

Mostreig de la vegetació  
per a la seva  
caracterització com a  
combustible

# PROJECTE COMBUSCAT

Jornada Solsona 26 d'abril 2023



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural  
**Direcció General d'Ecosistemes  
Forestals i Gestió del Medi**  
Sub-direcció General de Boscos  
Servei de Prevenció d'Incendis Forestals

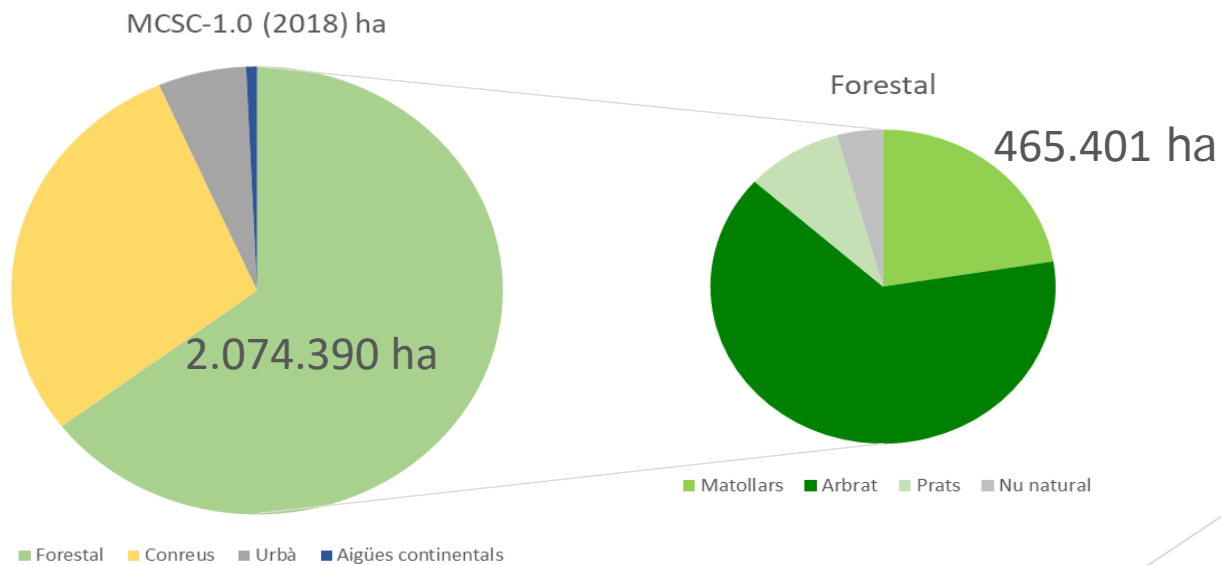
agents rurals

CTFC



# Sobre el projecte...

- ▶ OBJECTIU: millorar la determinació del perill bàsic d'incendi forestal de les formacions arbustives en funció de:
  - ▶ L'estructura de l'arbustiu (càrrega, densitat aparent, continuïtat,...)
  - ▶ La composició específica, que es relaciona amb la inflamabilitat



Un 22 % de la superfície forestal és matollar (MCSC1.0-2018)

# Sobre el projecte...

## ▶ PARTICIPANTS

- ← Servei de Prevenció d'Incendis Forestals



- ← Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya  
(CTFC)



- ← Cos d'Agents Rurals (CAR)



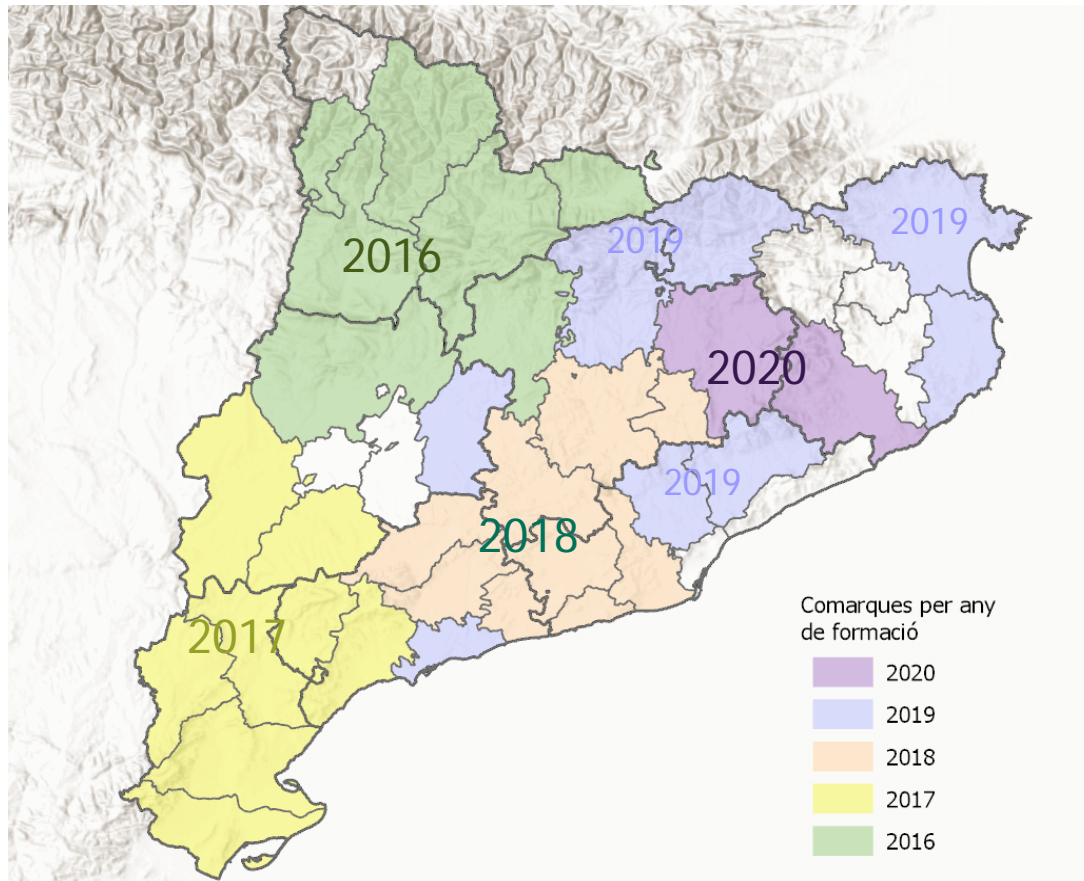
- ← l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)



**Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya**

# Estat actual del projecte

## ► COMARQUES FORMADES (2016-2020)



**33** comarques formades

# Metodologia

Proposta estacions de mostreig

Localització i validació d'estacions

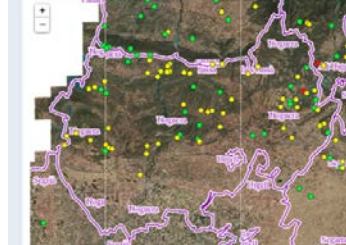
Localització i muntatge de la parcel·la

Mostreig de camp

Introducció de dades (web Combustat i SidCAR)

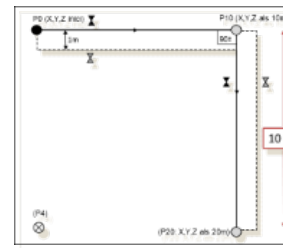
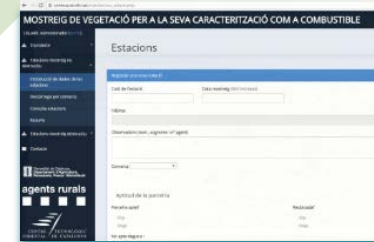
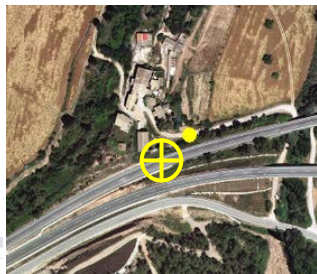
Documents PDF i mapa estacions

- Funcionament de la web
- Descripció objectiu del projecte
- Localització d'estacions de mostreig



Documents PDF i mapa estacions

- Funcionament de la web
- Descripció objectiu del projecte
- Localització d'estacions de mostreig



| A       | B        | C       | D       | E            | F          | G          | H       |
|---------|----------|---------|---------|--------------|------------|------------|---------|
| Comarca | Comarcas | Estació | Habitat | Nom habitat  | X          | Y          | Pendent |
| Noguera | matollor | 2200    | 22u     | Brotes de rc | 347318,898 | 496860,772 | 22,83   |
| Noguera | matollor | 2166    | 22u     | Brotes de rc | 319416,301 | 495970,27  | 27,23   |
| Noguera | matollor | 2177    | 22u     | Brotes de rc | 333024,492 | 404424,96  | 15,68   |
| Noguera | matollor | 2180    | 22u     | Brotes de rc | 349401,893 | 494831,89  | 23,25   |
| Noguera | matollor | 2184    | 22u     | Brotes de rc | 342701,385 | 495364,72  | 27,59   |
| Noguera | matollor | 2185    | 22u     | Brotes de rc | 349415,204 | 493247,99  | 22,49   |
| Noguera | matollor | 2186    | 22u     | Brotes de rc | 352468,091 | 481971,71  | 16,56   |
| Noguera | matollor | 2187    | 22u     | Brotes de rc | 363259,85  | 404084,27  | 26,49   |
| Noguera | matollor | 2200    | 22u     | Brotes de rc | 350171,07  | 483446,9   | 20,07   |
| Noguera | matollor | 2196    | 22u     | Brotes de rc | 318913,633 | 495946,70  | 26,56   |
| Noguera | matollor | 2205    | 22u     | Brotes de rc | 323666,238 | 403303,92  | 27,87   |
| Noguera | matollor | 2234    | 22u     | Brotes de rc | 322879,118 | 485426,6   | 28,59   |
| Noguera | matollor | 2215    | 22u     | Brotes de rc | 329111,38  | 495295,34  | 6,63    |
| Noguera | matollor | 2234    | 22u     | Brotes de rc | 306222,872 | 4948627,43 | 22,44   |
| Noguera | matollor | 2236    | 22u     | Brotes de rc | 302182,785 | 4950107,07 | 20,74   |
| Noguera | matollor | 2240    | 22u     | Brotes de rc | 316112,853 | 4037012,88 | 9,69    |



# Proposta d'estacions

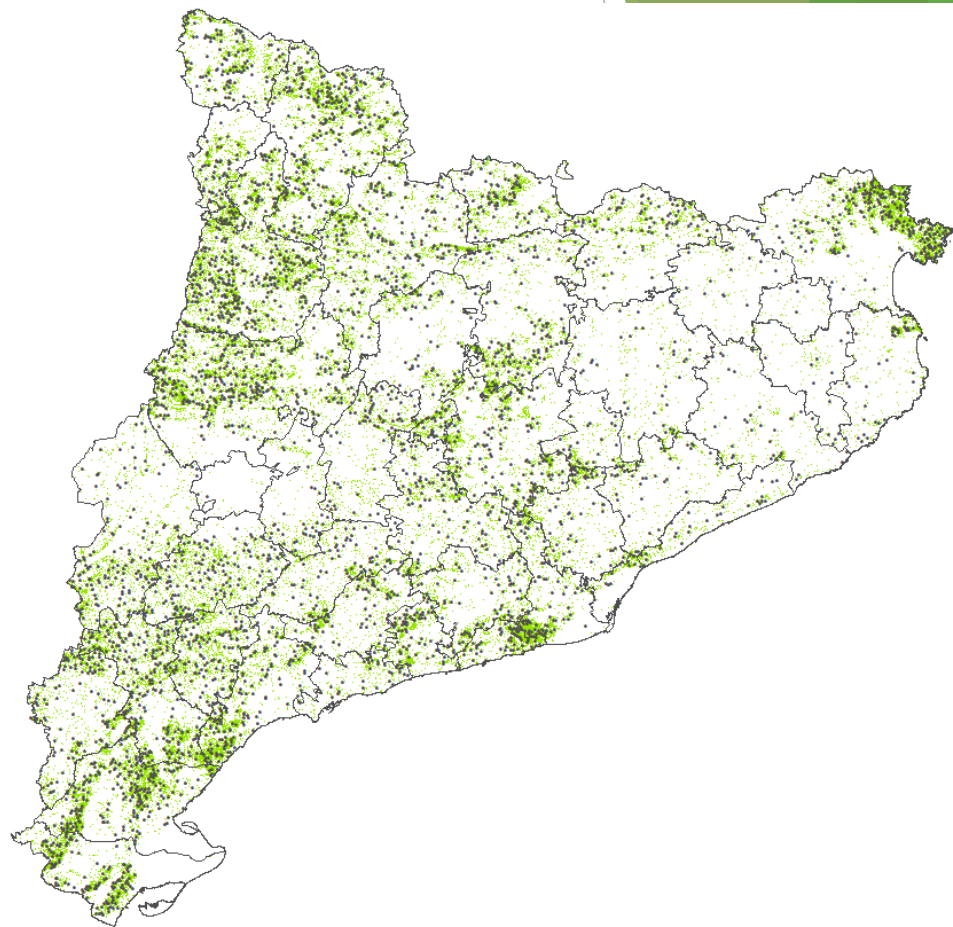
## Selecció dels llocs:

- distribució de punts a l'atzar a zones de matollar segons el MCSC v4 (2009)

*Comarques amb més superfície de matollar tindran més estacions.*

## Priorització:

- Cobertura tipus matollar
- Hàbitats de matollar
- Pendent < 30 °
- Superfície representada



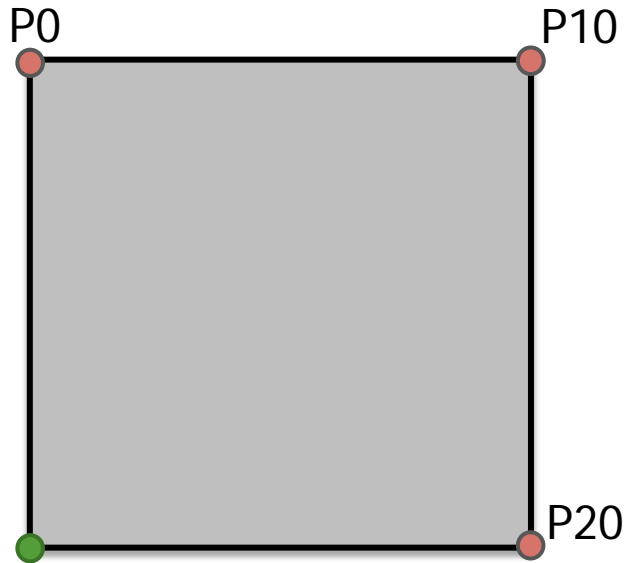
=>25 estacions prioritzades que s'envien a les comarques  
(shp, kmz, csv...)

# Mostreig de camp

## PARCEL·LA (10 x 10 m)

Estimació visual:

- Recobriment visual per estrats
- Alçada per estrat



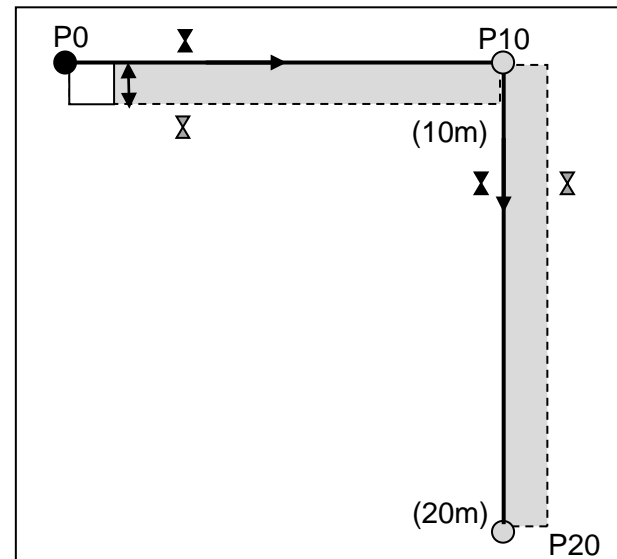
Resultats per estrats de vegetació:

- Alçada mitjana (cm)
  - Recobriment (%)
- ↓
- Fitovolum ( $m^3/m^2$ )

## TRANSECTE (20 x 1 m):

Estimació o mesura a cada  $m^2$ :

- Recobriment per "individu" /  $m$
- Alçada "individu" /  $m$



Resultats per espècie:

- Alçada mitjana (cm)
  - Recobriment (%)
- ↓
- Fitovolum ( $m^3/m^2$ )

# Pàgina web

<https://combuscat.ctfc.cat/matollar/index.php>

## MOSTREIG DE VEGETACIÓ PER A LA SEVA CARACTERITZACIÓ COM A COMBUSTIBLE

- El projecte
  - Descripció i objecte del projecte
  - Documents i mapa estacions
- Estacions mostreig no destructiu
  - Estacions mostreig destructiu
- Contacte

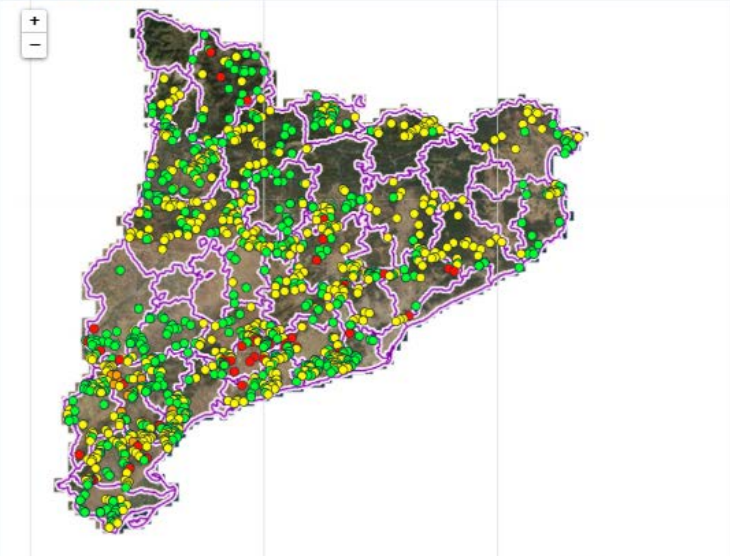
Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural

agents rurals

CTFC

### Documents PDF i mapa estacions

- Funcionament de la web
- Descripció i objecte del projecte
- Localització d'estacions de mostreig



ESTACIONS PENDENTS      ESTACIONS FETES

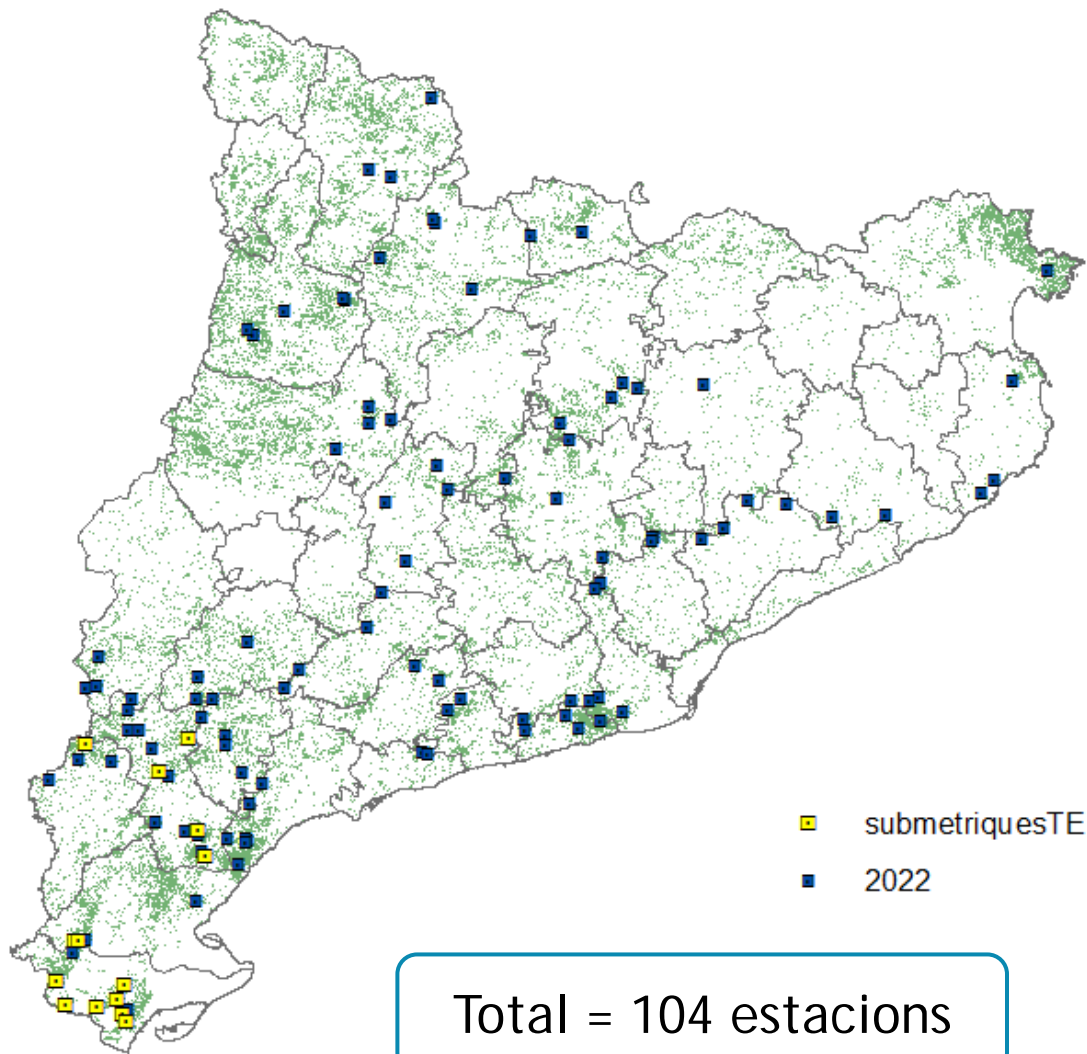
### Mostreig no destructiu

- Metodologia mostreig de combustible
- Fitxes de camp:
  - Descripció de l'estació i instruccions: pdf
  - Mostreig del recobriment i instruccions: pdf
  - Mostreig del combustible i instruccions: pdf



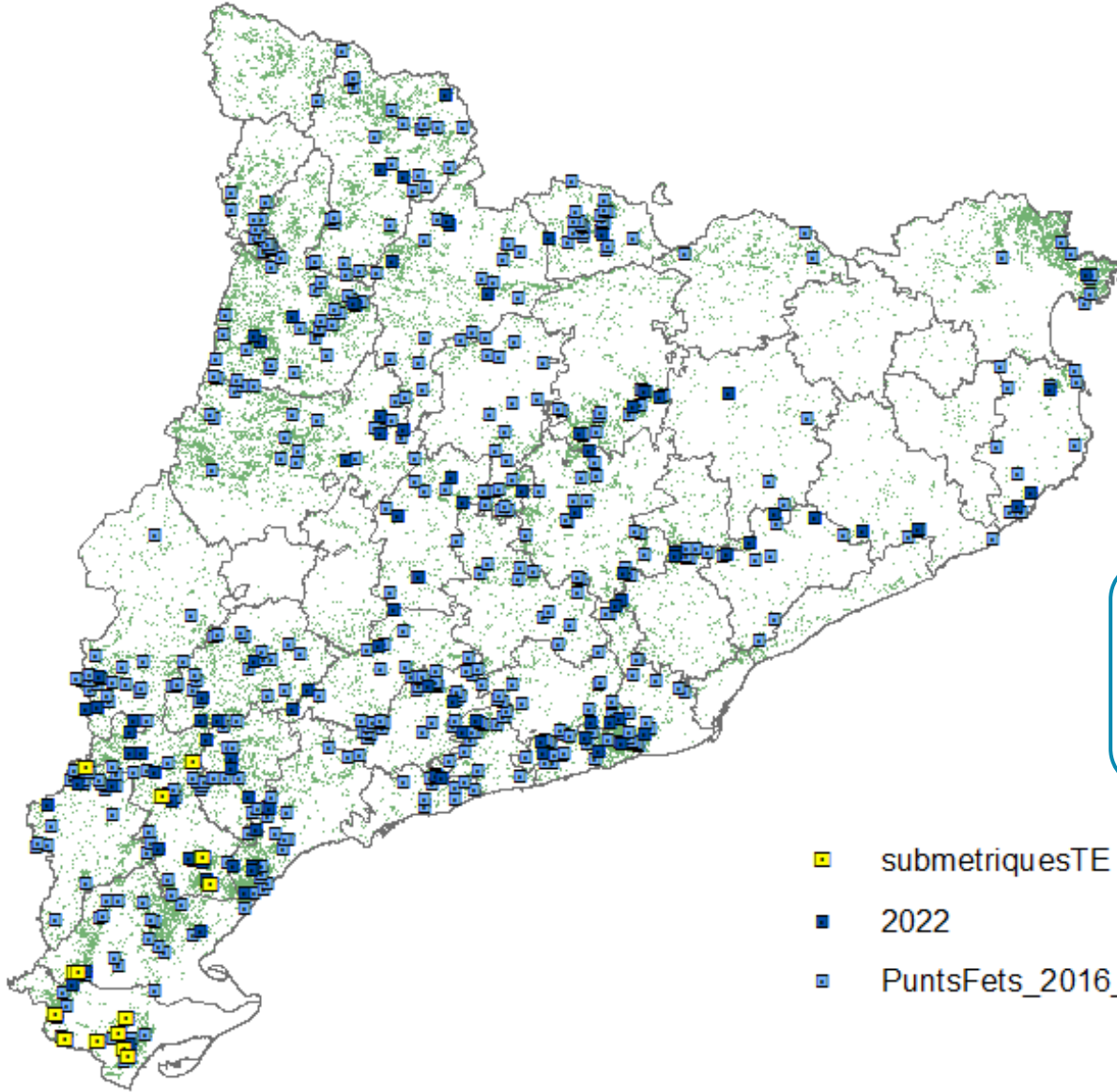
# Balanç del 2022

## ► Estacions per comarca



| COMARCA           | Recompte | Objectiu | Balanç |
|-------------------|----------|----------|--------|
| RIBERA D'EBRE     | 9        | 4        | 5      |
| BAIX CAMP         | 6        | 4        | 2      |
| PALLARS JUSSÀ     | 6        | 4        | 2      |
| BAIX EMPORDÀ      | 3        | 2        | 1      |
| ALT PENEDEès      | 4        | 4        | 0      |
| ALT URGELL        | 4        | 4        | 0      |
| BAIX LLOBREGAT    | 4        | 4        | 0      |
| BERGUEDA          | 4        | 4        | 0      |
| CERDANYA          | 2        | 2        | 0      |
| CONCA DE BARBERÀ  | 4        | 4        | 0      |
| GARRIGUES         | 4        | 4        | 0      |
| MONTSIÀ           | 4        | 4        | 0      |
| NOGUERA           | 4        | 4        | 0      |
| PRIORAT           | 4        | 4        | 0      |
| SEGARRA           | 4        | 4        | 0      |
| SEGRITÀ           | 4        | 4        | 0      |
| TARRAGONÈS        | 2        | 2        | 0      |
| TERRA ALTA        | 4        | 4        | 0      |
| VALLÈS OCCIDENTAL | 4        | 4        | 0      |
| VALLÈS ORIENTAL   | 4        | 4        | 0      |
| BAGES             | 3        | 4        | -1     |
| BAIX EBRE         | 3        | 4        | -1     |
| PALLARS SOBIRÀ    | 3        | 4        | -1     |
| SOLSONÈS          | 1        | 2        | -1     |
| ALT CAMP          | 2        | 4        | -2     |
| BAIX PENEDEès     | 2        | 4        | -2     |
| GARRAF            | 2        | 4        | -2     |
| SELVA             | 2        | 4        | -2     |
| ALT EMPORDÀ       | 1        | 4        | -3     |
| OSONA             | 1        | 4        | -3     |
| ALTA RIBAGORÇA    |          | 4        | -4     |
| ANOIA             |          | 4        | -4     |
| RIPOLLÈS          |          | 4        | -4     |

# Balanç 2016 - 2022



564 estacions  
(2016 - 2022)

Densitat de mostreig  
mitjana  
1 estació per 10 km<sup>2</sup>

- submetriquesTE
- 2022
- PuntsFets\_2016\_2021





# Recollida de coordenades submètriques

La precisió de les coordenades influeix en les correlacions de les dades Lidar i les dades de camp.

=> Necessitat de tenir el màxim d'estacions amb precisió submètrica.

Proposta de visitar les estacions mostrejades on es tingui la certesa de que es van deixar 3 estagues.

Ja fet a Terres de l'Ebre, proposta continuar amb l'àrea regional de Tarragona.





Generalitat de Catalunya  
Departament d'Agricultura,  
Ramaderia, Pesca i Alimentació  
**Direcció General d'Ecosistemes  
Forestals i Gestió del Medi**  
Subdirecció General de Boscos  
Servei de Prevenció d'Incendis Forestals

## MANUAL RÀPID GPS SUBMÉTRIC

### 1. Inici del programa

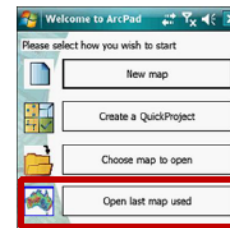
Obrir gps (botó verd).


Amb un llapis digital (que incorpora l'aparell) clicar la icona de Windows (  )

i després la icona  per iniciar ArcPad 10.2 (triga una mica a obrir-se).

Una vegada s'obre l'ArcPad, s'ha de triar el mapa: "TerresdelEbre.apm" que està (desat a la targeta de memòria/carpeta SPiF)

Si, no ha variat, serà el "darrer mapa usat" (last map used):



Si no surt aquesta finestra inicial, anar a buscar l'arxiu del mapa clicant la icona 



obri mapa/targeta de memòria/SPiF/ TerresdelEbre.apm

# Novetats tecnològiques CAR ?

- ▶ Orux i similar (kml, kmz, shp)



Cos d'Agents Rurals   Àmbit general   Recursos forestals   ENBIO   Protecció de la fauna   Incendis   Telecomunicacions   Personal   Organització   **GIS**

Inici > Cos d'Agents Rurals > GIS > Manuals

## Manuals

- Altres visors
- Circulars i instruccions
- Directori cartogràfic
- Manuals**
- SIG Corporatiu

- Manual consulta Bases de Referència (Unitat Cartografia)
- Manuals de QGIS
- Manuals ORUXMAPS
- Manual Consulta Dades CPF
- Aparells GPS
- Eines cartogràfiques

**Manual consulta Bases de Referència (Unitat Cartografia)**

Manual consulta Bases de Referència (Unitat Cartografia)

Pujar

---

**Manuals de QGIS**

- Manual bàsic de QGIS per Agents Rurals 2021
- Manual connexió WMS cartogràfic (cartografia de base Ortofotos i topogràfics)
- Manual descàrrega dades gps a QGIS - GOOGLE EARTH - MIRAMON

- ▶ Bruixola, GPS (?)
- ▶ Entrades de dades a camp:
  - ▶ Si hi ha cobertura => web Combuscat (portàtils?)
  - ▶ Sense cobertura possibilitat (en estudi) pdf intel·ligent o similar



# Aspectes importants

- ▶ A l'hora de valorar la viabilitat del punt proposat s'ha de tenir en compte la representativitat del punt
  - ▶ zona de més de 2 ha com a mínim i amb
  - ▶ Fcc menor de 10 %



- ▶ Es important deixar tres estaquas marcant els vèrtex del transecte
- ▶ Engegar el gps 30 minuts abans d'agafar les coordenades

# Aspectes importants

- ▶ Els punts no aptes i no reubicats s'han d'introduir a la web
- ▶ Comunicar la manca de punts aptes
  - ▶ Si és possible, s'enviarà una nova proposta de punts
  - ▶ En cas que no es pugui enviar una nova proposta de punts, el agents de la comarca podran proposar alguna nova ubicació a zones:
    - ▶ Amb una Fcc menor de 10 %
    - ▶ Una superfície major de 2 ha
  - ▶ Aquests nous punts es codificaran amb el codi de la parcel·la no apta i no reubicada més propera + "p" (Ex. 2436p)
- ▶ A l'hora de valorar la viabilitat del punt proposat s'ha de tenir en compte la representativitat del punt

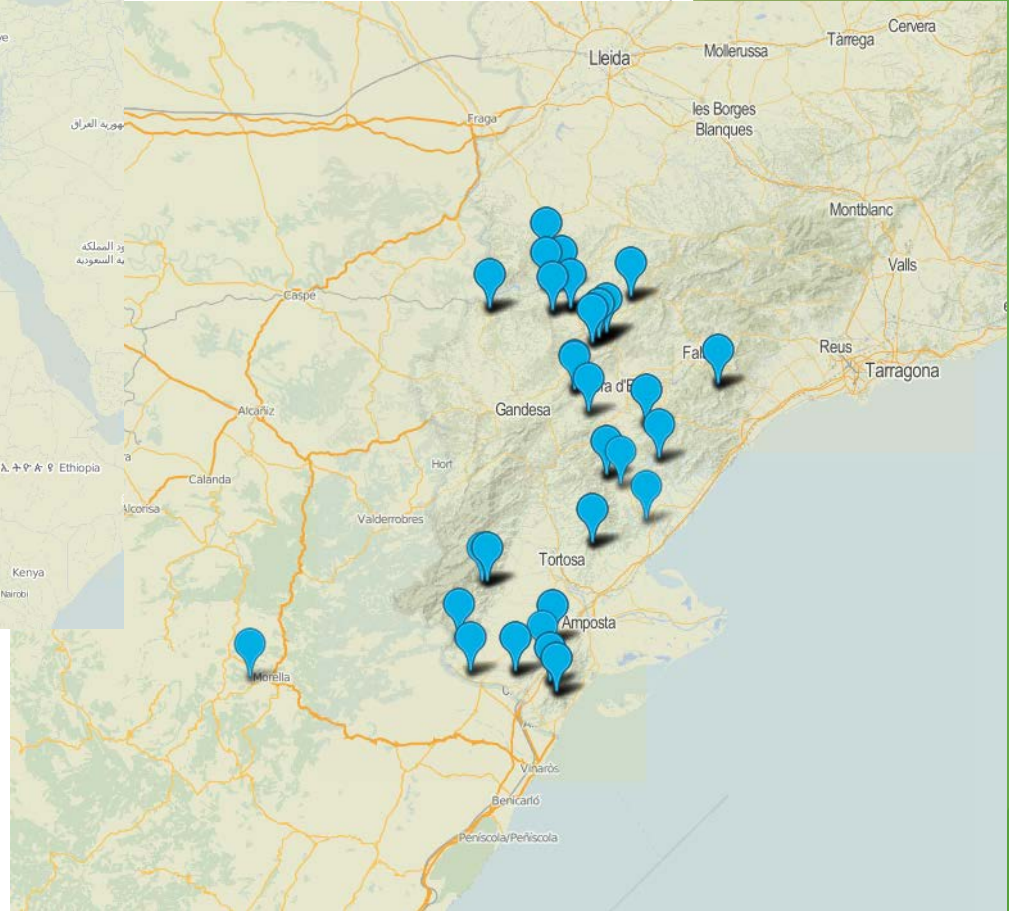
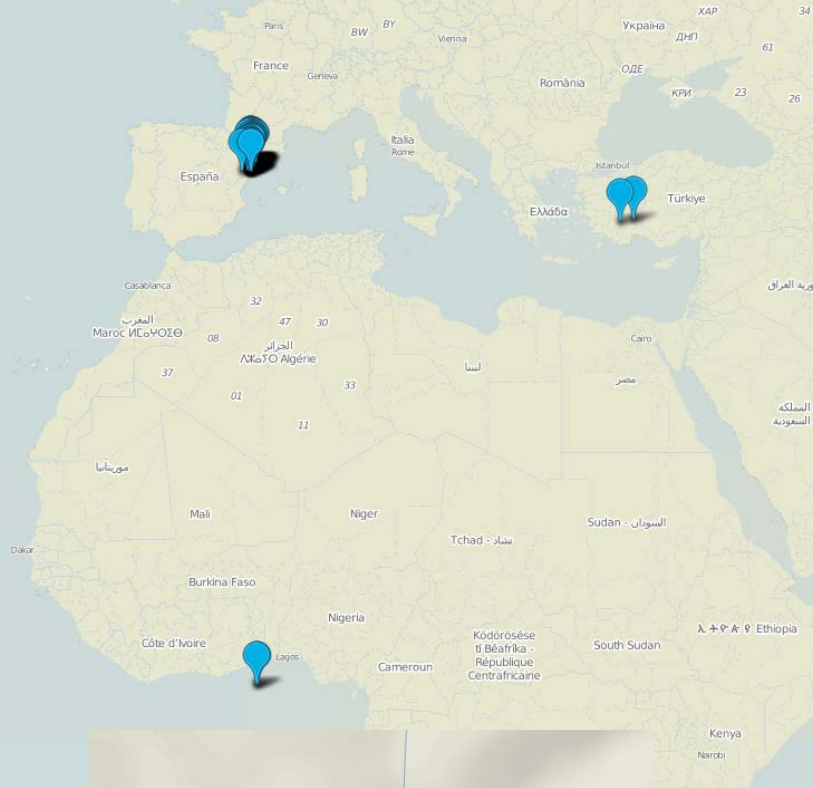
# Aspectes importants

- ▶ Comprobar que tota la informació estigui entrada a camp
- ▶ Preguntar les espècies
- ▶ Comprobar que tota la informació s'hagi entrat al aplicatiu !
- ▶ Comprobar les dades entrades al aplicatiu:
  - Les coordenades escrites son les de les fitxes?
  - Estem entrant les dades amb les unitats correctes?

# Aspectes importants

- ▶ Comprobar la coherència de les dades a camp:
  - Al transecte, te sentit el recobriment visual respecte als diàmetres que estem anotant a cada quadrat
  - Les coordenades escrites son les correctes?

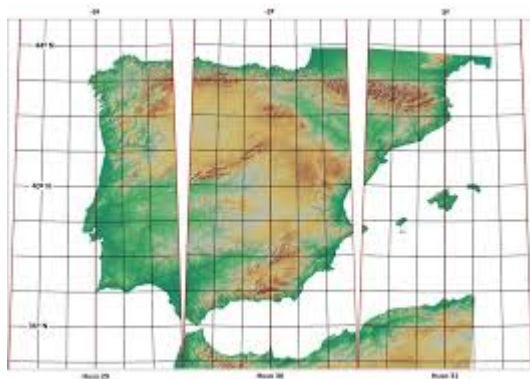
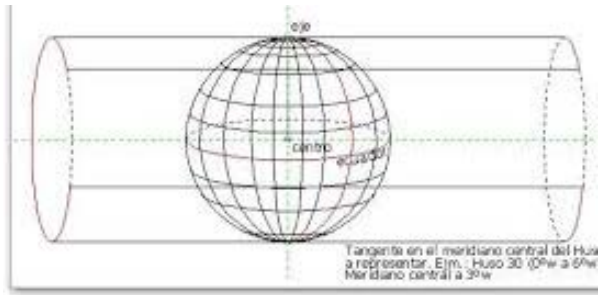
# Aspectes importants





# Aspectes importants

- ▶ Comprobar la coherència de les dades a camp:
  - Les coordenades UTM escrites tenen les cifres que han de tenir? (X: 6 cifres, Y: 7 cifres)
  - Les coordenades UTM X o les Y difereixen entre 0 i aprox 10 m?



Solsona (UTM):  
Datum ETRS 89  
Zona: 31 T  
UTM X (m): 377.087  
UTM Y (m): 4.650.169



# Projecte Combuscat

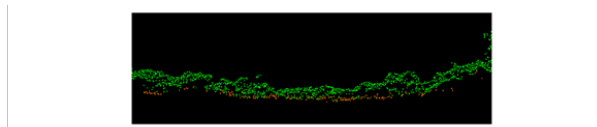
## ▶ A MÉS DE LA FEINA DE CAMP, TAMBÉ S'ESTA FENT:

### ▶ Mostrejos destructius per continuar validant la metodologia



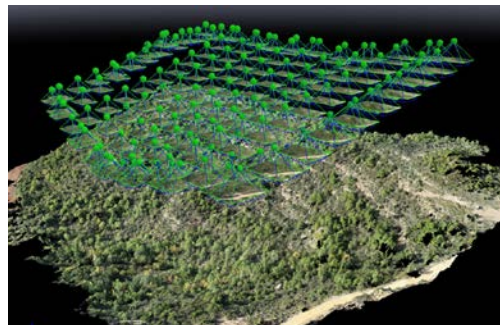
Parcel·la abans i després del destructiu (Pallars Jussà, P1)

### ▶ Relació Lidar/camp

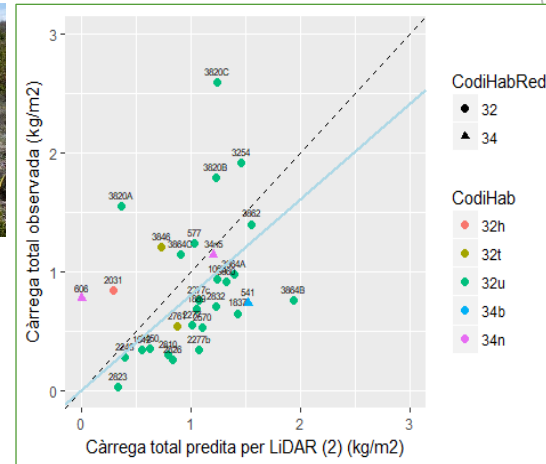


GranExtensioMatollar\_9pt\_Berga: Núvol de punts LIDAR TM2 representat per color RGB i per classificació. Vol sobre Berga amb una densitat de 9 pts/m2. Font ICGC.

### ▶ DRON (relació Dron/camp/Lidar)



Parcel·la M14: Vol ortogonal a 50m d'altura sobre el terreny: Il·lustració de les diferents imatges capturades sobre el núvol de punts resultant



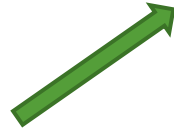
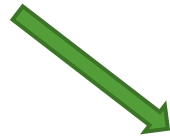
# Resultats 2015 -2022



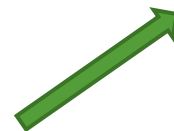
**Fitovolum  
(m<sup>3</sup>/parcel.la)**



**Al.lometries  
(kg/m<sup>3</sup>)**



**Càrrega  
(kg/parcel.la)**



**Lidar**

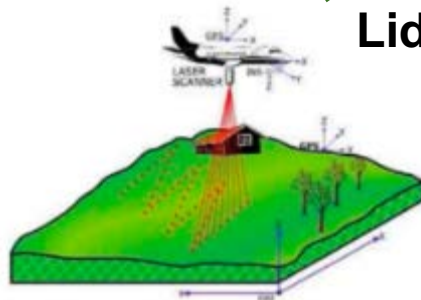
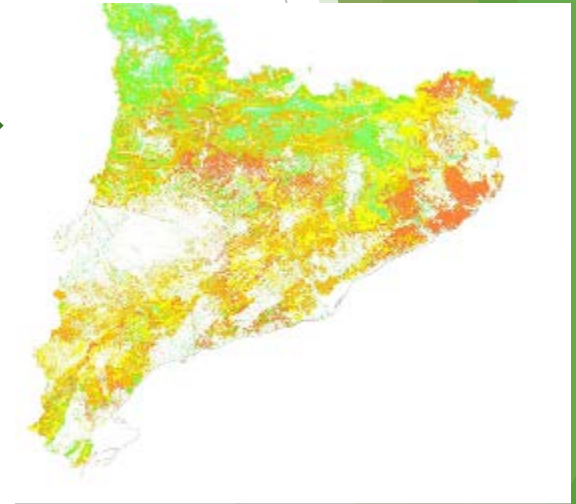


Figure 16. Airborne LiDAR systems (<http://www.fi.fed.us/pmc/olympia/stlv/lidar/>).

**Mapa de càrregues  
(kg/ha)**



<http://agricultura.gencat.cat/ca/serveis/cartografi-a-sig/bases-cartografiques/bosc/inflamabilitat/>

# Resultats 2015 -2022

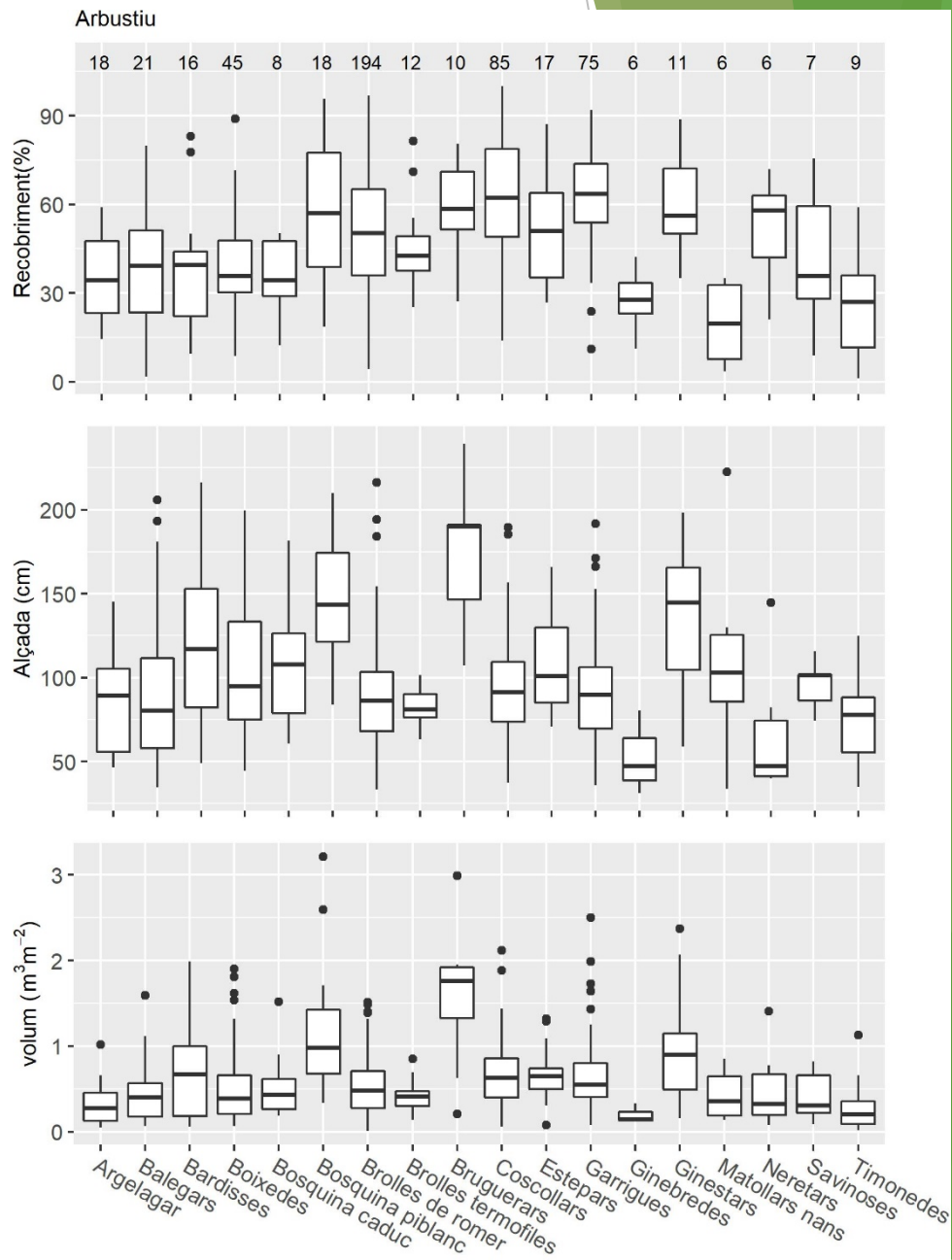
Recobriment, alçada i volum arbustiu

**564 estacions  
(desembre 2022)**

Recobriment: 51-56% (mediana)

Alçada: 0,9 m (mediana)

Volum combustible:  
30 – 86 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup>



# Resultats 2015 -2022

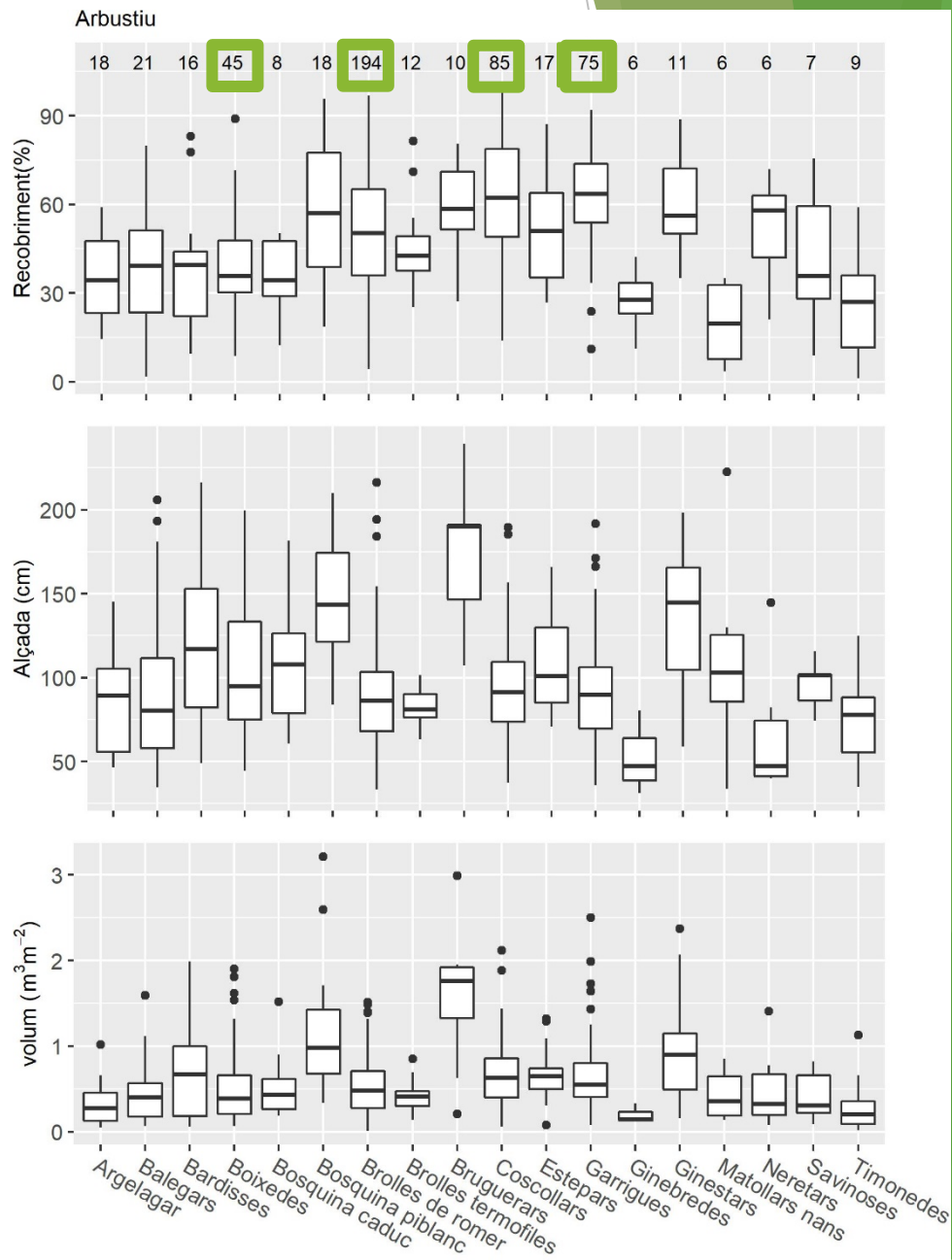
Recobriment, alçada i volum arbustiu

**564 estacions  
(desembre 2022)**

Recobriment: 51-56% (mediana)

Alçada: 0,9 m (mediana)

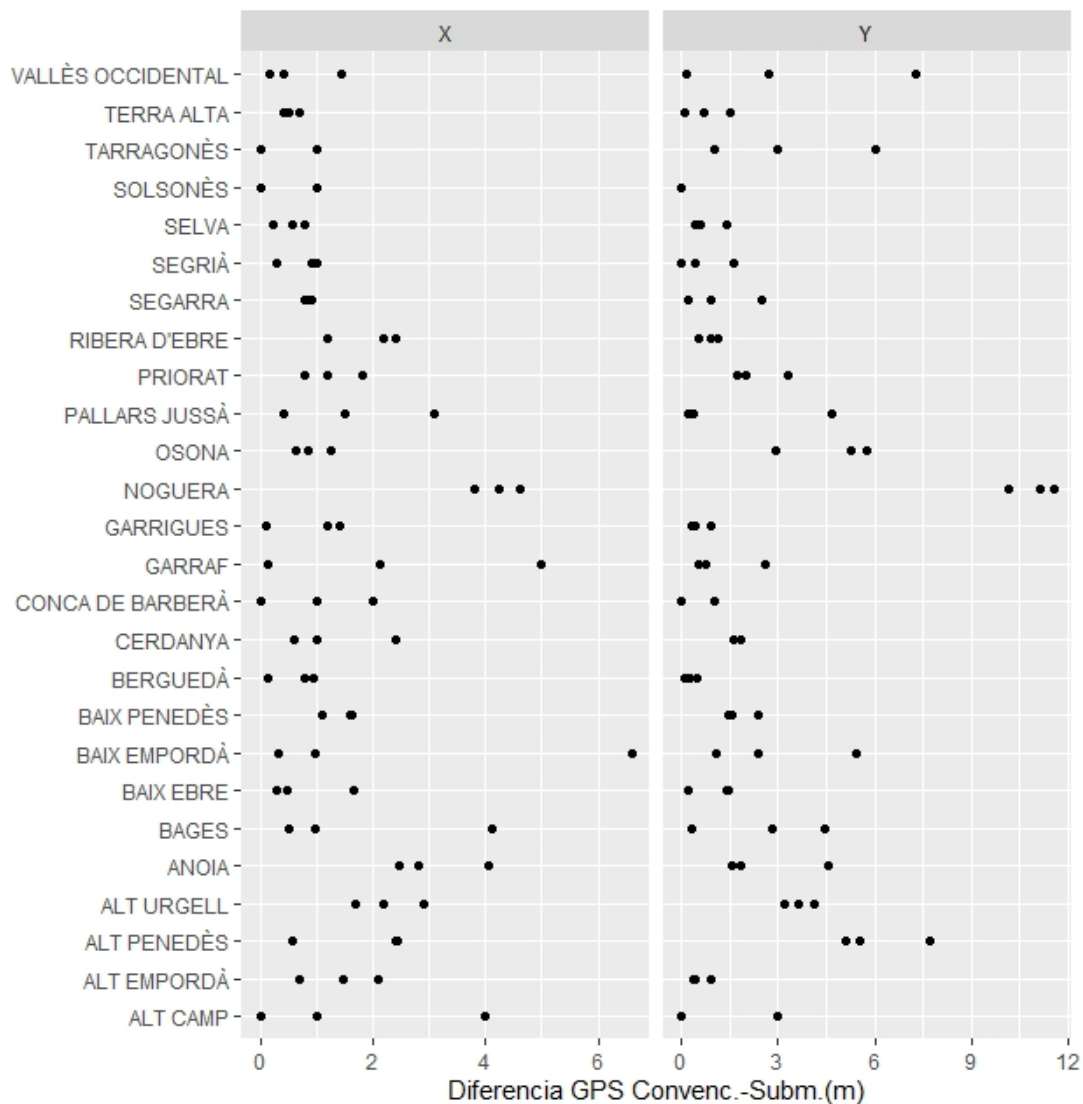
Volum combustible:  
30 – 86 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup>



# Resultats 2015 -2022

## Repetició parcel·les

Precisió GPS submètric respecte convencional (m)



**26 parcel·les repetides**

78 parelles de mesures GPS

Mediana diferència:

X= 0.11 m

Y= 1.1 m

50% repeticions:

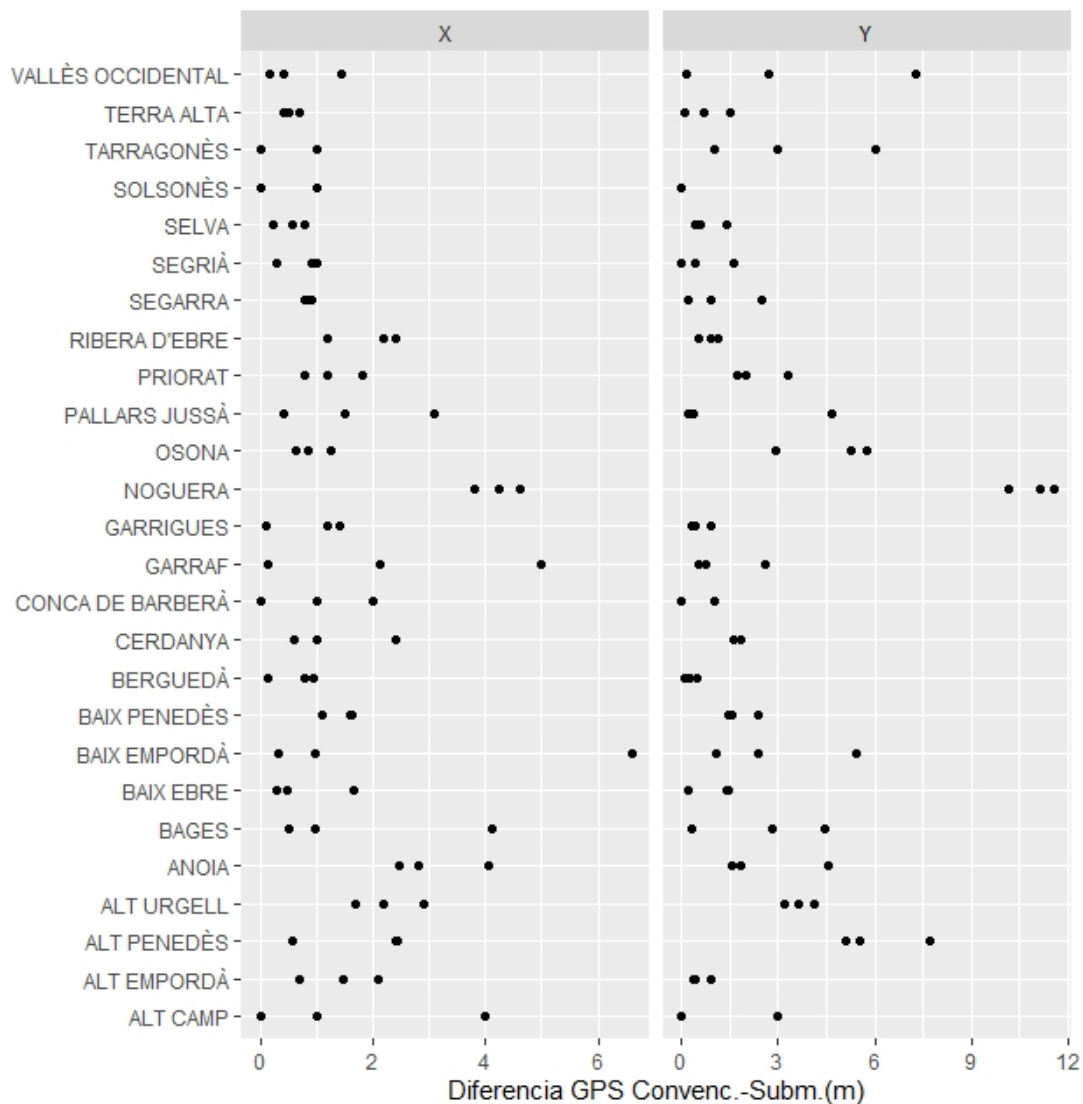
X = -1,1 -- 0,9

Y = -0,2 – 2,5

# Resultats 2015 -2022

## Repetició parcel·les

Precisió GPS submètric respecte convencional (m)



**26 parcel·les repetides**

78 parelles de mesures GPS

Mediana diferència:

X= 0.11 m

Y= 1.1 m

50% repeticions:

X = -1,1 -- 0,9

Y = -0,2 – 2,5

**Important comprovar  
coordenades a camp i  
despatx:**

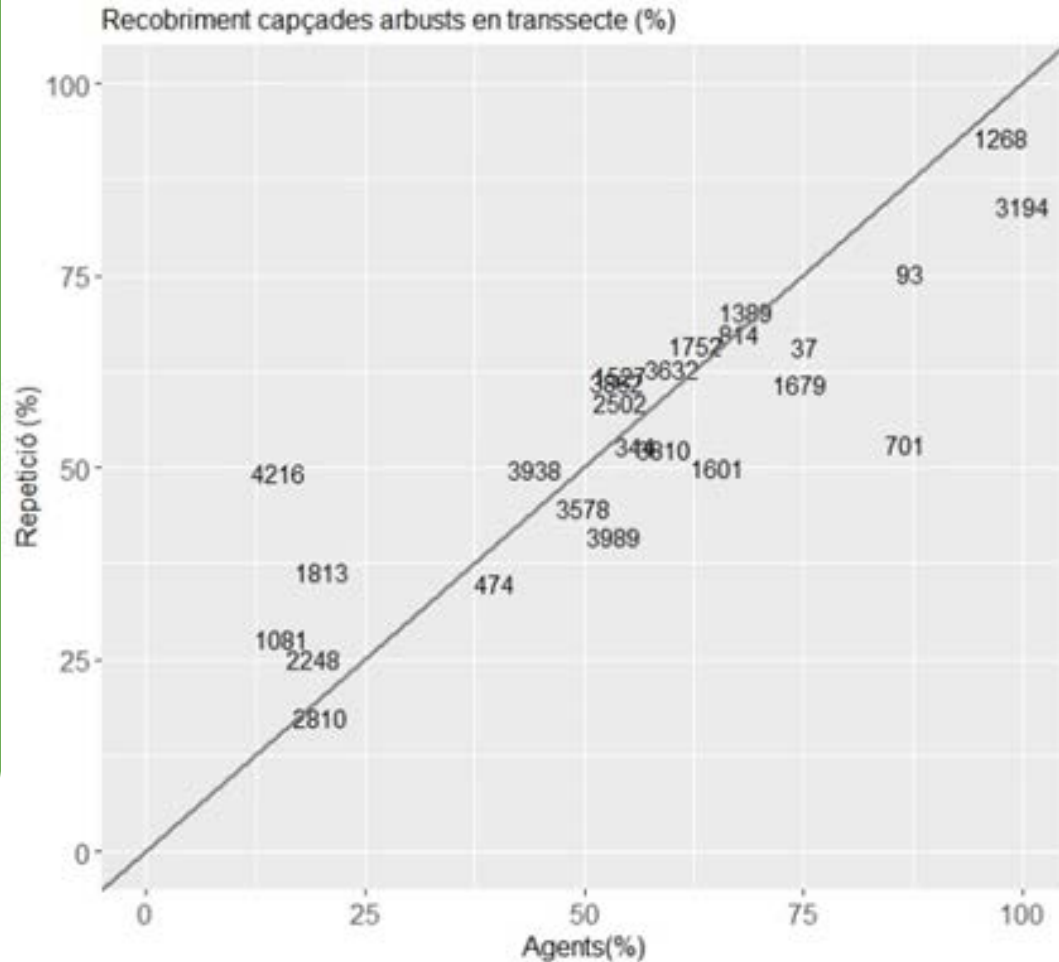
- Diferència teòrica ~ 10 m

- X, 6 cifres; Y, 7 cifres



# Resultats 2015 -2022

## Repetició parcel·les: coberta de les capçades arbustives al transsecte



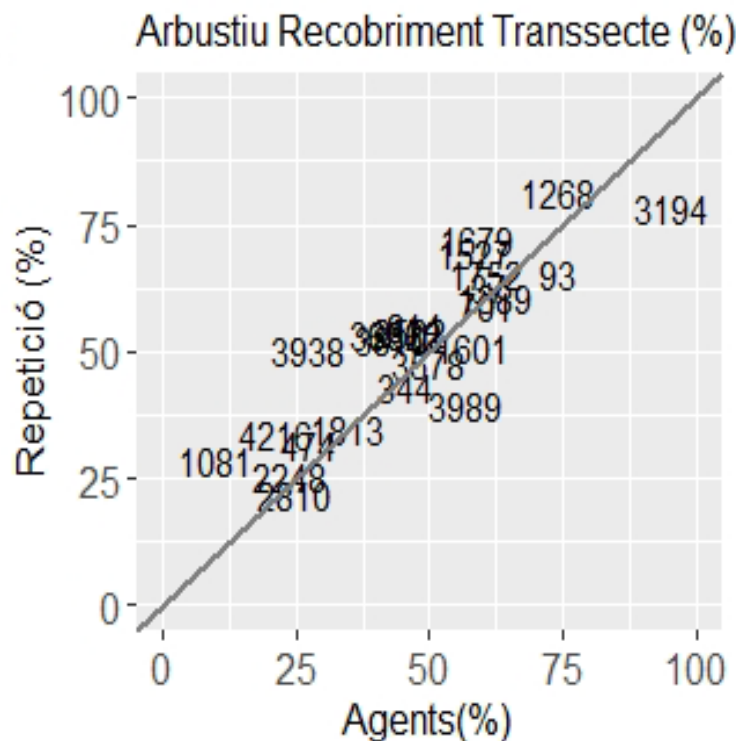
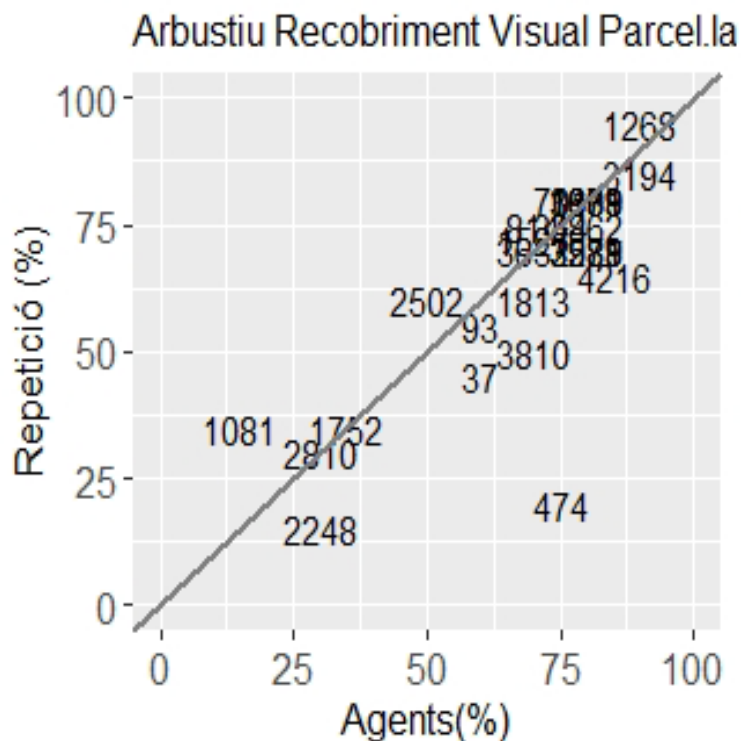
|      |                   |      |
|------|-------------------|------|
| 474  | ALT URGELL        | 32aa |
| 1601 | CERDANYA          | 31t  |
| 2248 | NOGUERA           | 32u  |
| 2810 | PALLARS JUSSÀ     | 32u  |
| 3132 | PALLARS SOBIRA    | 31t  |
| 3862 | SOLSONÈS          | 32u  |
| 1081 | BAIX EBRE         | 32t  |
| 1813 | GARRIGUES         | 32u  |
| 3194 | PRIORAT           | 32u  |
| 3281 | RIBERA D'EBRE     | 32u  |
| 3632 | SEGRIÀ            | 32u  |
| 3938 | TARRAGONÈS        | 32u  |
| 3989 | TERRA ALTA        | 32u  |
| 37   | ALT CAMP          | 32ad |
| 344  | ALT PENEDEÈS      | 32u  |
| 701  | ANOIA             | 32r  |
| 814  | BAGES             | 32u  |
| 1389 | BAIX PENEDEÈS     | 32u  |
| 1679 | CONCA DE BARBERÀ  | 32u  |
| 1752 | GARRAF            | 32t  |
| 2502 | OSONA             | 32r  |
| 2578 | SEGARRA           | 31ad |
| 4216 | VALLÈS OCCIDENTAL | 32u  |
| 1268 | BAIX EMPORDÀ      | 32l  |
| 1527 | BERGUEDA          | 32u  |
| 93   | ALT EMPORDÀ       | 32r  |
| 3810 | LA SELVA          | 45i  |

Bon ajust en general ( $r=0,86$ )

Problema: Falta d'estaques en la ubicació del transsecte

# Resultats 2015 -2022

## Repetició parcel·les: Coberta arbustiva visual a la parcel·la i al transsecte



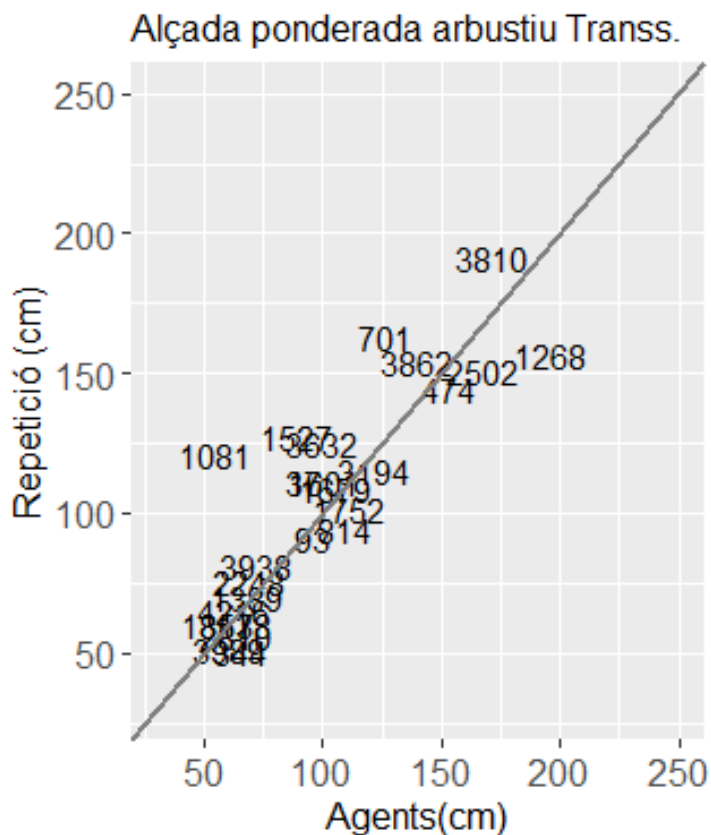
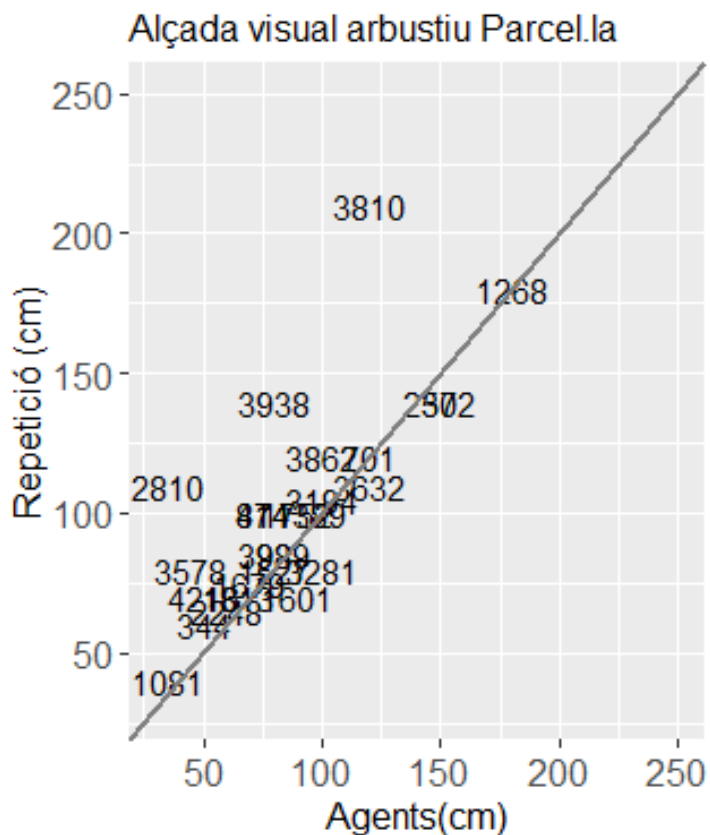
|      |                   |      |
|------|-------------------|------|
| 474  | ALT URGELL        | 32aa |
| 1601 | CERDANYA          | 31t  |
| 2248 | NOGUERA           | 32u  |
| 2810 | PALLARS JUSSÀ     | 32u  |
| 3132 | PALLARS SOBIRÀ    | 31t  |
| 3862 | SOLSONÈS          | 32u  |
| 1081 | BAIX EBRE         | 32t  |
| 1813 | GARRIGUES         | 32u  |
| 3194 | PRIORAT           | 32u  |
| 3281 | RIBERA D'EBRE     | 32u  |
| 3632 | SEGRIÀ            | 32u  |
| 3938 | TARRAGONÈS        | 32u  |
| 3989 | TERRA ALTA        | 32u  |
| 37   | ALT CAMP          | 32ad |
| 344  | ALT PENEDEÈS      | 32u  |
| 701  | ANOIA             | 32r  |
| 814  | BAGES             | 32u  |
| 1389 | BAIX PENEDEÈS     | 32u  |
| 1679 | CONCA DE BARBERÀ  | 32u  |
| 1752 | GARRAF            | 32t  |
| 2502 | OSONA             | 32r  |
| 2578 | SEGARRA           | 31ad |
| 4216 | VALLÈS OCCIDENTAL | 32u  |
| 1268 | BAIX EMPORDÀ      | 32l  |
| 1527 | BERGUEDÀ          | 32u  |
| 93   | ALT EMPORDÀ       | 32r  |
| 3810 | LA SELVA          | 45i  |

Bon ajust en general ( $r=0,78, 0,86$ )

Problema: Recobriment de mates ( $h < 0.3$  m)  
i arbustiu ( $0.3$  m  $< h < 3.0$  m)

# Resultats 2015 -2022

**Repetició:** Alçada arbustiva visual a la parcel·la i mesurada al transsecte



Bon ajust en general ( $r=0,75$  i  $r = 0,85$ )

|      |                   |      |
|------|-------------------|------|
| 474  | ALT URGELL        | 32aa |
| 1601 | CERDANYA          | 31t  |
| 2248 | NOGUERA           | 32u  |
| 2810 | PALLARS JUSSÀ     | 32u  |
| 3132 | PALLARS SOBIRÀ    | 31t  |
| 3862 | SOLSONÈS          | 32u  |
| 1081 | BAIX EBRE         | 32t  |
| 1813 | GARRIGUES         | 32u  |
| 3194 | PRIORAT           | 32u  |
| 3281 | RIBERA D'EBRE     | 32u  |
| 3632 | SEGRIÀ            | 32u  |
| 3938 | TARRAGONÈS        | 32u  |
| 3989 | TERRA ALTA        | 32u  |
| 37   | ALT CAMP          | 32ad |
| 344  | ALT PENEDEÈS      | 32u  |
| 701  | ANOIA             | 32r  |
| 814  | BAGES             | 32u  |
| 1389 | BAIX PENEDEÈS     | 32u  |
| 1679 | CONCA DE BARBERÀ  | 32u  |
| 1752 | GARRAF            | 32t  |
| 2502 | OSONA             | 32r  |
| 2578 | SEGARRA           | 31ad |
| 4216 | VALLÈS OCCIDENTAL | 32u  |
| 1268 | BAIX EMPORDÀ      | 32l  |
| 1527 | BERGUEDÀ          | 32u  |
| 93   | ALT EMPORDÀ       | 32r  |
| 3810 | LA SELVA          | 45i  |

**Problema:** Dificultat en estimar la alçada de forma visual (3810) manca d'estaques en transsecte (1081)

# Resultats 2015 -2022

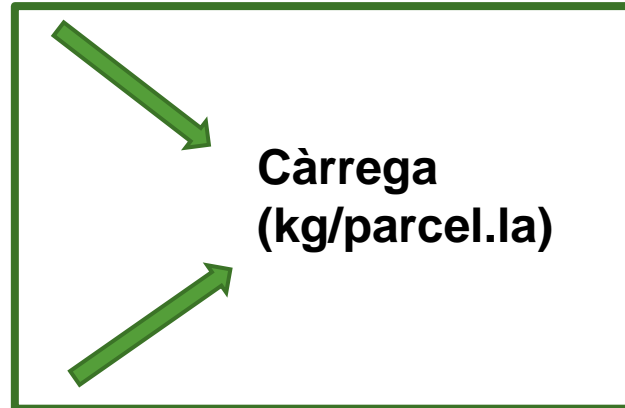
## Carrega de combustible



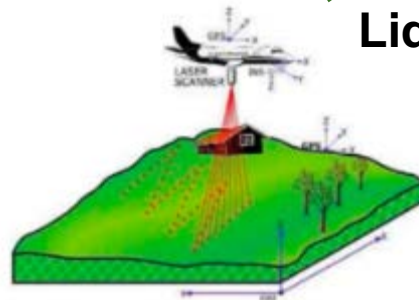
**Fitovolum  
(m<sup>3</sup>/parcel.la)**



**Al.lometries  
(kg/m<sup>3</sup>)**

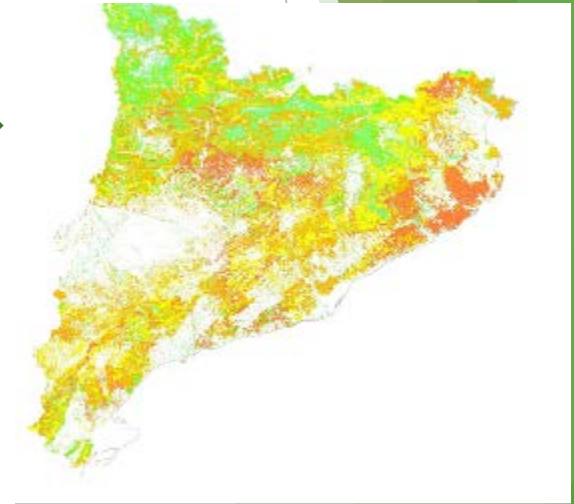


**Càrrega  
(kg/parcel.la)**



**Lidar**

**Mapa de càrregues  
(kg/ha)**



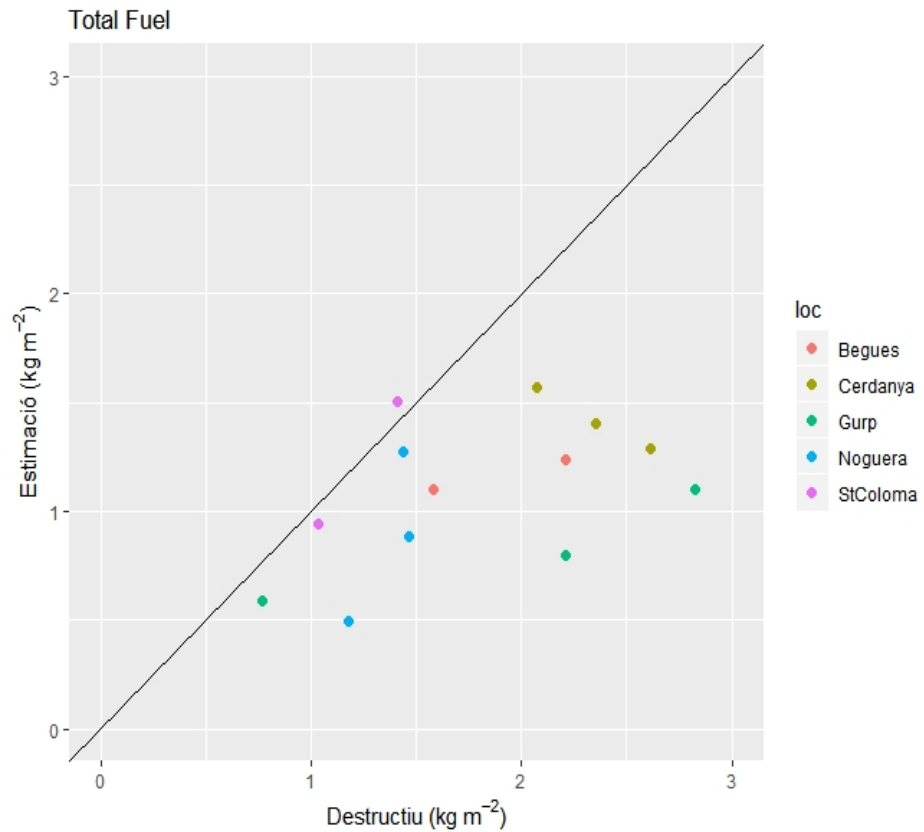
<http://agricultura.gencat.cat/ca/serveis/cartografi-a-sig/bases-cartografiques/bosc/inflamabilitat/>

Figure 16. Airborne LiDAR systems (<http://www.fi.fed.us/pmo/olympia/stlv/lidar/>).



# Resultats 2015 -2022

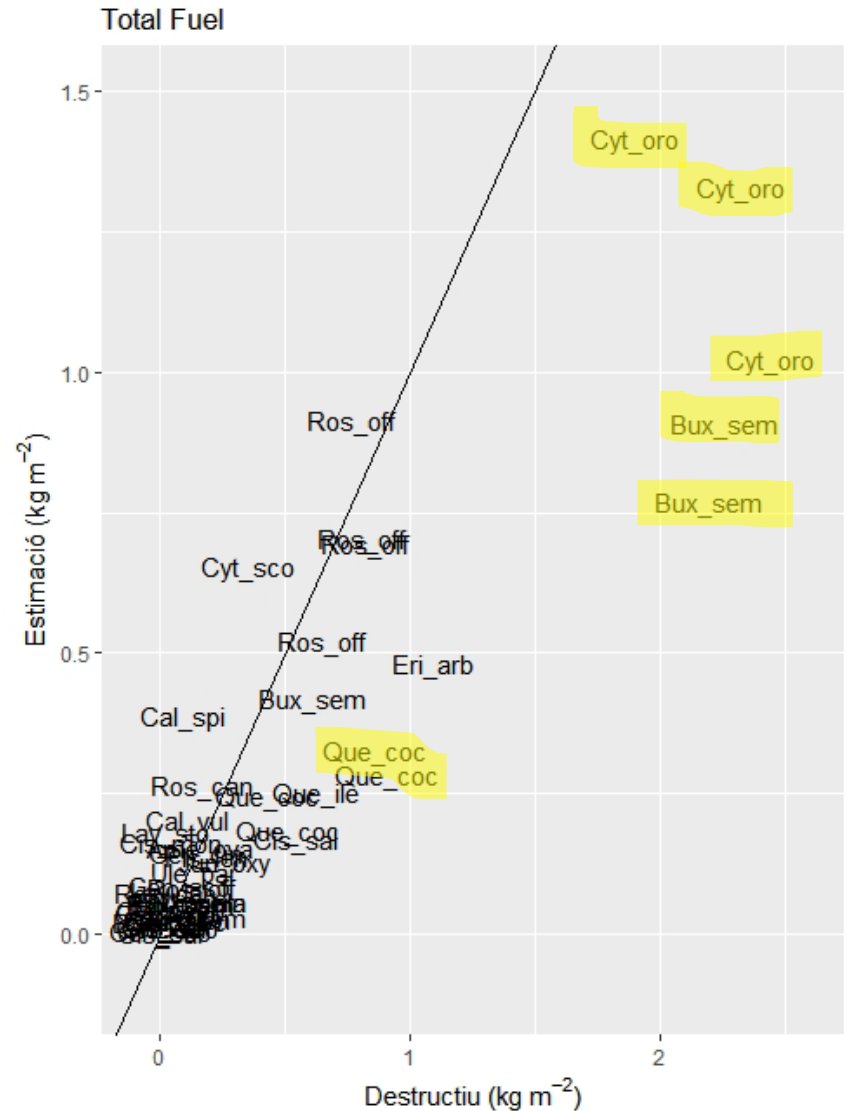
## Càrrega de combustible



Les allometries subestimen el combustible

# Resultats 2015 -2022

## Càrrega de combustible



Possibles problemes amb allometries del garric, boix i escoba

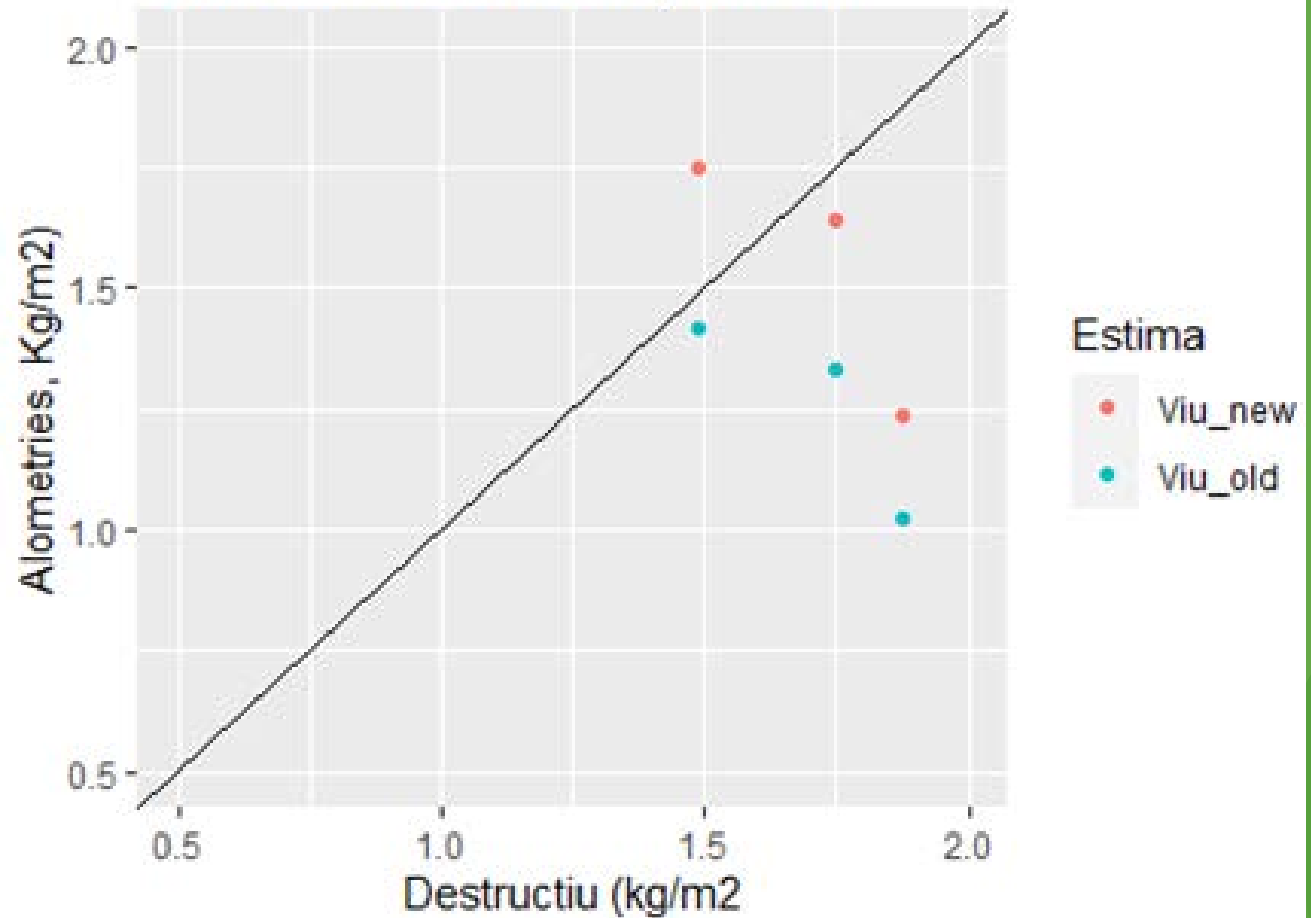


# Resultats 2015 -2022

Nova al·lometria de escoba vs vella



Combustible total, viu parcel·la



# Resultats 2015 -2022

## ► Combustible

Total: 0,02 - 3,9 kg/m<sup>2</sup>

Fi: 0,02 - 2,1 kg/m<sup>2</sup>

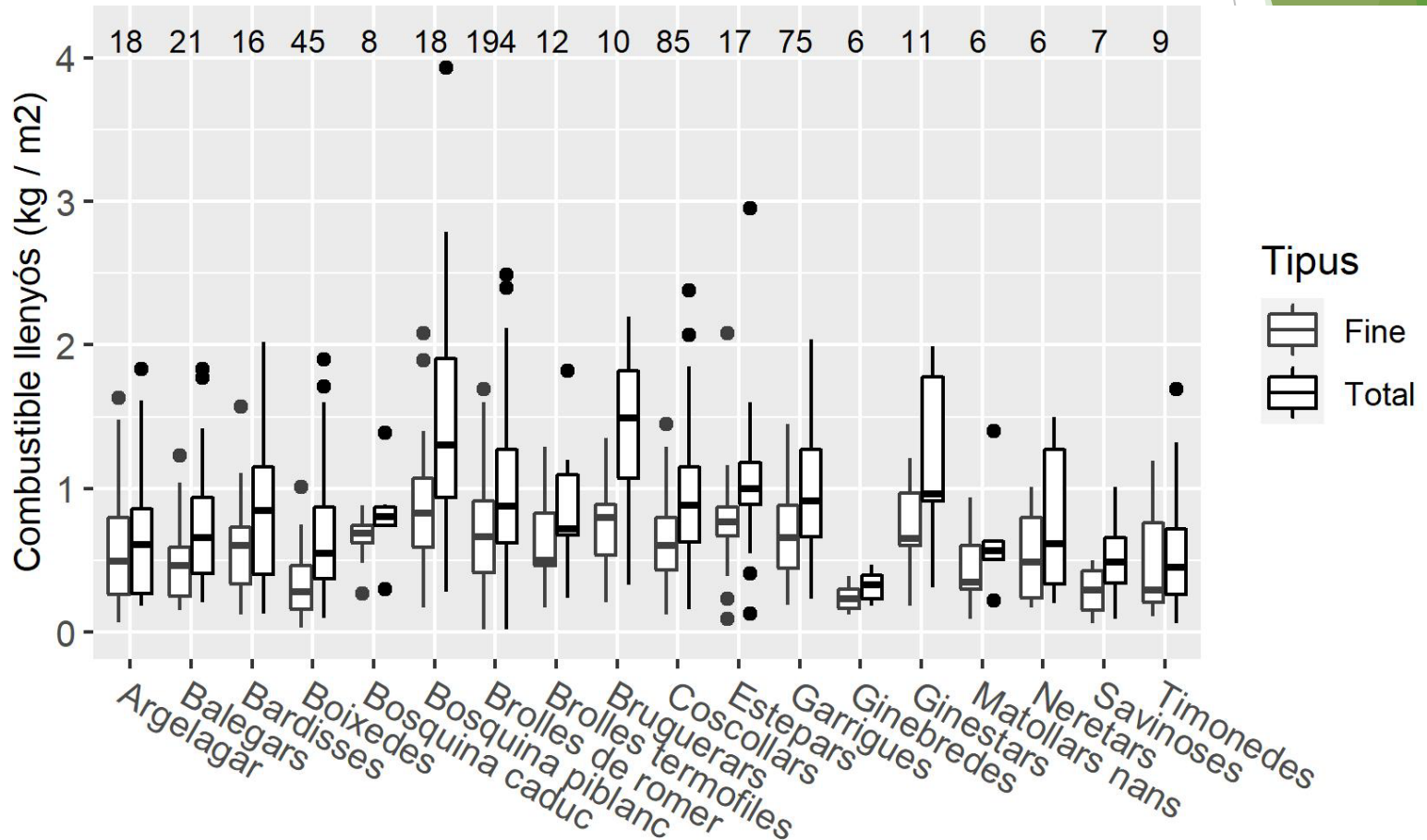
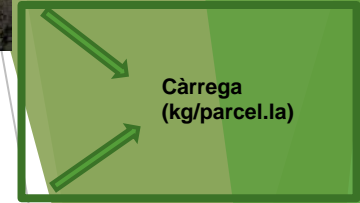
Fi ~ 68% del Total



Fitovolum



Al.lometries  
(kg/m<sup>3</sup>)



# Resultats 2015 -2022

## ► Combustible



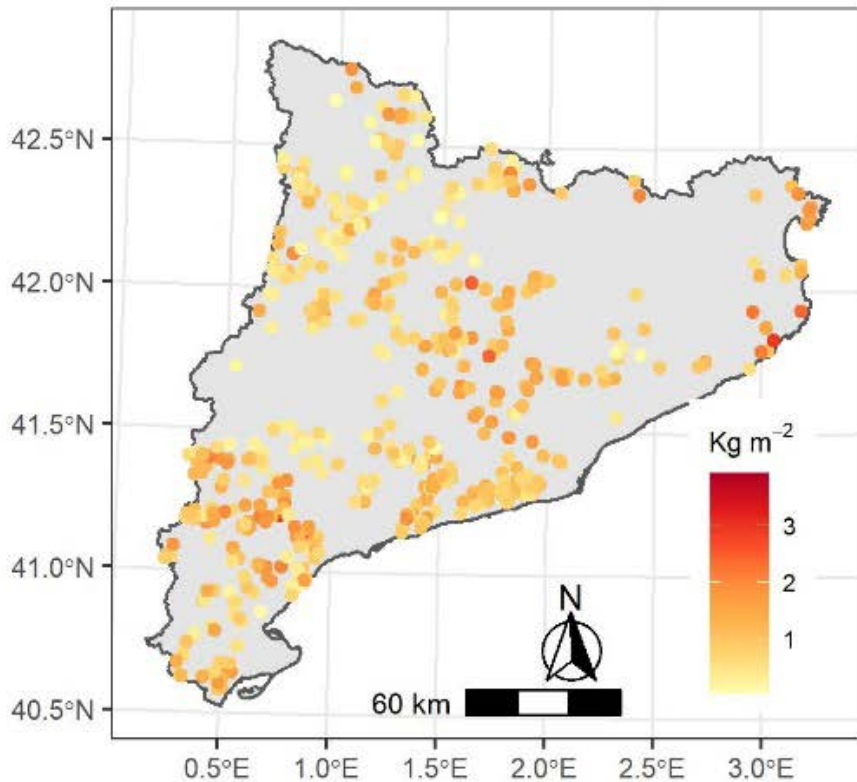
Fitovolum



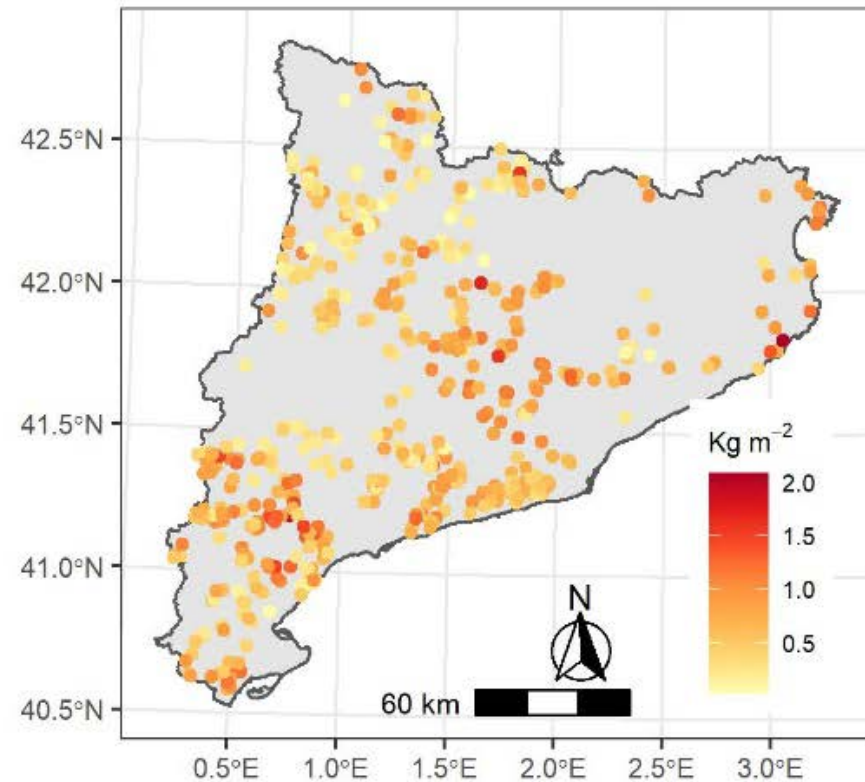
Al.lometries  
(kg/m<sup>3</sup>)

Càrrega  
(kg/parcel.la)

Total Fuel (Kg m<sup>-2</sup>)



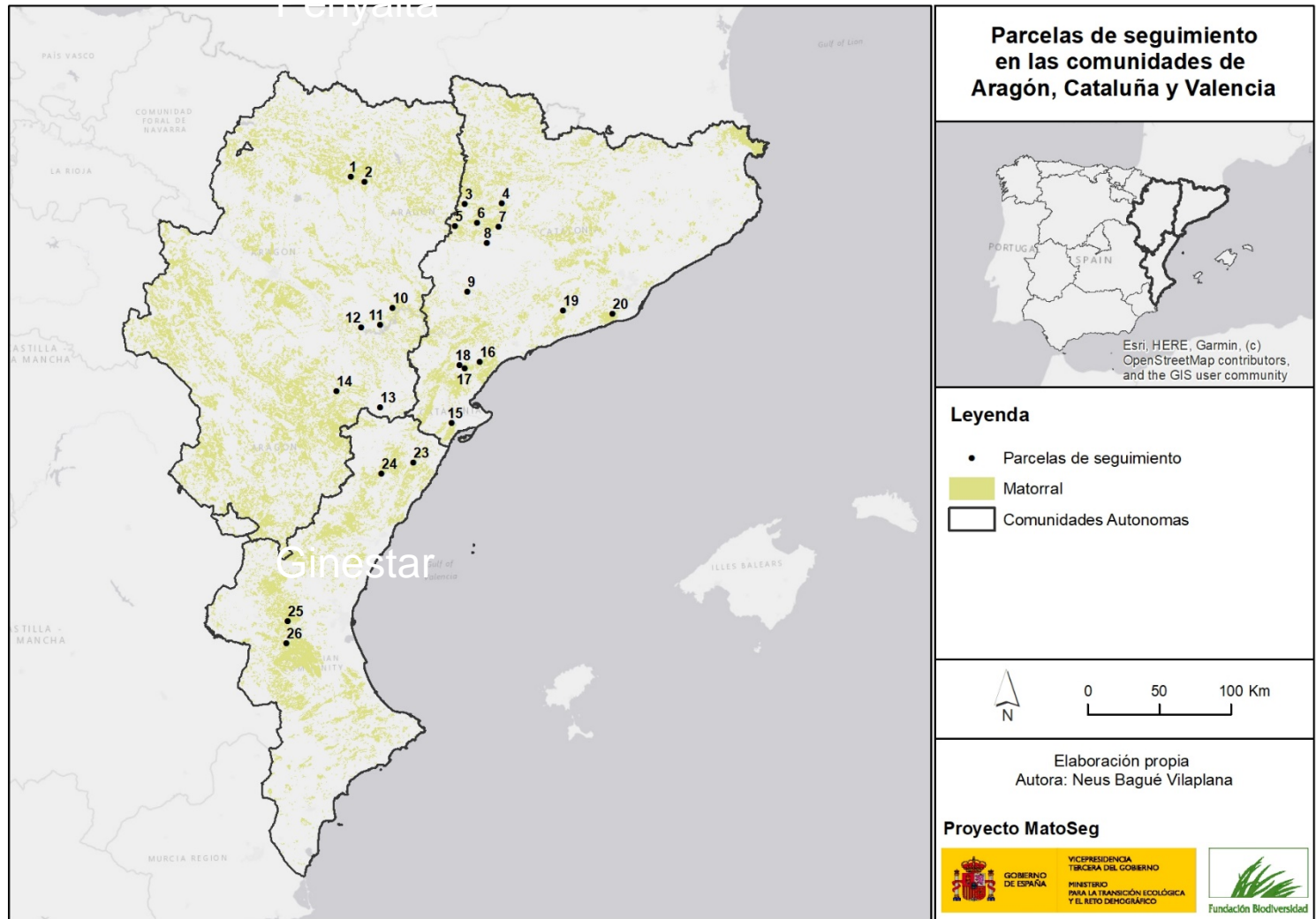
Fine Fuel (Kg m<sup>-2</sup>)



# Projecte MatoSeg

24 parcel.les

Codi: M\*\*

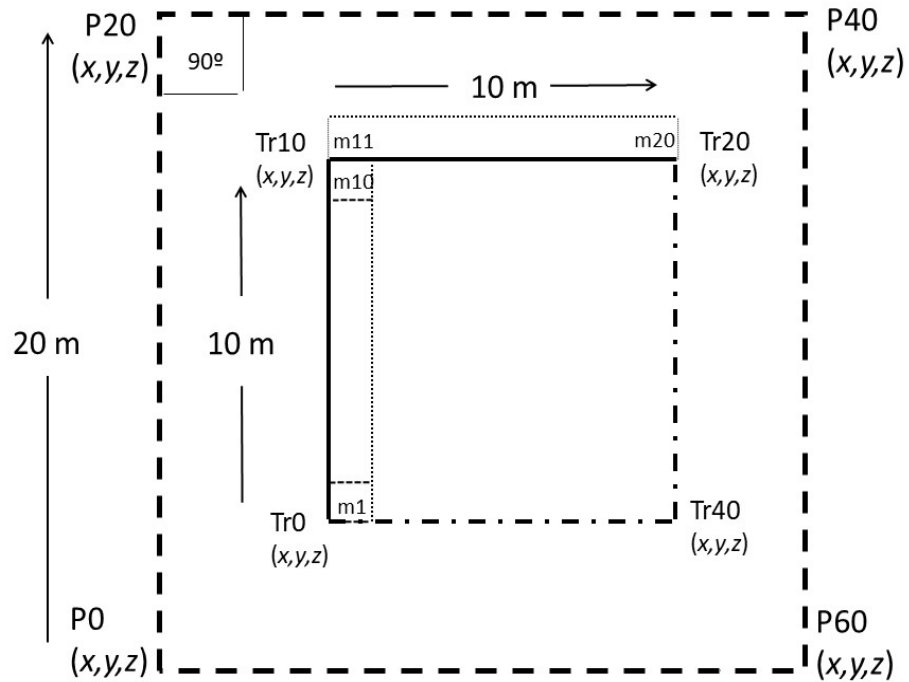


# Projecte MatoSeg

Parcel·la 20 x 20 m<sup>2</sup>  
Transsecte 20 x 1 m<sup>2</sup>

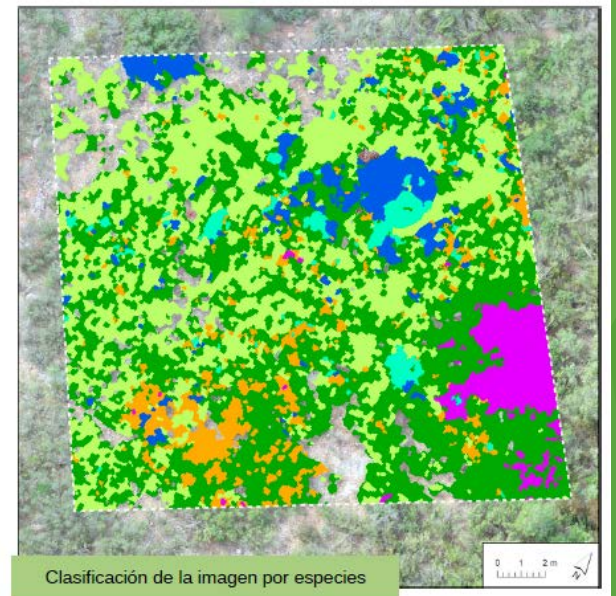
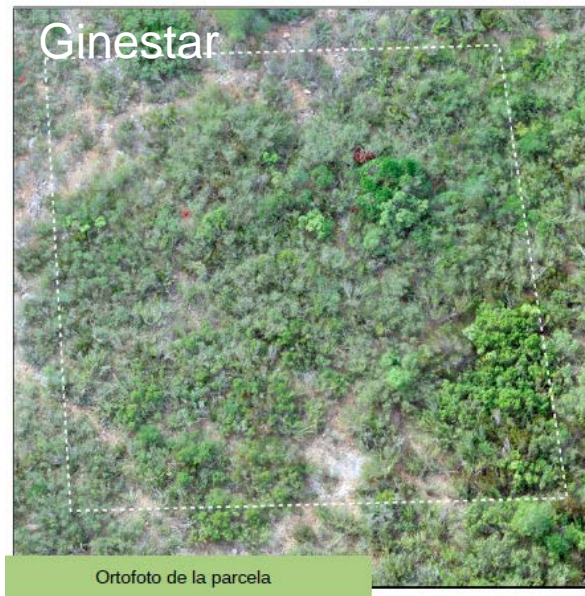
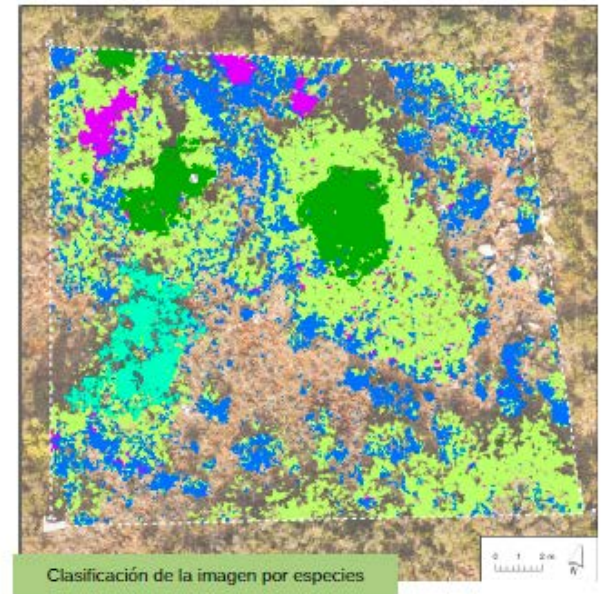
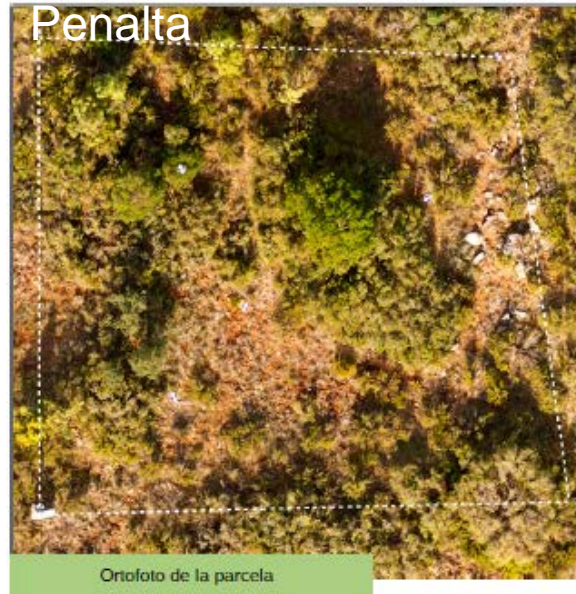
Recobriment herbaci  
Recobriment arbustiu

Riquesa espècies  
Recobriment per espècies



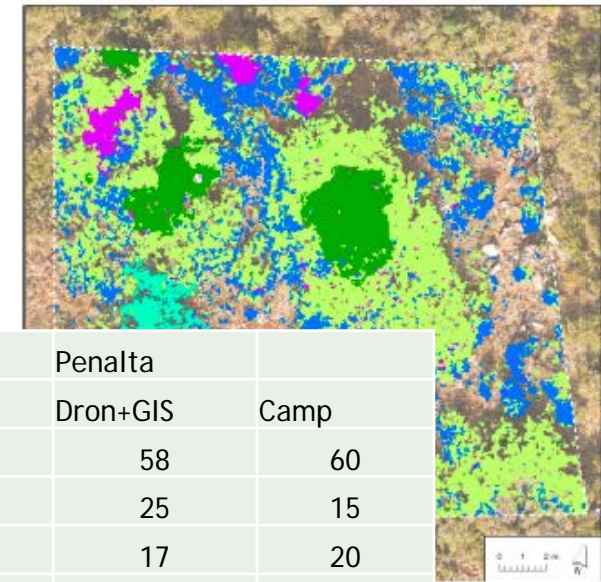


# Proyecto MatoSeg





# Projecte MatoSeg

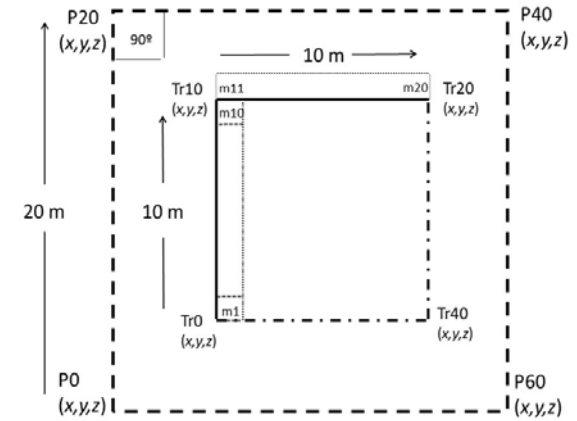
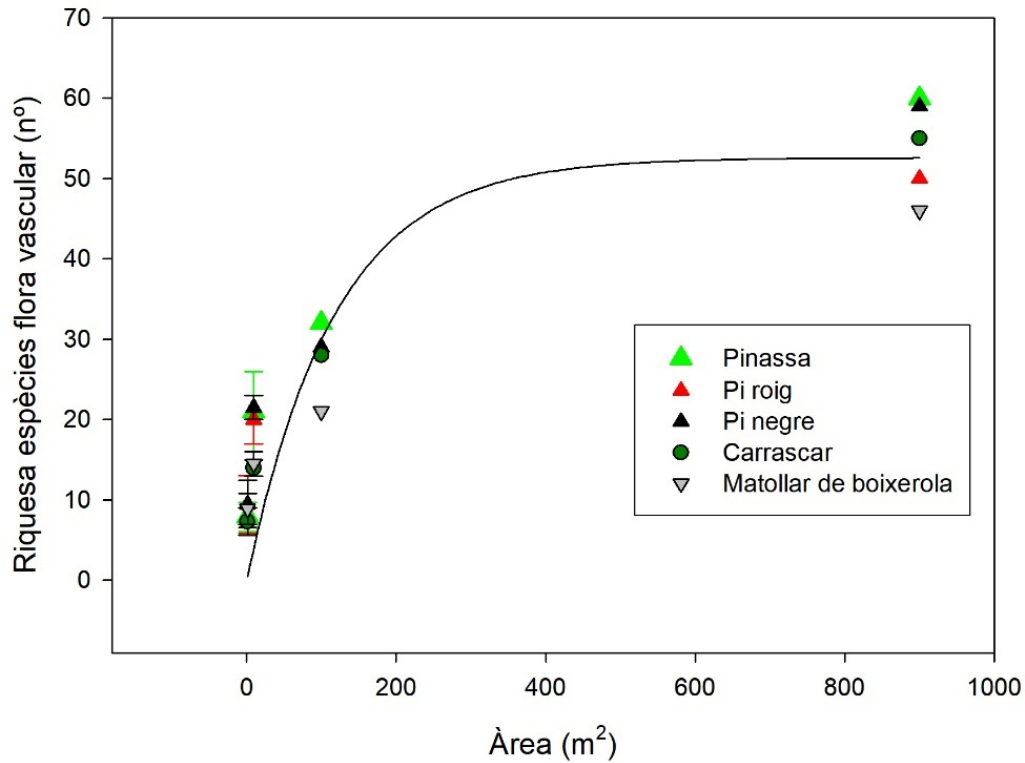


Recobriment (%)  
Dron vs camp

|                               | Ginestar |          | Penalta  |          |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|                               | Dron+GIS | Camp     | Dron+GIS | Camp     |
| Arbustiu                      | 89       | 80       | 58       | 60       |
| Herbaci                       | 8        | 30       | 25       | 15       |
| No Veg                        | 3        | 5        | 17       | 20       |
| <i>Erica multiflora</i>       | 38       | "10 - 20 |          |          |
| <i>Quercus cocciera</i>       | 32       | 25 - 50  | 32       | 50-75    |
| <i>Olea europaea</i>          | 7        | <5       |          |          |
| <i>Arbutus unedo</i>          | 5        | 1-10     |          |          |
| <i>Pinus halepensis</i>       | 4        | 1-10     |          |          |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>    | 3        | "10 - 20 | 2        | 1-10     |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> |          |          | 15       | 25 -50   |
| <i>Phillyrea latifolia</i>    |          |          | 5        | "10 - 20 |
| <i>Quercus rotundifolia</i>   |          |          | 3        | 1-10     |

# Projecte MatoSeg

## Riquesa d'espècies



# Projecte MatoSeg

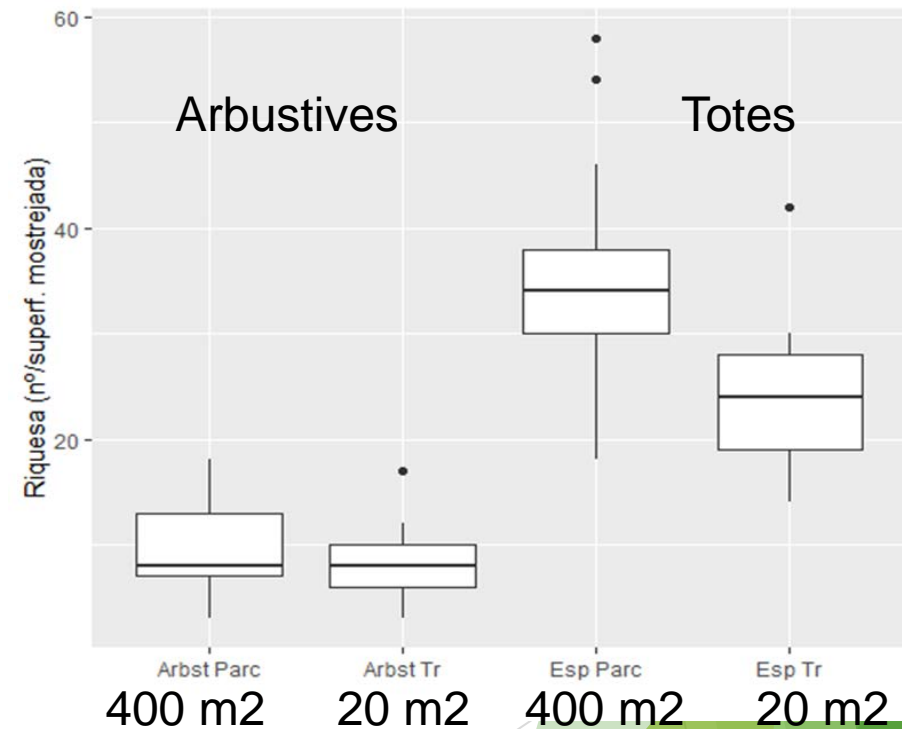
Riquesa d'espècies

Parcel·les MatoSeg

Parcel·la (20 x 20 m<sup>2</sup>) vs. Transsectes (20 m x 1 m)

Taula 7. Riquesa arbustiva i total segons tipus de mostreig (400m<sup>2</sup> parcel·la, 20m<sup>2</sup>, transsecte) en 17 parcel·les del projecte MatoSeg.

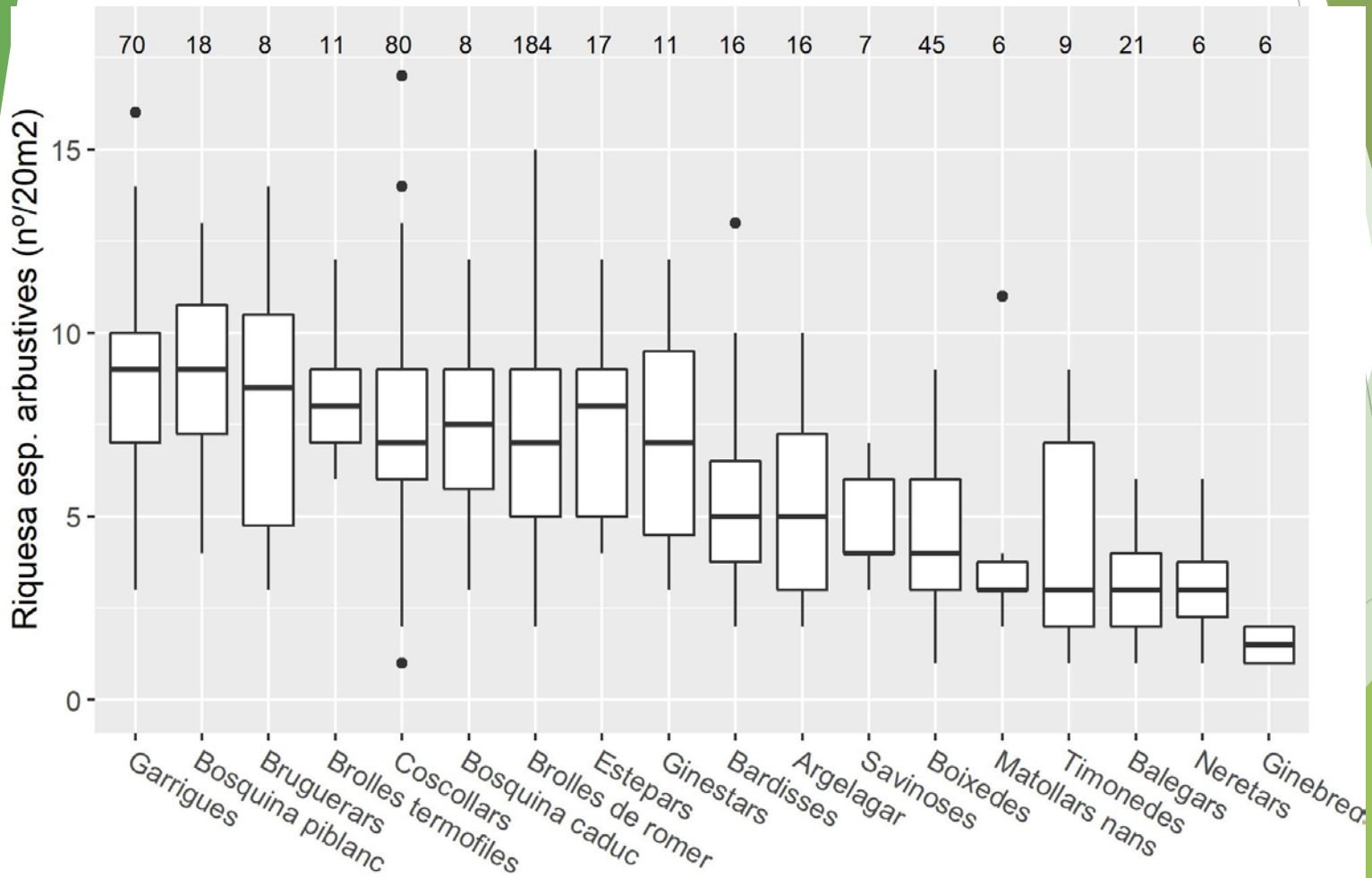
|           |            | Mediana | q25  | q75   | Min  | Max  |
|-----------|------------|---------|------|-------|------|------|
| Arbustiva | Parcel·la  | 8       | 7    | 13    | 3    | 18   |
|           | Transsecte | 8       | 6    | 10    | 3    | 17   |
| Total     | Parcel·la  | 34      | 30   | 38    | 18   | 58   |
|           | Transsecte | 24      | 19   | 28    | 14   | 42   |
| %Arbustiu | Trans/Parc | 94.4    | 78.6 | 100.0 | 33.3 | 100  |
| %Total    | Trans/Parc | 73.1    | 65.4 | 80.0  | 26.8 | 94.4 |



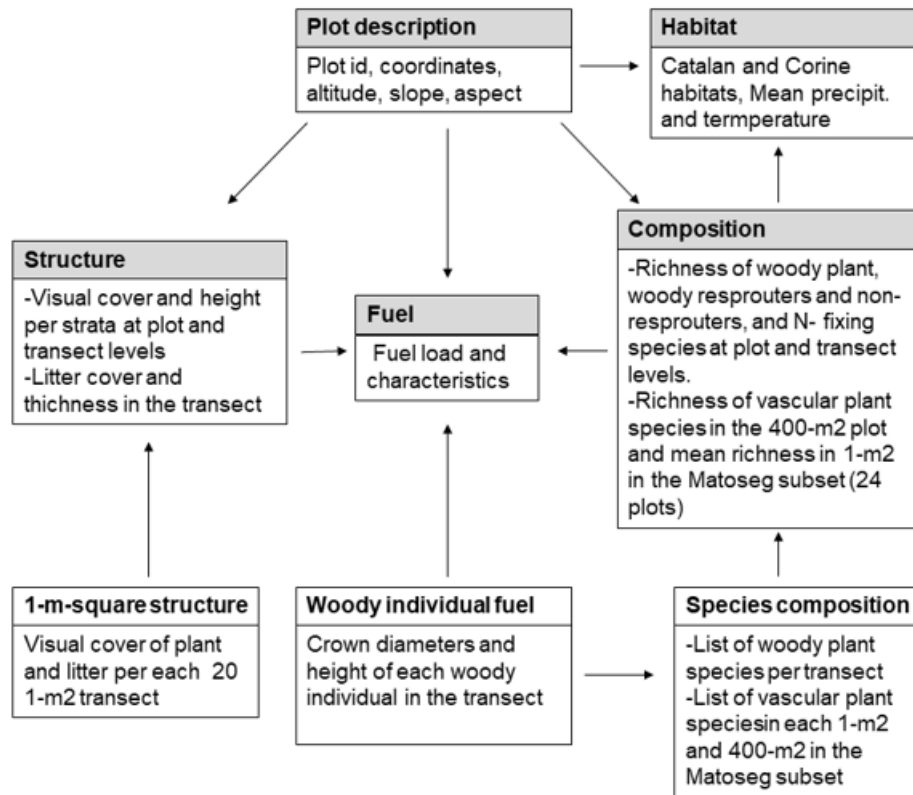
# Projecte Combuscat

## Riquesa espècies arbustives

Riquesa arbustives al transsecte (20 m x 1 m)



# Combuscat Base de Dades



**Figura 27** Relació entre les diferents fulles de la base de dades Combuscat. En gris la informació que es disposarà en obert i el clar les dades de suport que estaran restringides.

S'ha fet un Data Paper (en revisió) per posar a disposició de la comunitat científica les dades del Combuscat

- única dada no disponibles: coordenades precises

# Resultats 2015 -2022

## Carrega de combustible



**Fitovolum  
(m<sup>3</sup>/parcel.la)**



**Al.lometries  
(kg/m<sup>3</sup>)**

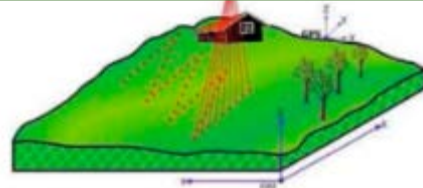
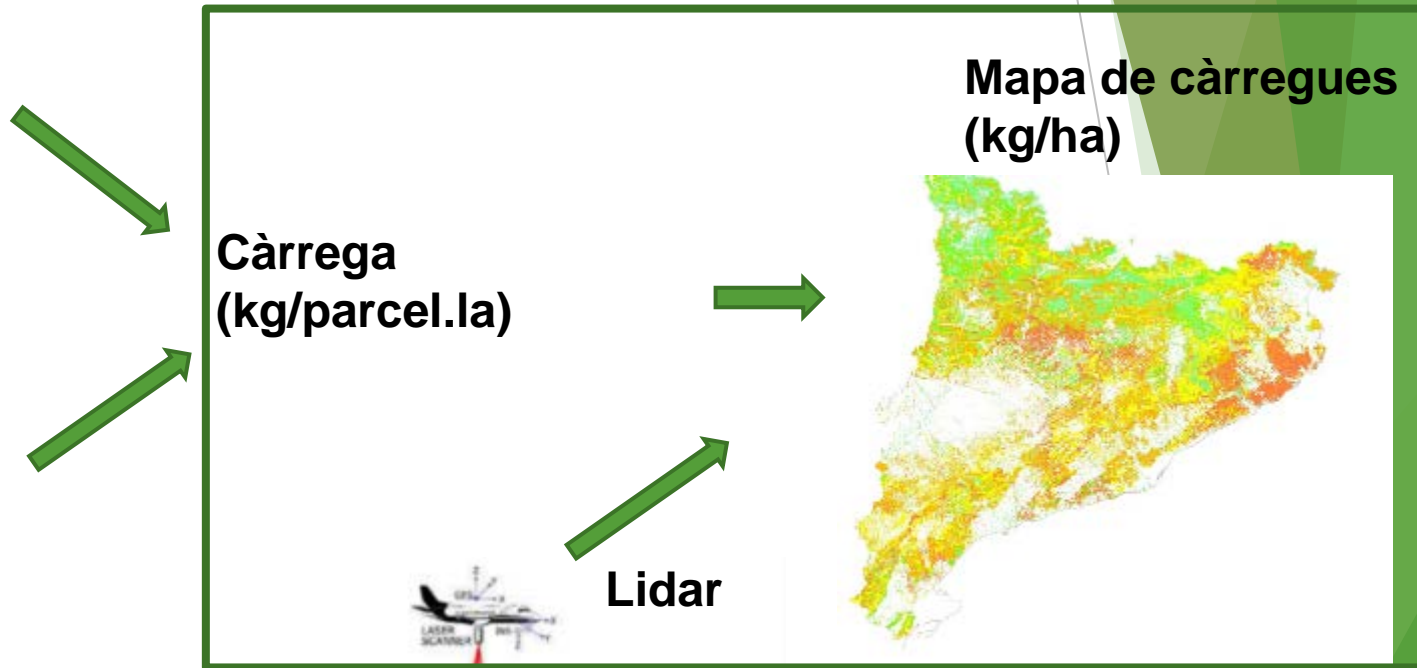


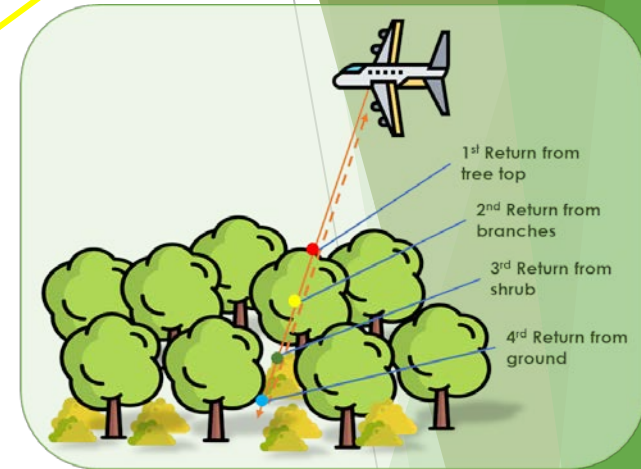
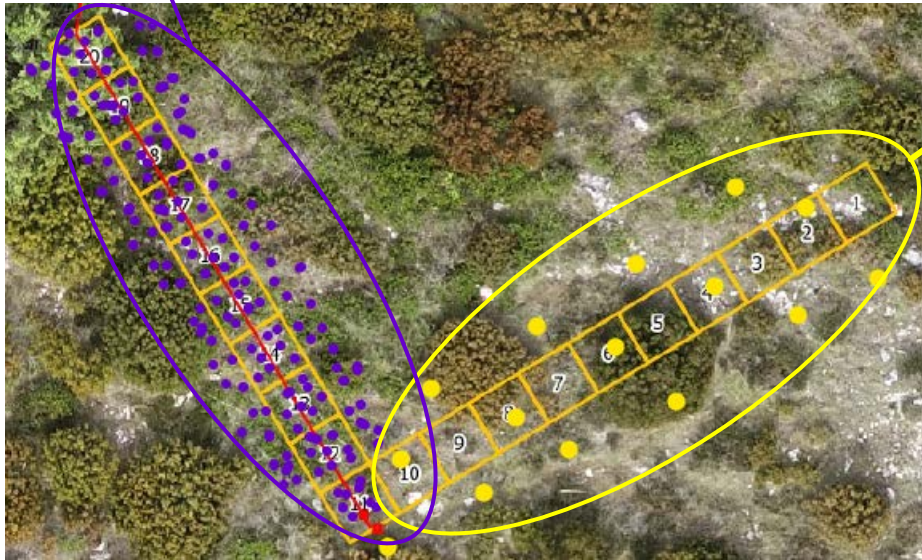
Figure 16. Airborne LiDAR systems (<http://www.fi.fed.us/pmc/olympia/stlv/lidar/>).

<http://agricultura.gencat.cat/ca/serveis/cartografi-a-sig/bases-cartografiques/bosc/inflamabilitat/>



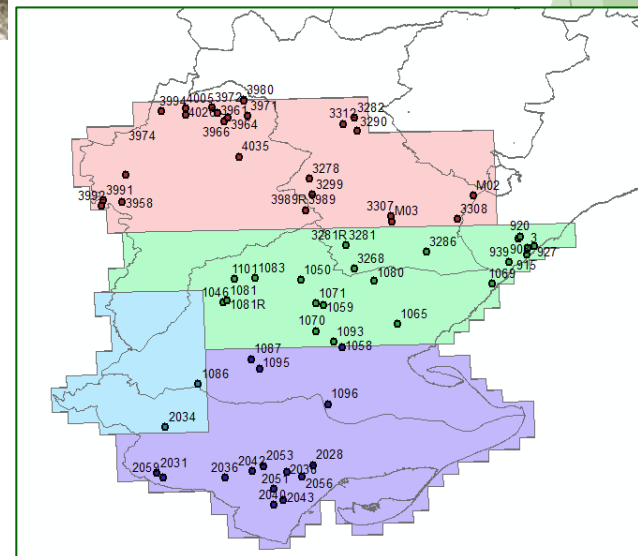
# Lidar

- ▶ Nou sensor Lidar:
- ▶ LidarCat3 (8 - 10 punts m<sup>2</sup>) millora molt significativa respecte a LidarCat2 (1 punt 2m<sup>2</sup>)

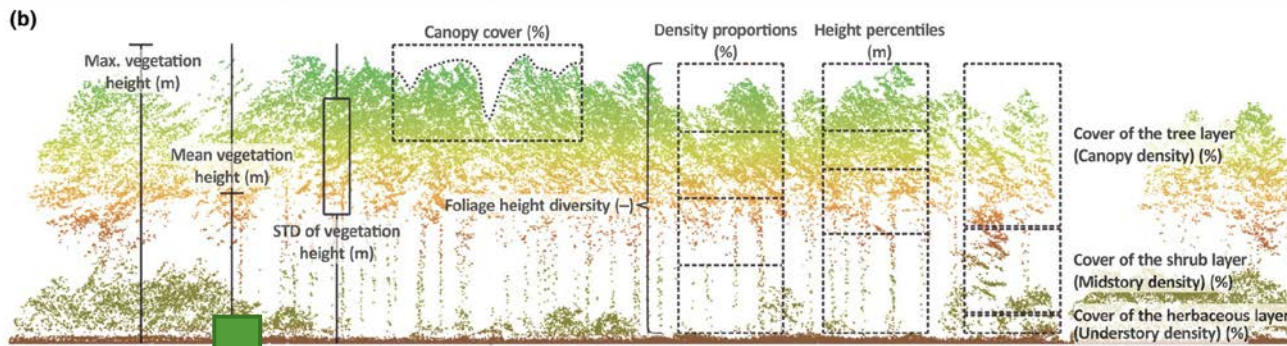
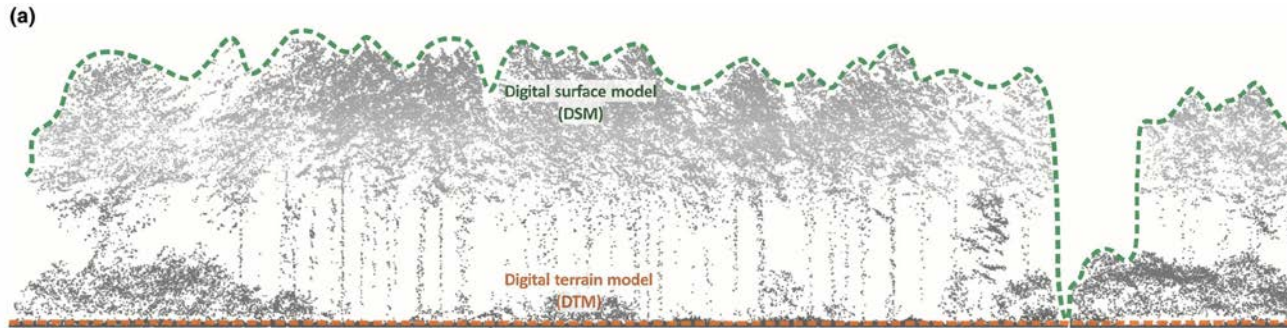


Curs Lidar i R Digifor -UdL

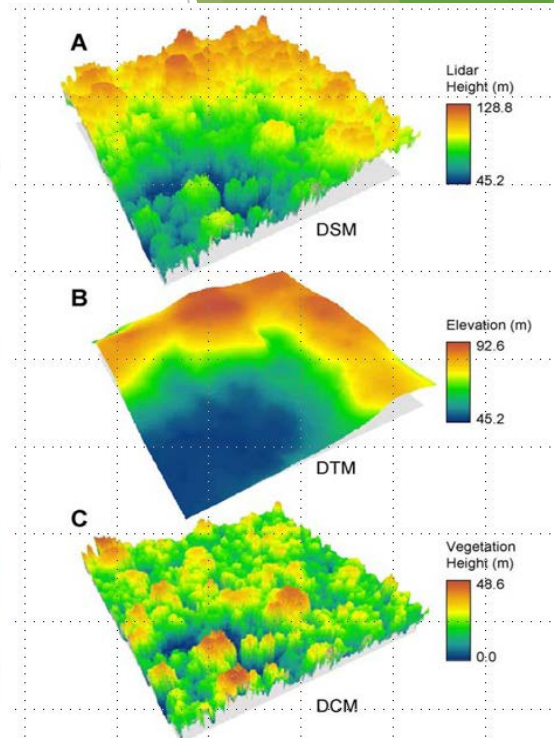
- ▶ Primeres dades a les Terres de l'Ebre



# Lidar



<https://doi.org/10.1111/ddi.13644>



## Mètriques Lidar

## Dades de Camp

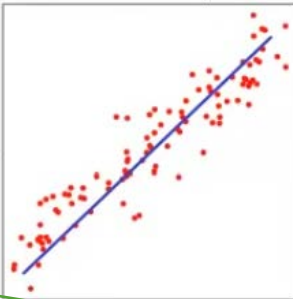
- recobriment
- volum
- alçada

### Estadísticas de regresión

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| R <sup>2</sup>          | 0,7491 |
| Error estándar          | 0,2324 |
| Recuento de variables X | 1,0000 |
| Observaciones           | 9,0000 |
| R <sup>2</sup> ajustado | 0,7133 |

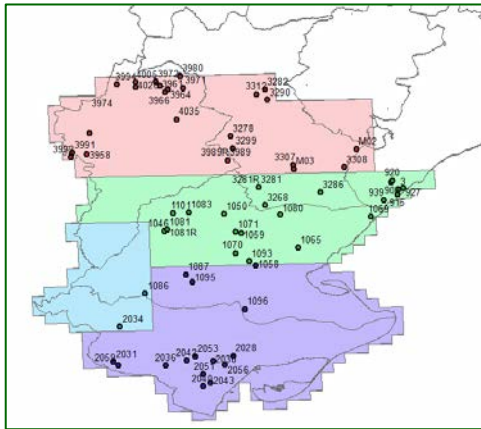
### Standard metrics list

- n : number of points
- area : approximative actual area of a raster (should be close to the s
- $(X_{max} - X_{min}) \times (Y_{max} - Y_{min})$
- angle : average absolute scan angle
- zmax : maximum height
- zmean : mean height
- zsd : standard deviation of height distribution
- zskew : skewness of height distribution
- zkurt : kurtosis of height distribution

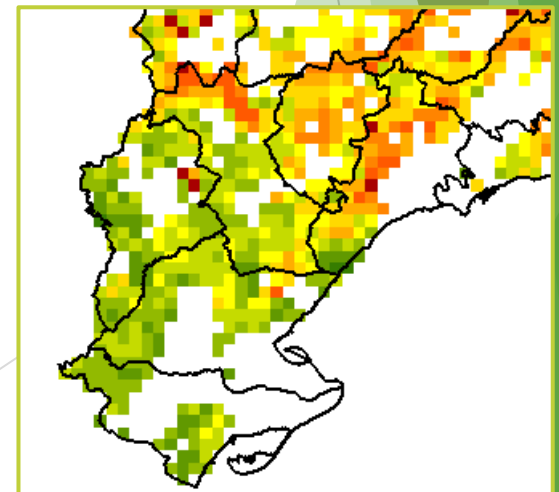
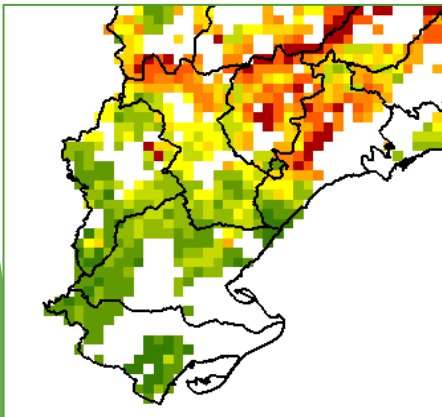


Equacions  
Dades estructurals = f(mètriques Lidar)

# Lidar



Mapes de variables estructurals de matollar (alçada, recobriment, carrega)





# Combuscat - UAS



agents  
rurals

Agents Rurals @agentsruralscat · 18 de set. de 2022

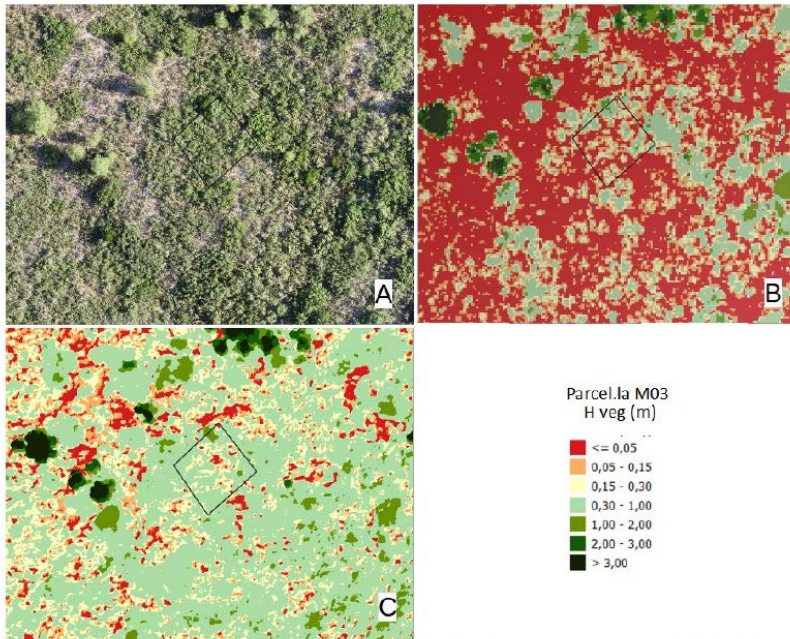
#SabiesQue treballem per millorar la prevenció dels incendis forestals fent mostreig de la humitat del combustible del matollar?

👉 Agents de la Unitat RPAS del #GSAcar col.laboren amb @ICGCat, @ctforestal i #SPIF, en els projectes #CombusCat i #MatoSeg (@FBiodiversidad).

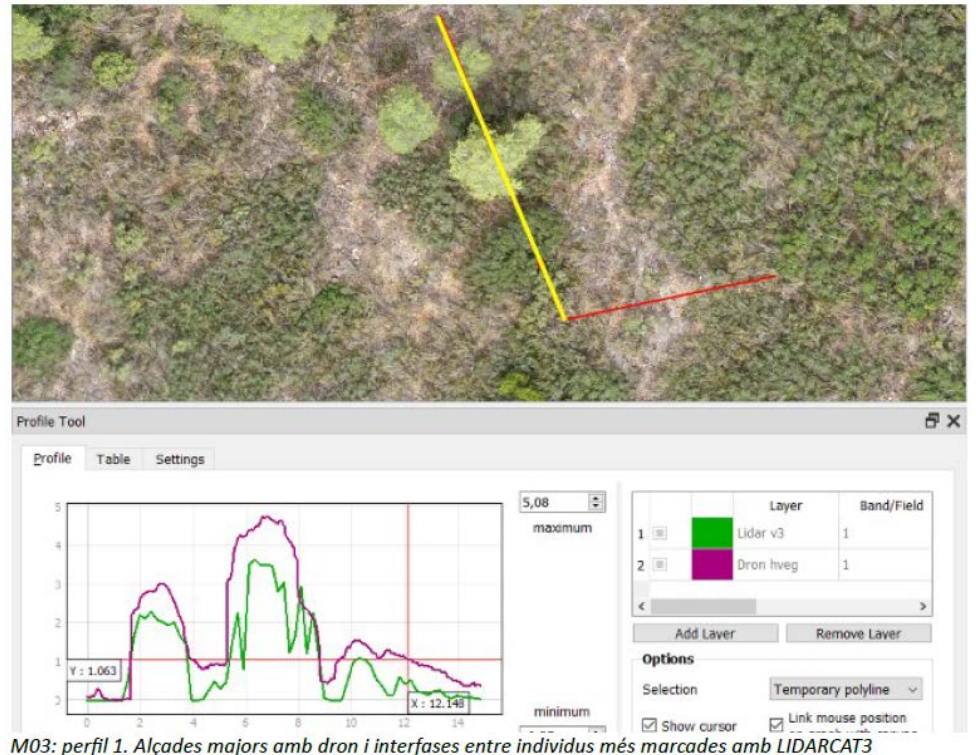


*Vista a baixa resolució del núvol de punts derivat de les imatges captades amb la Sequoia Parrot+ (Juliol, parcel.la A01)*

# Combuscat Lidar



A: Ortofoto M03 generada amb dron en la campanya 2021; B: Alçades de la vegetació derivada de LIDARCAT3; C: Alçades de la vegetació derivades de dron (2021). En quadre negre, els límits de la parcel·la M03.



## Resultats preliminars:

- LidarCat 3 subestima les alçades i recobriments de matollar
- La precisió de les coordenades de les parcel·les és crítica per millorar la correlació dades de camp - dades Lidar



► Altres tecnologies...



Gràcies pel vostre interès  
en fer la feina ben feta!



# Projecte Combuscat

---

Moltes gràcies per la vostra atenció

i per la vostra feina!

**Preguntes?**

**Comentaris?**

Per a dubtes o comentaris:

[egabriel@gencat.cat](mailto:egabriel@gencat.cat)

[pere.casals@ctfc.cat](mailto:pere.casals@ctfc.cat)



**Generalitat  
de Catalunya**

# Jornada de retorn Combuscat

**SidCAR**

**26/04/2023** (presencial, CTFC a Solsona)

Pep Comellas

[ajcombo@Gencat.cat](mailto:ajcombo@Gencat.cat)

Agent major de recursos forestals

Cos d'Agents Rurals

# Jornada de retorn Combuscat

---

## Seguiment d'actuacions 2022

Instrucció 07/2022, de 16 de març de 2022:

- Cal fer 4 estacions/comarca/any.

#Realització de presa de dades al medi  
#Tramesa de dades web

- 4 comarques han acabat: Baix Empordà, **Cerdanya**, **Solsonès** i Tarragonès.

Inici de la presa de dades submètriques a les comarques de Terres de l'Ebre.

Feina feta i grau de compliment

# Jornada de retorn Combuscat

---

## Seguiment d'actuacions 2022

### Feina feta i grau de compliment:

- Volum global. De les 124 estacions previstes executar a l'any 2022, se n'han fet 104/106. **S'ha executat Un 84% del previst.**
- Mínims no assolits. **12 comarques no han arribat al mínim** previst a executar.
  - No han fet cap estació CombusCat al 2022. **3 comarques no han fet cap** de les 4 estacions/comarca previstes.
- Documentació. D'acord amb la Instrucció 7/2022, les dades obtingudes de CombusCat s'introdueixen a:
  - La plataforma web de CombusCat. **S'ha fet en tots els casos a totes les comarques..**
  - Els documents generats cal dipositar-los a SidCAR. **S'ha fet a la majoria de les comarques, excepte** 10 comarques.

# Jornada de retorn Combuscat

---

## Seguiment d'actuacions 2023

Instrucció 06/2023, de 13 d'abril de 2023:

- Cal fer 2 estacions/comarca/any.

#Comprovació d'idoneïtat o reubicació  
#Realització de presa de dades al medi  
#Tramesa de dades web

- 4 comarques han acabat: Baix Empordà, **Cerdanya**, **Solsonès** i Tarragonès.

Continuació de la presa de dades submètriques a la resta de Catalunya.

#Realització de presa de dades al medi

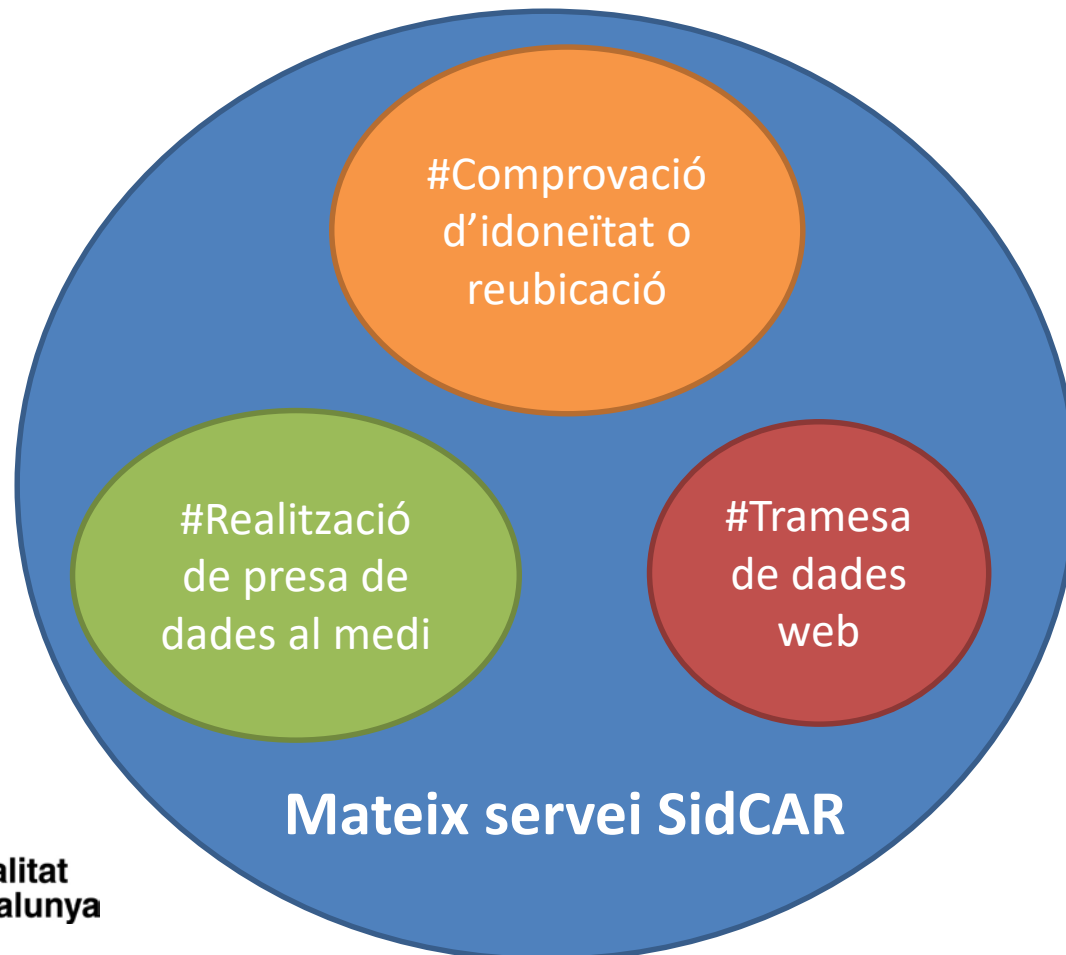


# Jornada de retorn Combuscat

---

## Seguiment d'actuacions

- Serveis SidCAR. Documentar tot el corresponent a una mateixa estació al mateix servei:



agents rurals



Generalitat  
de Catalunya

[gencat.cat](http://gencat.cat)