



PROYECTO LIFE+ ENERBIOSCRUB

(LIFE13 ENV/ES/000660)

**Gestión sostenible de formaciones
arbustivas para uso energético**





OBJETIVOS

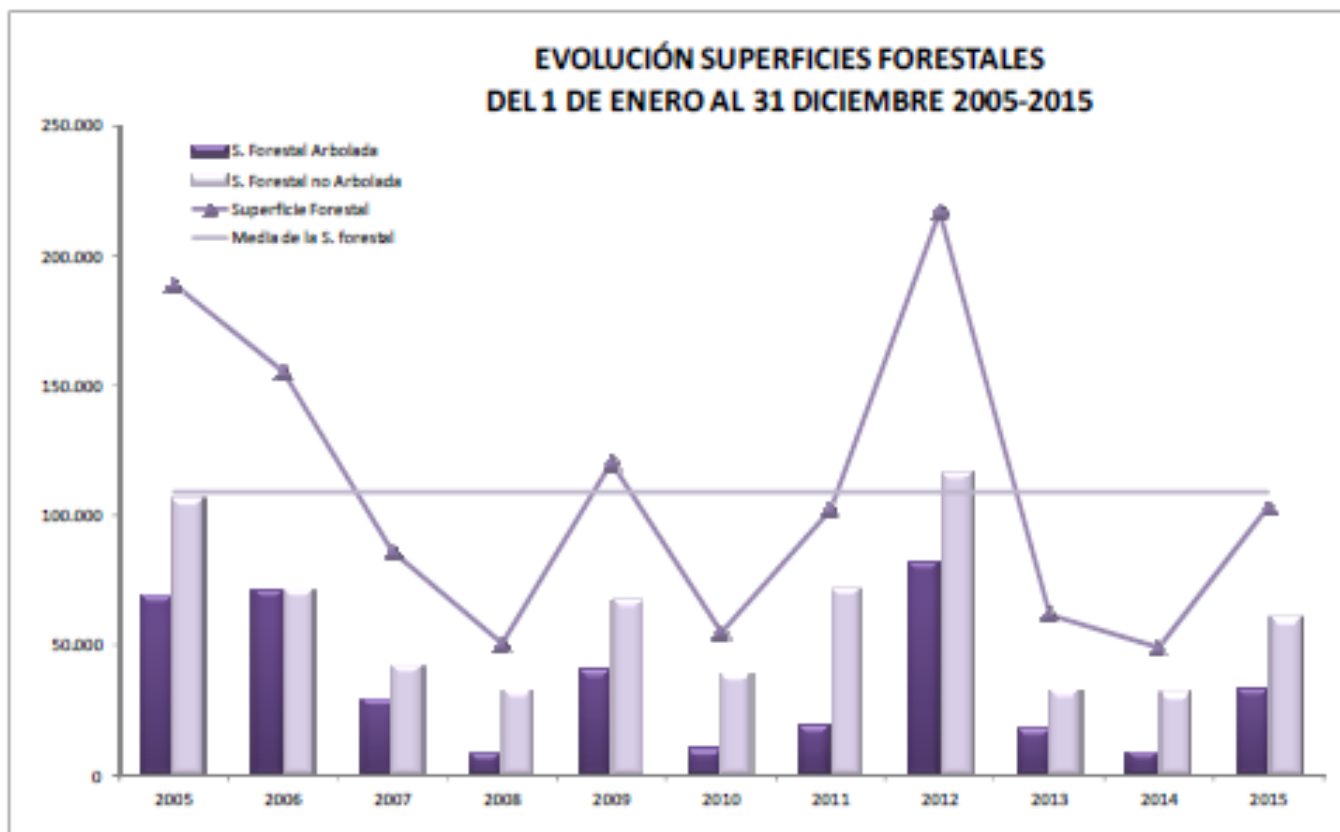
- **1,- Contribuir a una UE con economía hipocarbónica y reducir la dependencia de productos energéticos**
- **2,- Reducir la cantidad de combustible forestal para aminorar la virulencia de los incendios forestales**
- **3,- Promover la gestión forestal económicamente viable en masas marginales, demostrando que puede ser una alternativa que permita crear puestos de trabajo en el medio rural,**
- **4,- Recomendar políticas que favorezcan la gestión forestal sostenible y rentable de las masas forestales marginales,**

DURACIÓN

1 DE JUNIO DE 2014 A 31 DE DICIEMBRE DE 2017

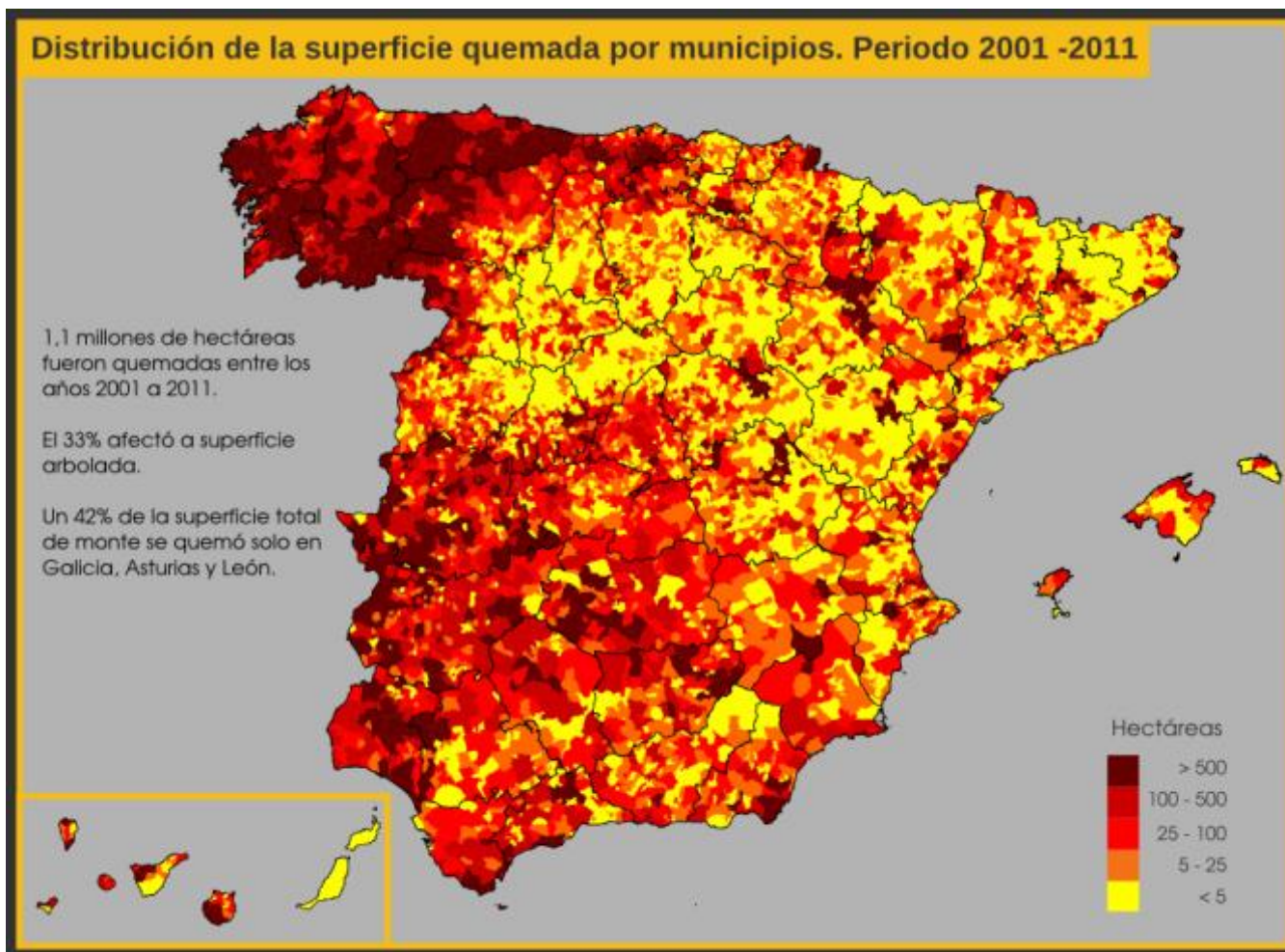


Incendios forestales





Incendios forestales





Incendios forestales

Unos 1.000 millones de €/año

CATALÀ | EDICIÓN IMPRESA | SUSCRÍBETE | VIVIENDA + TECNOLOGÍA + CANALES ▾ | SERVICIOS ▾ | FOTOS | GRÁFICOS

Temas del día → Rita Barberá | Estrellas Michelin | Black Friday | Freddie Mercury | Chappian... Gráficos

el Periódico SOCIEDAD

MEDIO AMBIENTE

PORTADA | INTERNACIONAL | POLÍTICA | ECONOMÍA | SOCIEDAD | BARCELONA | DEPORTES | OCIO Y CULTURA | GENTE | T

DIEGO EL CIGALA
'Indestructible, el alma de la salsa'
Auditori del Fórum - 3/12/2015
[entradas.elperiodico.com](#)

Securitas Direct

ALARMAS

Instalación
en 24h

Intervención
policía

Control
Smartphone

LA LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

Las autonomías gastan unos 700 millones en luchar contra el fuego forestal

■ Las CCAA consultadas resaltan que no puede equipararse el presupuesto destinado teniendo en cuenta el distinto número de hectáreas forestales con las que cuentan

COMENTARIOS

Enviar por correo

A+ A- Cuerpo de letra

Imprimir noticia

ENVÍA UNA CARTA DEL LECTOR

EFE

JUEVES, 20 DE AGOSTO DEL 2015 - 11:56 CEST

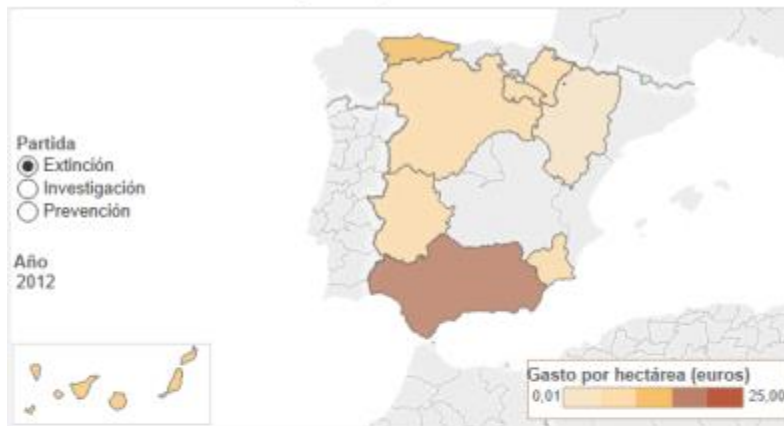
Las comunidades autónomas gastaron en 2014 unos **700 millones de euros** en la lucha contra **incendios** y una cuantía similar en **2015**, pero es sólo una **cifra aproximada** dada la **complejidad** de recabar este tipo de **información** con exactitud, según la consulta hecha a las distintas CCAA.

PUBLICIDAD



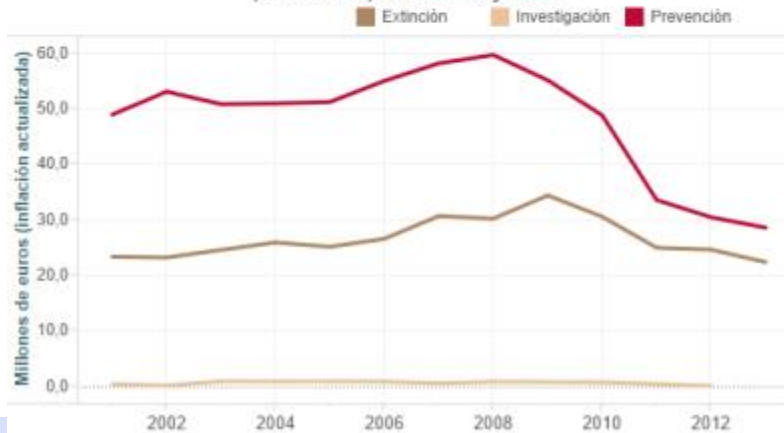
Incendios forestales

Relación euro gastado por hectárea forestal*



*CCAA no coloreadas: sin datos.

Gasto público en prevención, extinción e investigación de incendios forestales (2001-2014) de Castilla y León



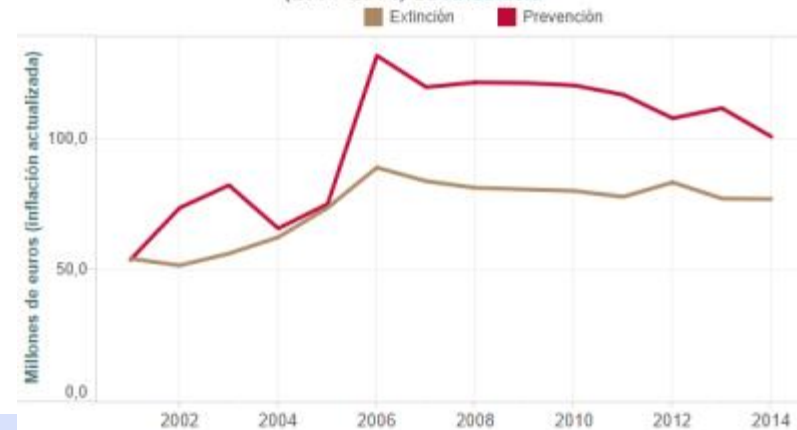
Fuente: Anuario Estadístico del MAGRAMA y elaboración propia

Relación euro gastado por hectárea forestal*



*CCAA no coloreadas: sin datos.

Gasto público en prevención, extinción e investigación de incendios forestales (2001-2014) de Andalucía



Fuente: Anuario Estadístico del MAGRAMA y elaboración propia



POTENCIAL DEL MATORRAL EN ESPAÑA

TIPO DE MATORRAL	FORESTAL ARBOLADO (ha)	F. DESARBOLADO O ARBOLADO RALO (ha)	No FORESTAL	TOTAL (ha)
Jarales/brezales o mezcla de las dos agrupaciones	486.765	1.049.632	354.894	1.891.291
Garrigas	264.652	656.766	631.286	1.552.704
Matorrales bajos pluriespecíficos (romerales, tomillares o salvioesplegares)	136.584	542.361	1.053.276	1.732.220
Espinosas (tojares, aliagares)	542.245	852.424	662.154	2.056.823
Manchas degradadas	77.532	161.351	64.908	303.790
Matorrales específicos de las Islas Canarias	13.945	322.815	92.747	429.508
Escobonares, retamares o piornales	166.010	628.718	416.003	1.210.731
Matorrales calcícolas	420.311	638.114	779.697	1.838.121
Matorrales silicícolas	408.842	1.116.564	569.665	2.095.072
Matorrales sobre sustratos especiales (yesosos, salinos o ricos en nitratos)	29.456	240.832	617.478	887.766
Formaciones dominadas por Juniperus sp.	323.204	329.439	139.782	792.425
Coscojares	51.941	149.608	108.687	310.236
Combinaciones de las agrupaciones anteriores u otros no contemplados	322.143	1.134.933	1.468.365	2.925.442
TOTAL MATORRALES	3.243.630	7.823.557	6.958.943	18.026.130
NO MATORRAL	7.604.045	6.875.927	18.139.021	32.618.994
TOTAL ESPAÑA	10.847.675	14.699.484	25.097.964	50.645.124

FUENTE: Fruticeticultura. Gestión de arbustados y matorrales. San Miguel Ayanz, A. ; Roig Gómez, S.; Cañellas Rey de Viñas, I.



POTENCIAL DEL MATORRAL EN ESPAÑA

- **En España podrían ser tratadas de forma sostenible anualmente un mínimo de 375 000 ha de matorrales (2%) del terreno cubierto por matorral, con los siguientes efectos:**
- **Se generarían 3,75 millones de toneladas de biomasa**
- **Se sustituirían más de 1,5 millones de toneladas de combustibles fósiles al año, reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero en 4,6 millones de toneladas e de CO2-eq/año**
- **Se reducirían los incendios forestales y las superficies quemadas**
- **Se producirían impactos socio-económico positivos: generación de empleo y riqueza en el medio rural**



ACCIONES DE IMPLEMENTACIÓN

- **B1 Ensayos demostrativos de desbroce y acopio de biomasa del matorral. Evaluación tecnoeconómica. (TRAGSA)**
- **B2 Ensayos en laboratorio y plantas piloto: Preparación, caracterización, producción de biocombustibles (pélets), combustión y caracterización de emisiones. (CIEMAT)**
- **B3 Demostración de la utilización de los biocombustibles en aplicaciones industriales y residenciales. (CIEMAT, MLN, AYO. FABERO, BIOMASA FORESTAL, INTACTA, GESTAMP BIOMAS)**
- **B4 Inventario de masas de matorral mediante tecnología LIDAR. Comparación con los resultados obtenidos en la recolección. (AGRESTA, CIEMAT)**
- **B5 Evaluaciones tecnoeconómicas y medioambientales de la cadena de producción de biomasa: Biodiversidad, riesgo de incendios, erosión, contenido en carbono del suelo (INIA) y ACVs. (CIEMAT)**
- **B6 Análisis del régimen de propiedad de los terrenos, legislación y políticas aplicables. Barreras no técnicas para la explotación del matorral en la producción de biocombustibles. (CIEMAT)**
- **B7 Propuesta de directrices de gestión y políticas para el manejo de matorrales. (CIEMAT)**



DEMOSTRACIÓN EN APLICACIONES Y LOCALIZACIONES DIVERSAS



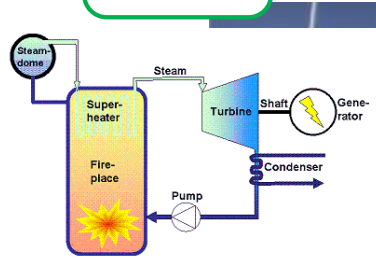
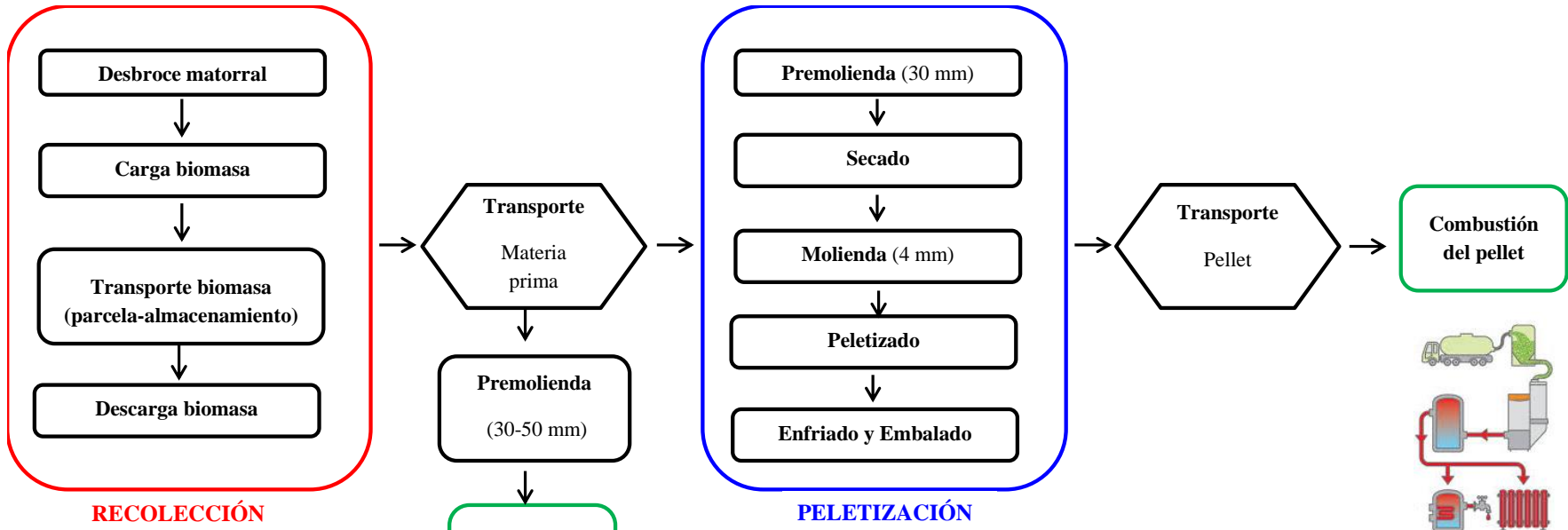
Recolectando escobas en Las Navas del Marqués
22 de diciembre de 2014



Foto:CIEMAT



LA CLAVE: demostración de cadena de suministro



Generación de calor residencial industrial y/o electricidad



Generación de calor residencial

DESBRUCE Y RECOLECCIÓN

VUELO
SUELO



- BIODIVERSIDAD
- RIESGO DE INCENDIO
- REGENERACIÓN

- NPK, C
- DENSIDAD
- EROSIÓN



LOGÍSTICA



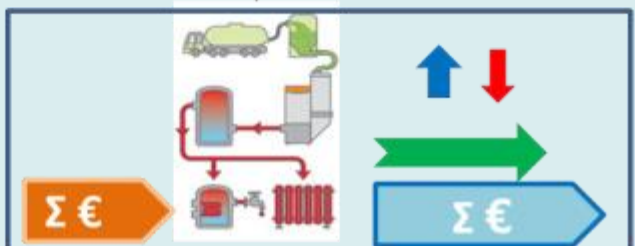
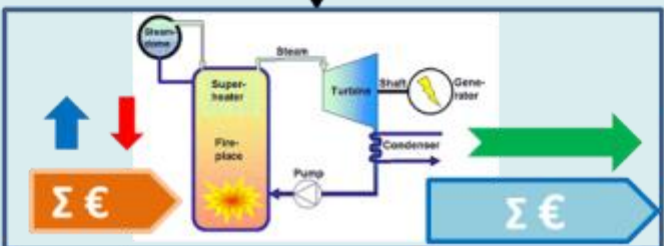
TRANSFORMACIONES: BIOCOMBUSTIBLE



CONSUMO

↑ EMISIONES
↓ ENERGÍA CONSUMIDA

ENERGÍA OBTENIDA





Ensayos demostrativos de desbroce y acopio de biomasa del matorral etapas realizadas / **en proceso**

Ávila

Las Navas del Marqués (escoba, empacadora)

Soria

Lubia - CEDER (jara- empacadora),
Navalcaballo (jara- empacadora),
Torretartajo (jara-empacadora),

León

Fabero (brezo, trituradora/empacadora),

Zamora

Figueruela de Arriba (brezo+ escobas,
trituradora/empacadora),

La Coruña

As Pontes (tojo- trituradora),
INVIED (tojo, trituradora/empacadora)

Lugo

Merlán (tojo + brezo, trituradora/empacadora)





FASE DE DESBROCE (Resultados provisionales)

PROVINCIA	Tipo vegetación	Máquina	Rendimiento cosecha (t MS/ha)	Rendimiento horario (t MS/h prod.)	No recolectado (t MS/ha)	No recolectado (%)
Ávila	Genista	BIOBALER WB55	8,5	1,6	22,7	62,5
Soria	Cistus	BIOBALER WB55	2,8	1,3	12,4	77,6
León	Calluna	RETRABIO	11,2	2,9	12,4	9,8
Zamora	Mezcla (Halimium, Genista, Erica, etc)	RETRABIO	17,2	3,5	22,9	24,8
		BIOBALER WB55	1,8	0,6	12,5	85,5
La Coruña (ENDESA)	Ulex	RETRABIO	23,3	2,0	31,2	25,2



CARACTERÍSTICAS DE LA BIOMASA (muestreo de biomasa aérea en pie)

		BIOMASA DE MATORRALES ENERBIOSCRUB				OTRAS BIOMASAS		
ZONA		Las Navas	Soria	Fabero	As Pontes	Pino (madera)	Chopo de turno corto (parte aérea sin hojas)	Paja de cereal
Especie principal		Escoba (parte aérea)	Jara (parte aérea)	Brezo (parte aérea)	Tojo (parte aérea)			
Parámetro	Unidad							
Ceniza	% b.s.	1,4	2,6	1,4	1,5	0,30	2,0	5,0
PCS _{v,0}	MJ kg ⁻¹	20,7	19,9	21,8	20,1	20,5	19,8	18,8
PCI _{p,0}	MJ kg ⁻¹	19,4	18,6	20,5	18,8	19,1	18,4	17,6
C	% b.s.	50,6	49,4	54,0	50,4	51	48	47
H	% b.s.	6,3	6,0	6,3	6,2	6,3	6,2	6
N	% b.s.	1,1	0,47	0,58	0,85	0,10	0,4	0,5
S	% b.s.	0,06	0,04	0,06	0,06	<0.02	0,03	0,1
Cl	% b.s.	0,05	0,02	0,03	0,07	0,01	<0.01	0,4



CARACTERÍSTICAS DE LA BIOMASA (en distintos puntos de la cadena logística)

Biomasa	Procedencia	Recolectada a mano (biomasa aérea)			Recolectada con RETRABIO (muestra de la pila)			Recolectada con RETRABIO (muestra del camión en destino)			Recolectada con BIOBALER (muestras de las pacas en destino)		
		\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n
Escoba	Las Navas	1,39	0,21	30	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,31	0,55	16
Jara	Garray	2,65	0,66	32	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,93	0,98	26
Escoba y Brezo	Figueruela	1,70	n.a.	1	1,82	0,53	6	1,57	0,42	3	1,40	0,28	2
Brezo	Fabero	1,40	0,29	31	1,83	0,79	10	15,00	n.d.	1	n.d.	n.d.	n.d.
Tojo	As Pontes	1,55	0,59	31	2,05	1,14	6	4,22	1,86	9	n.d.	n.d.	n.d.



PREPARACIÓN DE LA BIOMASA

Acción B.2. Ensayos en laboratorio y plantas piloto:

Preparación, caracterización y producción de pélets (**Escobas-Las Navas**)



Hdd recolección:33%

(Dic 2014-Ene 2015)

Hdd recepción:15%

(15/Ene/2015)

Hdd entrada:9,5%

Consumo:8,9 kWh/t MS

Hdd entrada:7,5%

Consumo:45,8 kWh/t MS

Hdd pelet:9,6%

Consumo:112,7 kWh/t MS





PREPARACIÓN DE LA BIOMASA

Acción B.2. Ensayos en laboratorio y plantas piloto:

Preparación, caracterización y producción de pélets (Tojo-As Pontes)



Hdd recolección: 38,9%
(Juni-Jul-Agosto- 2015)
Hdd recepción: 46,2%
(03/Sept/2015)

Hdd entrada (15/Sept): 27% **Hdd entrada: 23%**
Consumo: 28,3kWh/t MS **Consumo: 750,1 kWh/t MS**

Hdd entrada: 18%
Consumo: 17,5 kWh/tMS

Hdd pelet: 10,8%
Consumo: 79,9 kWh/t MS





PRUEBAS DE COMBUSTIÓN

CEDER-CIEMAT: CALDERA DE PARRILLA DE 500 kW_t

Astillas de escoba de Las Navas

Astillas de escoba + brezo de Figueruela

Astillas de jara del CEDER

Astillas de tojo de As Pontes



Astillas de pino A1



PRUEBAS DE COMBUSTIÓN

CEDER-CIEMAT: CALDERA DE PARRILLA DE 40 kW_t

Pélets de escoba de Las Navas

Pélets de escoba + brezo de Figueruela

Pélets de escoba + brezo de Figueruela fabricados en As Pontes

Pélets de escoba + brezo de Figueruela con distinto régimen de operación

Astillas de escoba + brezo de Figueruela

Pélets de jara del CEDER

Pélets de tojo de As Pontes



Pélets comerciales A1



PRUEBAS DE COMBUSTIÓN

MEDIDAS REALIZADAS HASTA EL MOMENTO

LAS NAVAS DEL MARQUÉS:

Caldera de parrilla fija de 1 MW_t



Medidas realizadas con pélets de escoba en junio de 2015 y marzo de 2016

CUÉLLAR: Caldera de parrilla móvil de 700 kW_t (Ensayo complementario)



Medidas realizadas con astillas de escoba en septiembre de 2015



PRUEBAS DE COMBUSTIÓN

FABERO: Caldera de afluencia de 400 kWt



Medidas realizadas con pélets de escoba + brezo en marzo de 2016

GARRAY: Caldera de parrilla vibratoria de 49 MWt (18,6 MWe)



Medidas realizándose con astillas de jara en mayo de 2016



PRUEBAS DE COMBUSTIÓN

MEDIDAS REALIZADAS HASTA EL MOMENTO

CEDER-CIEMAT: Caldera de 300 kWt



ENSAYOS COMPLEMENTARIOS:
Medidas realizadas con astillas de escoba, escoba+brezo, jara, tojo y pino (material de referencia) en abril de 2016



ESTUDIO DE IMPACTOS

impacto ambiental de la realización de desbroces en matorral sobre los ecosistemas

OBJETIVO PRINCIPAL

Analizar el impacto provocado por la realización del desbroce sobre la composición y estructura de matorrales y regeneración sp., contenido en nutrientes y densidad aparente del suelo.

Otros aspectos: Evaluar la erosión y riesgo de incendios provocado por actividades de desbroce.



ESTUDIO DE IMPACTOS

**BIODIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN
DE ESPECIES**

Riesgo de erosión

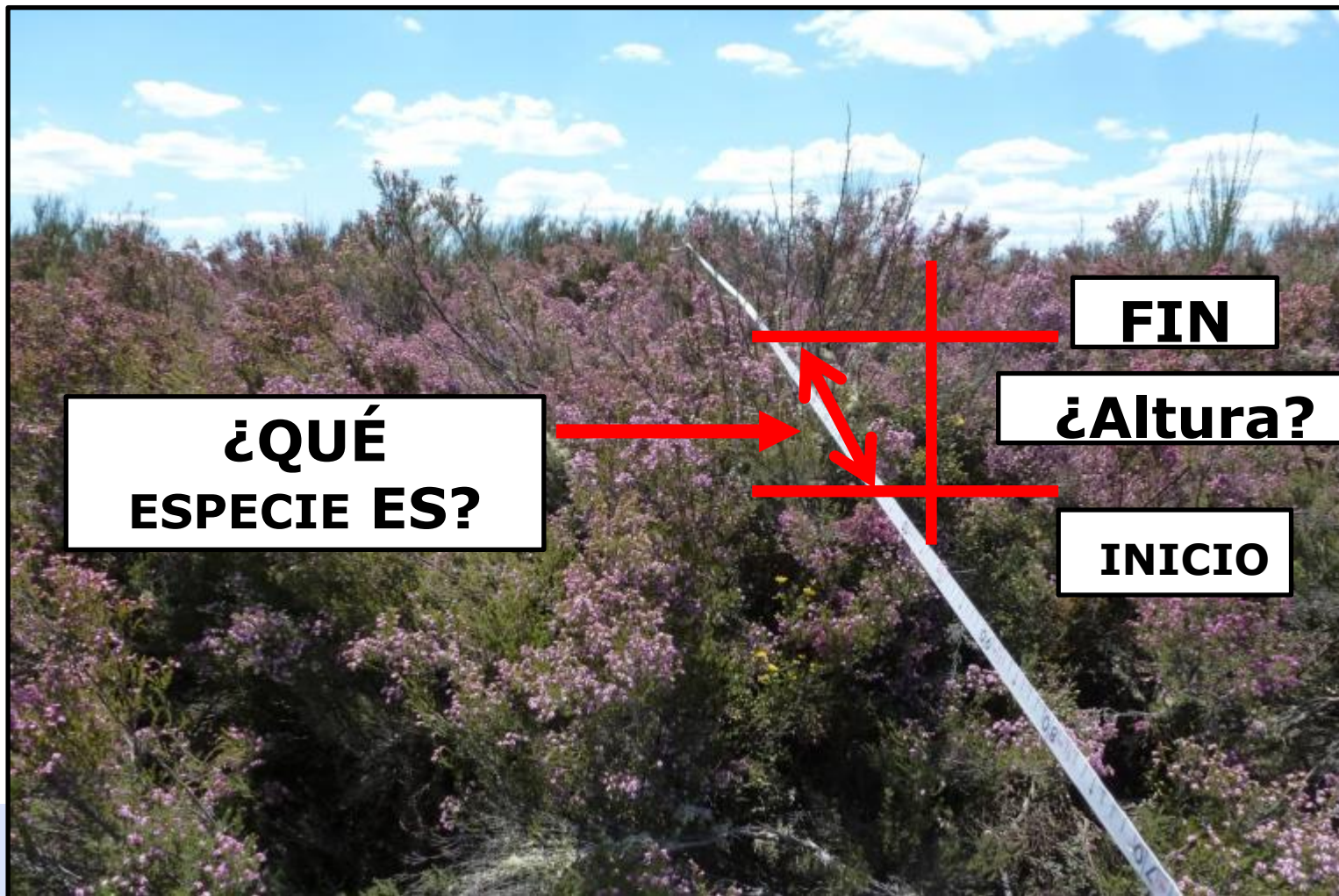
**ANTES DEL
DESBROCE**

**Riesgo de incendio
estructural (índice
de calidad de los s.
forestales)**

**Hojarasca + Suelos
densidad aparente, pH, contenido
nutrientes (N,P,K), contenido en C**



ESTUDIO DE IMPACTOS: biodiversidad



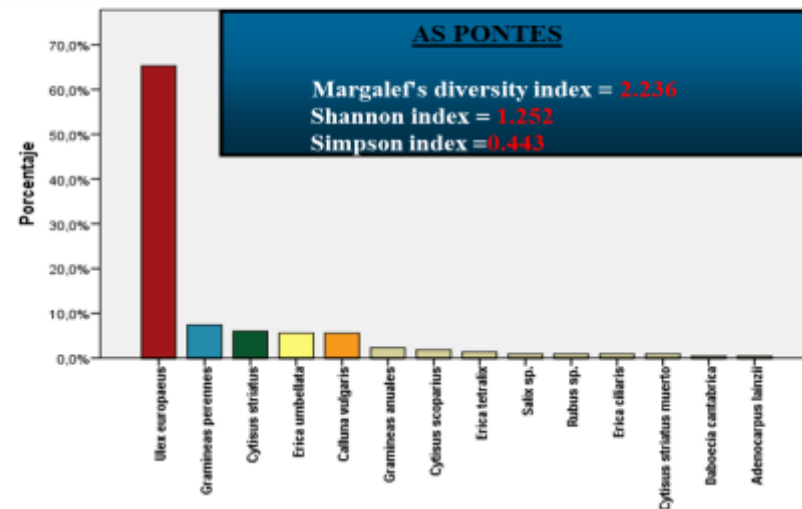
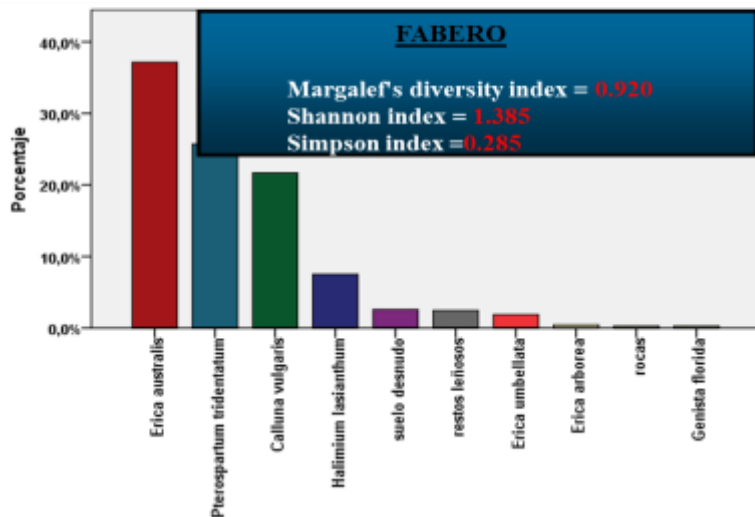
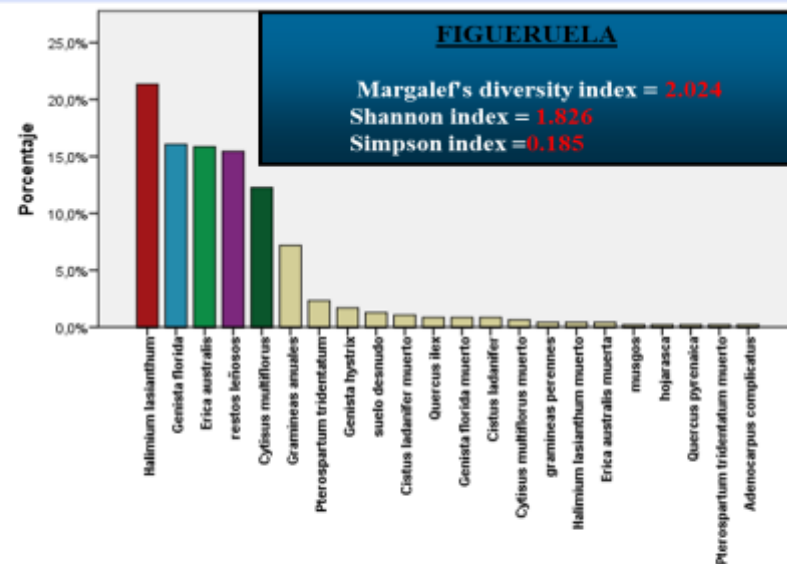
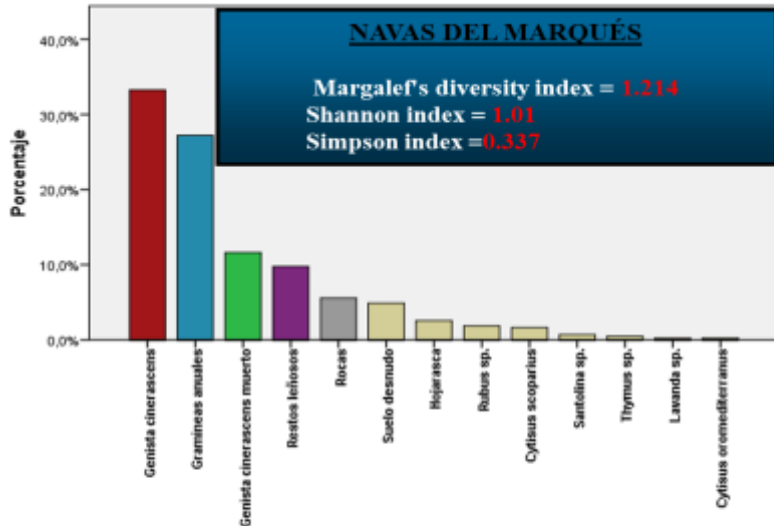


ESTUDIO DE IMPACTOS

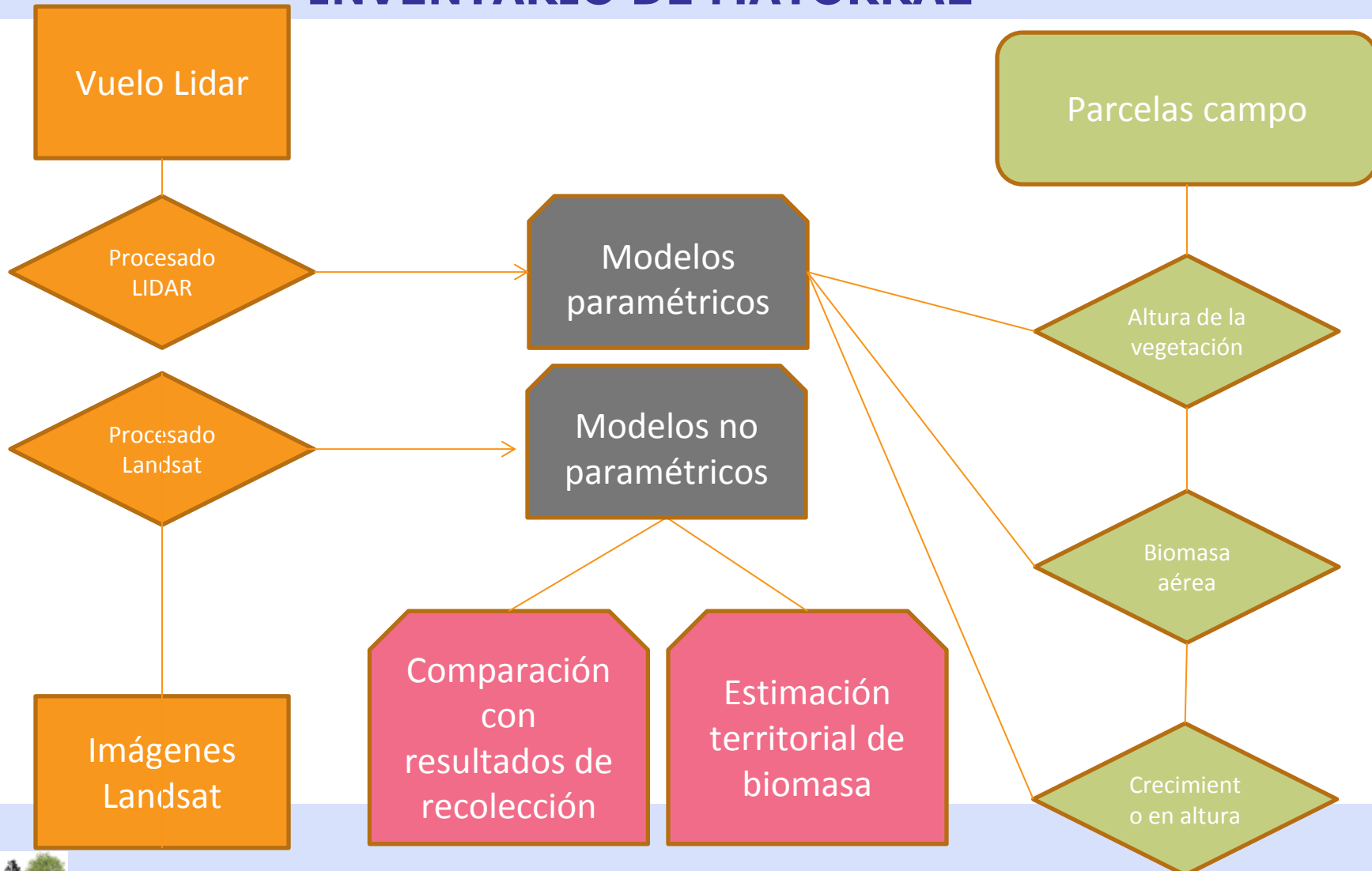




ESTUDIO DE IMPACTOS: biodiversidad



INVENTARIO DE MATORRAL





INVENTARIO DE MATORRAL

As Pontes
100 km
Tojo

**LIDAR (Endesa)
y SATELITAL**

Fabero
20 km
Brezo
SATELITAL

Navas del Marqués
20 km
Genista
LIDAR

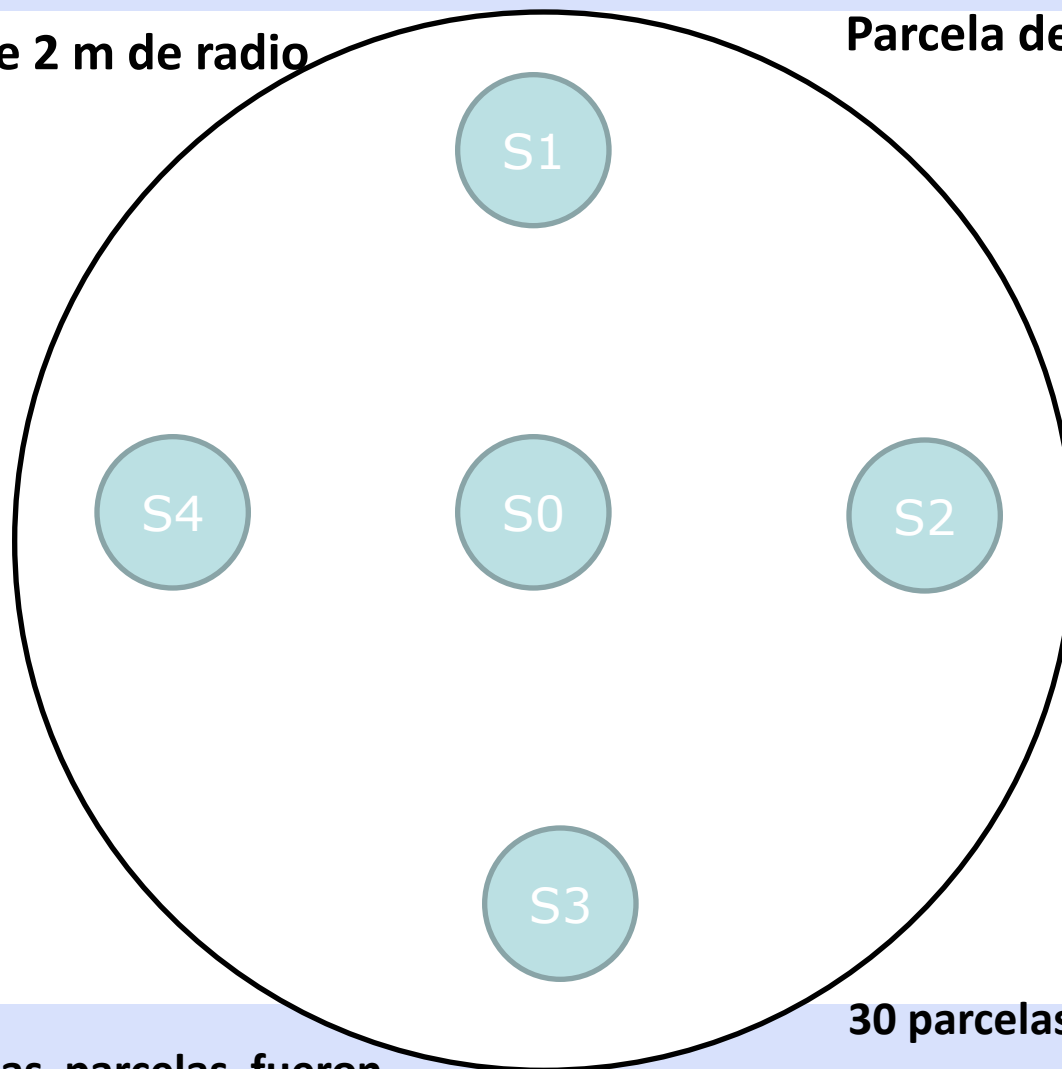
Garray
100 km
Jara
**LIDAR y
SATELITAL**



INVENTARIO DE MATORRAL: datos de campo

5 subparcelas de 2 m de radio

Parcela de 11,3 m de radio



En As Pontes las parcelas fueron
rectangulares

30 parcelas por tipo de vegetación



INVENTARIO DE MATORRAL: datos de campo





INVENTARIO DE MATORRAL: datos de campo





PAISAJE: Finca Torretartajo (Soria)





SOCIOS



COORDINADOR