplicación de los modelos LiDAR

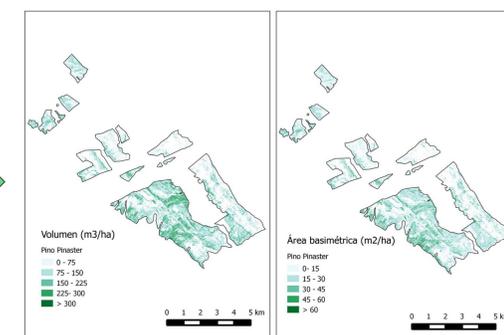


Figura 1. Estimación de volumen y área basimétrica de P.Pinaster en el monte Ventosillas actualizado al año 2008 mediante aplicación de los modelos predictivos LiDAR considerando el crecimiento de las masas de 2008 a 2010

## 3. Resultados

MUP VENTOSILLAS		Volumen con corteza			Área basimétrica		
Estrato	Superficie (has)	Volumen inventario por muestreo (2008) (m³)	Volumen LiDAR actualizado a 2008 (m³)	% Diferencia Volumen inventario por muestreo - Inventario LiDAR	Área basimétrica inventario por muestreo 2008 (m²)	Área basimétrica LiDAR 2010 actualizado a 2008 (m²)	% Diferencia Área basimétrica inventario por muestreo - Inv. LiDAR
P. pinaster en masas puras	3.038,17	243.093,6	242.063,26	0,43 %	39.485,78	36.956,06	6,41 %

MONTE TUDIA Y SUS FALDAS		Volumen con corteza			Área basimétrica		
Estratos	Superficie (has)	Volumen inventario por muestreo (2010) (m³)	Volumen LiDAR 2010 (m³)	% Diferencia Volumen inventario por muestreo - Inventario LiDAR	Área basimétrica inventario por muestreo 2010 (m²)	Área basimétrica LiDAR 2010 (m²)	% Diferencia Área basimétrica inventario por muestreo - Inv. LiDAR
P. pinaster en masas puras	32,44	4.135,08	4.442,57	6,92%	29,41	28,05	4,63%
P. pinea en masas puras	408,67	28.017,02	3.0814,7	9,07%	17,85	14,86	16,75%
Masa mixta P. pinea y P. pinaster	248,05	7.010,28	8.299,36	15,53%	17,67	15,37	13,01%
Total monte masas pinar	689,16	41.951,22	43.556,67	3,68%	12,44	12,15	2,33%

Tabla 2. Resultados obtenidos y diferencia porcentual entre el inventario forestal por muestreo y el inventario LiDAR, para la variable volumen con corteza (V) y área basimétrica (G) por estrato y por monte.

Los resultados obtenidos muestran una gran verosimilitud entre los resultados obtenidos del inventario por muestreo y del inventario LiDAR a nivel de monte y de estrato con una diferencia a nivel de monte entre ambos inventarios inferior a un 4 % para la variable volumen con corteza e inferior a un 7% para la variable área basimétrica

## 4. Conclusiones

El estudio confirma la utilidad de los modelos predictivos utilizados y su aplicación a otros montes de Extremadura con la consecuente reducción de los elevados costes de los inventarios por muestreo con parcelas de campo

## 5. Agradecimientos

A Vicente Jesús Sandoval Altelarra, Jefe de Servicio de Inventario Forestal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Magrama). A la Fundação para a Ciência e a Tecnologia por financiar el doctorado de D. Juan Guerra Hernández (SFRH/BD/52408/2013).

REFERENCIAS:  
GUERRA-HERNÁNDEZ, J., GONZÁLEZ-FERREIRO, E., JURADO-VARELA, A., TOMÉ, M. 2015. Uso de LiDAR aerotransportado para la estimación de variables forestales de un bosque Mediterráneo en el suroeste de España (Extremadura). In: Teledetección: Humedales y Espacios Protegidos. XVI Congreso de la Asociación Española de Teledetección. Sevilla, Spain, 21-23 October, pp 379-382.  
GUERRA-HERNÁNDEZ, J.; GÓRGENS, E. B.; GARCÍA-GUTIÉRREZ, J.; CARLOS, L.; RODRÍGUEZ, E.; TOMÉ, M.; GONZÁLEZ-FERREIRO, E. 2016. Comparison of ALS based models for estimating aboveground biomass in three types of Mediterranean forest. Eur J Remote Sens 49:485-504

Comunicación disponible en:



26 - 30 junio 2017 | Plasencia Cáceres, Extremadura