



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura



Modelos de estimación de carga de biomasa aérea de matorral a partir de diferentes fuentes de información: LiDAR y Landsat.

Adela Trassierra¹

Jessica Esteban², Alfredo Fernández-Landa¹, Pablo Sabín¹,
Tomás Sanchez Peciller¹, Jose Luis Tomé Morán¹

¹Agresta Sociedad Cooperativa

²Universidad Politécnica de Madrid. ETSI Caminos, Canales y Puertos.

Plasencia, 26 de Junio de 2017)



RETO DE INVESTIGACIÓN



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Enerbi@scrub



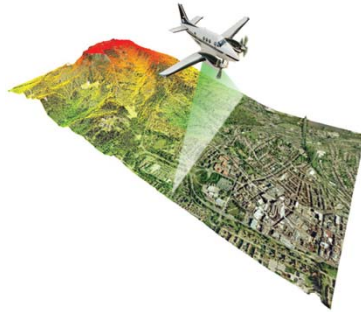
LIFE13 ENV/ES/000660

ACCIÓN
B4

¿ Cuánta biomasa
seca aérea de
matorral hay en
nuestro territorio ?



OBJETIVOS. MATERIAL Y MÉTODOS



Estimación de
biomasa aérea
de *Cistus
laurifolius*

Modelos
ajustados
con datos
LIDAR PNOA

Modelos
paramétricos

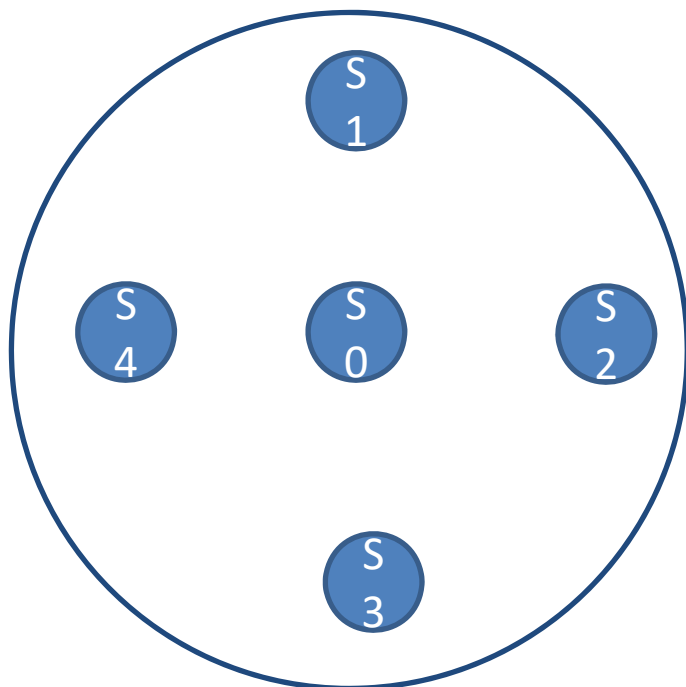
Modelos
ajustados
con
información
espectral

Modelos no
paramétricos

Parcelas de campo



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



5 subparcelas de 2 m de radio

30 Parcelas de 11,3 m de radio

- ✓ Variabilidad estructural
- ✓ Levantadas con GPS submétrico
- ✓ Dato de campo: Biomasa aérea



Modelos paramétricos . Lineales, polinómicos, potenciales, exponenciales.

VARIABLES
DEPENDIENTES:
26 ESTADÍSTICOS
LiDAR PNOA

Paquetes de R. Rcmdr, stats, car,
graphics, lme4, MASS y lme4.



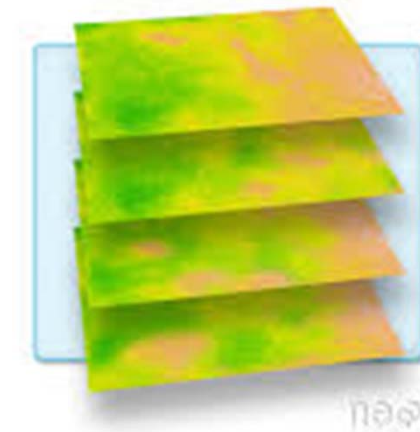
Selección del modelo más
robusto

Modelo	RMSE	R ²
$B=0.0077263101258403*(LFCC*((Elev.P90-Elev.P40)/(Elev.P90-Elev.mean)))^{1.8727}*(LFCC*(Elev.P95-Elev.P60))^{-0.5267}*Elev.P05^{-2.2668}$	3.64	0.89

Ajuste modelos no paramétricos Random Forest

VARIABLES DEPENDIENTES. LANDSAT 8

Grupo	Id	Variable
Información espectral	1	Azul
	2	Verde
	3	Rojo
	4	IRC
	5	SWIR 1
	6	SWIR2
Índices de humedad	7	NDII
	8	MSI



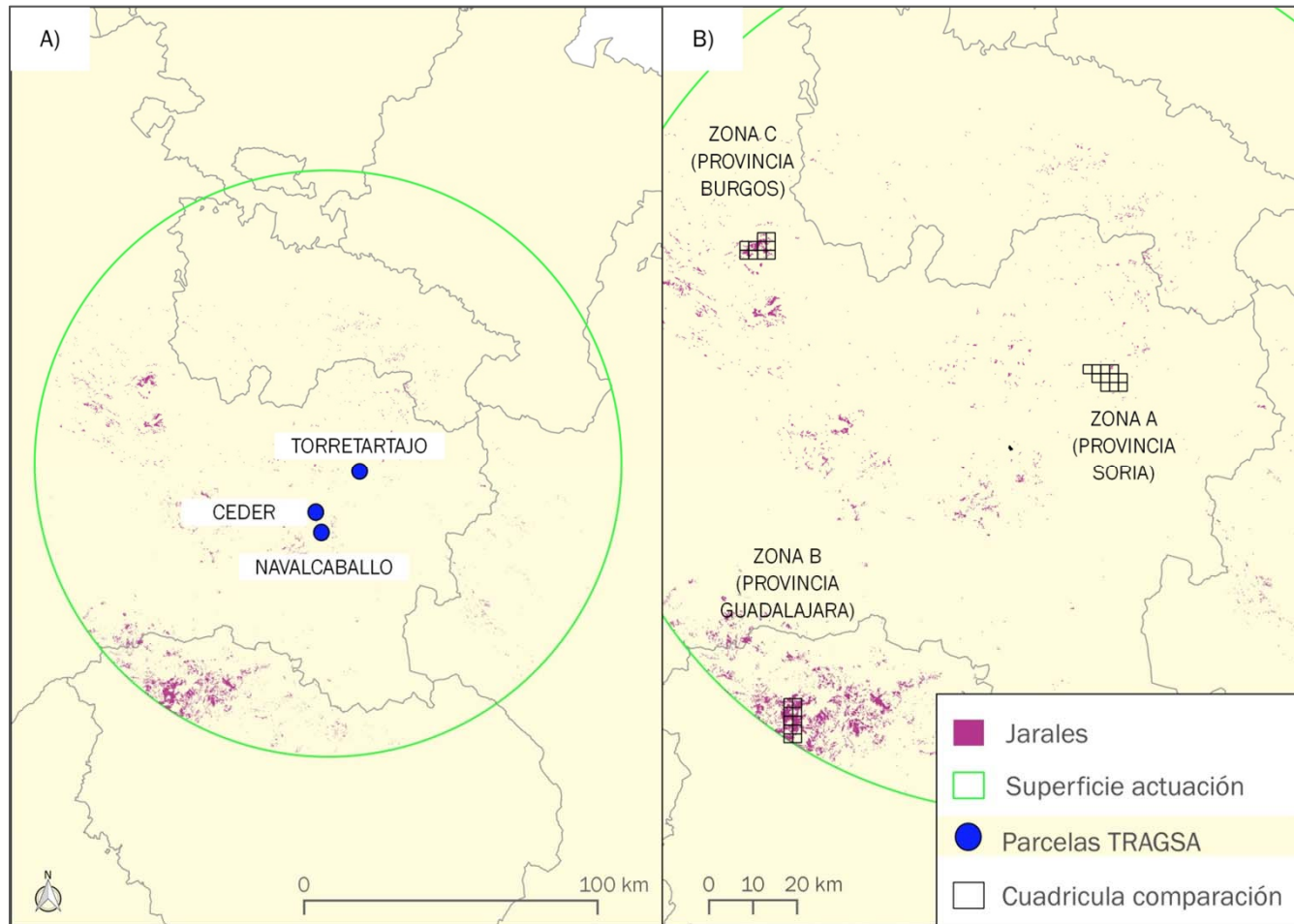
Raster Stack 8 bandas



Package randomForest (LIAW y WIENER, 2002)
Guía del American Museum of Natural History
(AMNH) Horning (2013)

**Random Forest
Breiman (2001)**

Validación y comparación de resultados



✓ Validación cruzada “dejando uno fuera”

✓ Validación interna Random Forest

✓ Comparación con datos de campo de TRAGSA

✓ Comparación de estimaciones LiDAR y LANDSAT

RESULTADOS

Validación cruzada “dejando uno fuera” modelos paramétricos

Fuente de datos	RMSE	rRMSE (%)	R ²
LiDAR	4,25	26,75	0,60

Validación interna modelos no paramétricos Random Forest

Fuente de datos	RMSE (t/ha)	rRMSE (%)
Información espectral	6,34	41,00

Comparación con parcelas TRAGSA

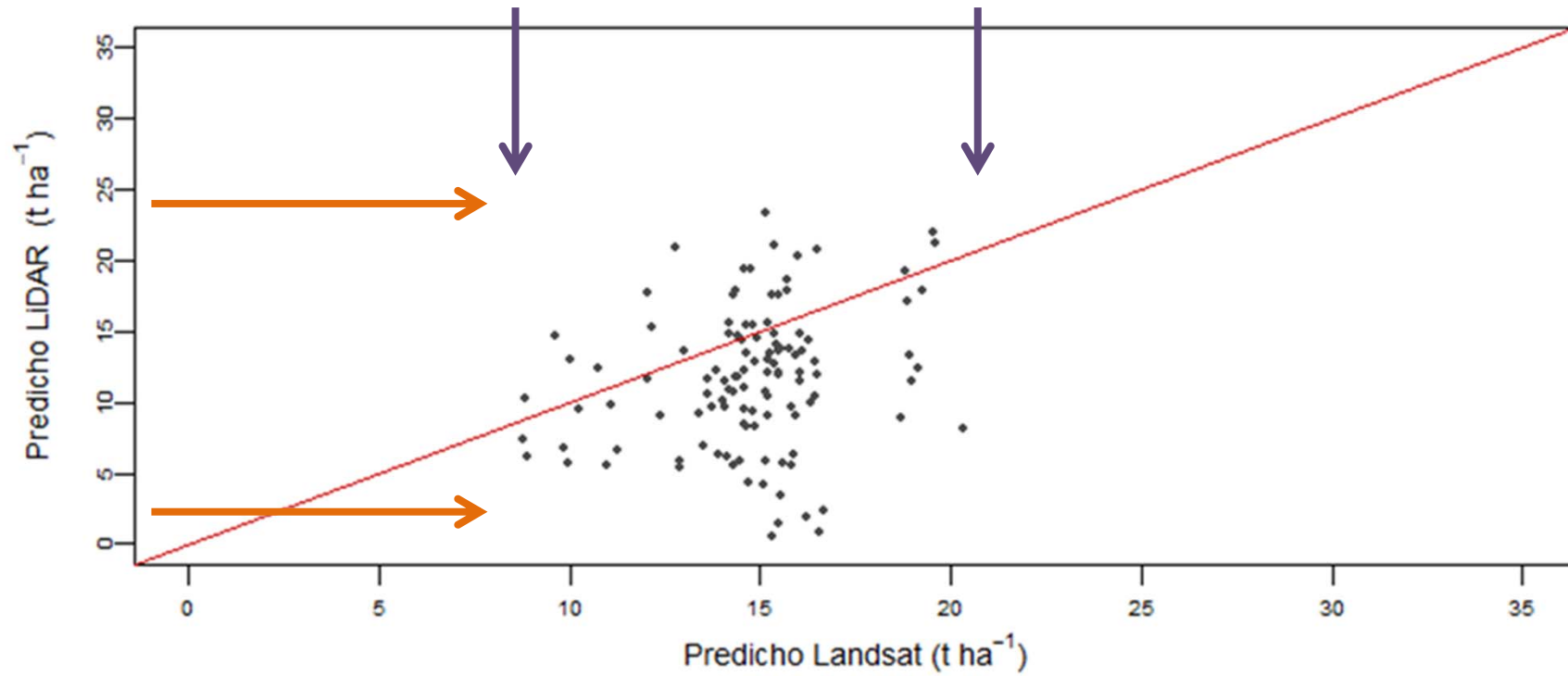
❖ Modelos ajustados con información espectral

Zona	Tragsa (tseca/ha)	Landsat (tseca/ha)	Promedio diferencias (tseca/ha)	Promedio diferencias (%)
Ceder	13,63	13,17	-0,46	3,37
Navalcaballo	10,97	15,83	4,86	44,30
Torretartajo	11,05	12,99	1,94	17,56

❖ Modelos ajustados con datos LiDAR

Zona	Tragsa (tseca/ha)	LiDAR (tseca/ha)	Promedio diferencias (tseca/ha)	Promedio diferencias (%)
Ceder	13,63	11,20	-2,43	-17,85
Navalcaballo	10,97	7,01	-3,96	-36,07
Torretartajo	11,05	8,91	-2,14	-19,39

Comparación estimaciones de biomasa de los distintos modelos



DISCUSIÓN. Otros estudios

❖ Estudios de estimación de biomasa con LiDAR

	rRMSE (%)
AGRESTA (2016)	26,75
GLENN ET AL. (2015)	65
ESTORNELL ET AL. (2012)	28



❖ Estudios de estimación de biomasa con información espectral

	rRMSE (%)
AGRESTA (2016)	41
GLENN ET AL. (2015)	64
ZHAO ET AL. (2016)	40.4
ESTORNELL ET AL. (2012)	37



CONCLUSIONES



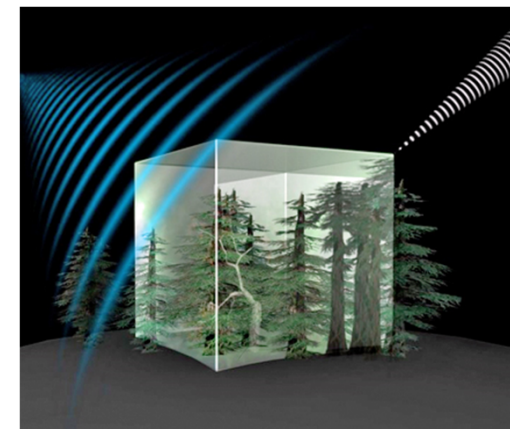
7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

- ✓ Modelos LiDAR más robustos estadísticamente que los modelos Landsat.
- ✓ Tecnología satelital alternativa cuando el uso de datos LiDAR no es adecuado (Falta de Penetrabilidad, densidad de puntos, obsolescencia)



¿Nuevas investigaciones exactitudes más exactas?

- ✓ Otras variables predictoras
- ✓ MISION BIOMASS (2020)



AGRADECIMIENTOS :

Este trabajo se ha realizado con el apoyo del proyecto Life+ Enerbioscrub cofinanciado por la Unión Europea y gracias al esfuerzo de todos los socios que conforman el proyecto.

Adela Trassierra (atrassierra@agresta.org)

José Luis Tomé (jltome@agresta.org)

Contribuye al desarrollo del sector forestal
¡Ven a proponernos tus retos!



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía



26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura



www.congresoforestal.es



Stand 15