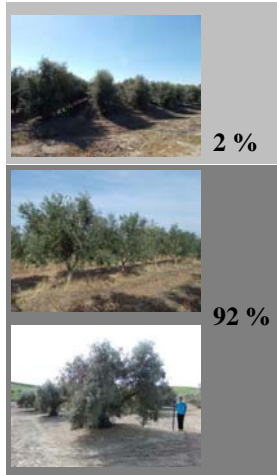


Nuevas tecnologías en tratamientos en olivar

- Introducción.
- Sensores para la caracterización de la vegetación.
- Metodología para la evaluación de la deriva.
- Sistemas de aplicación proporcional.

- Introducción.



Castillo-Ruiz *et al.*, 2015
AEMO, 2012

- Introducción.

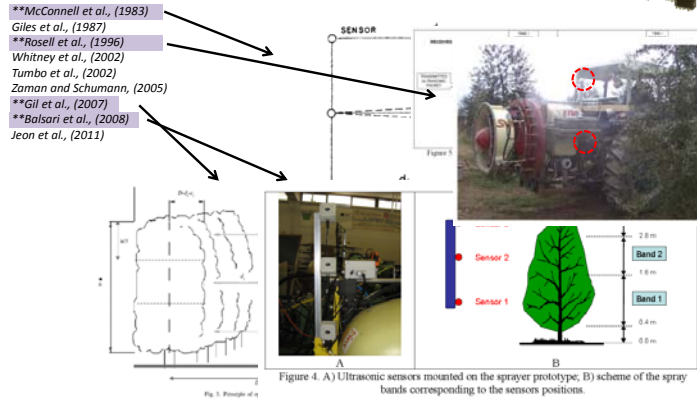


Ujaen.es



Juntadeandalucia.es

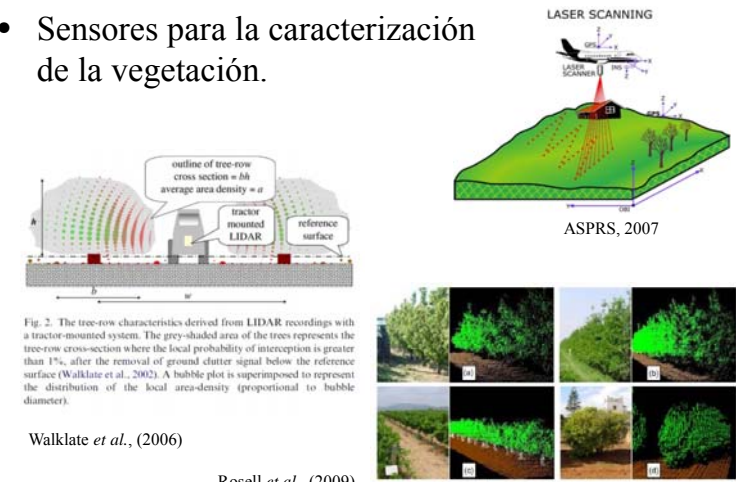
• Sensores para la caracterización de la vegetación.



**McConnell et al., (1983)
 Giles et al., (1987)
 **Rosell et al., (1996)
 Whitney et al., (2002)
 Tumbo et al., (2002)
 Zaman and Schumann, (2005)
 **Gil et al., (2007)
 **Balsari et al., (2008)
 Jeon et al., (2011)



• Sensores para la caracterización de la vegetación.

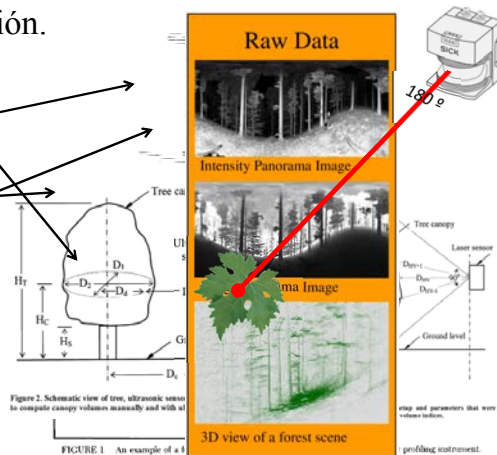


• Sensores para la caracterización de la vegetación.

LIDAR Sensor

(Light Detection and Ranging)

**Hoge and Swift, (1980)
 **Krabill et al., (1980)
 **Nelson et al., (1984)
 Walklate, (1989)
 Naesset, (1997)
 Baltzavias, (1999)
 **Tumbo et al., (2002)
 **Aschoff et al., (2004)
 **Wei and Salyani, (2004) i (2005)
 Van der Zande et al., (2006)
 **Walklate et al., (2006)
 **Palacín et al., (2007)
 **Rosell et al., (2009)
 **Arnó (2009)
 Lee and Ehsani, (2009)
 Delagrangé and Rochon, (2011)

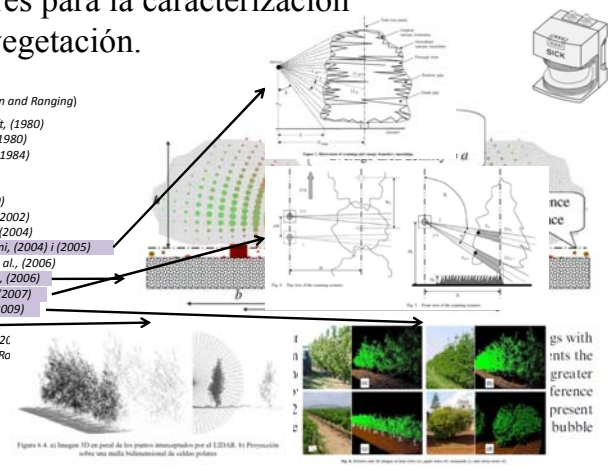


• Sensores para la caracterización de la vegetación.

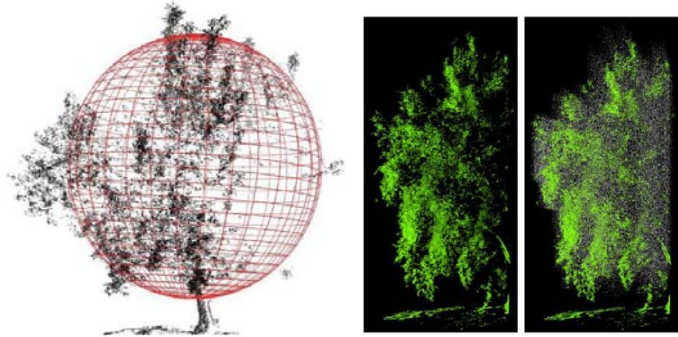
LIDAR Sensor

(Light Detection and Ranging)

**Hoge and Swift, (1980)
 **Krabill et al., (1980)
 **Nelson et al., (1984)
 Walklate, (1989)
 Naesset, (1997)
 Baltzavias, (1999)
 **Tumbo et al., (2002)
 **Aschoff et al., (2004)
 **Wei and Salyani, (2004) i (2005)
 Van der Zande et al., (2006)
 **Walklate et al., (2006)
 **Palacín et al., (2007)
 **Rosell et al., (2009)
 **Arnó (2009)
 Lee and Ehsani, (2009)
 Delagrangé and Rochon, (2011)



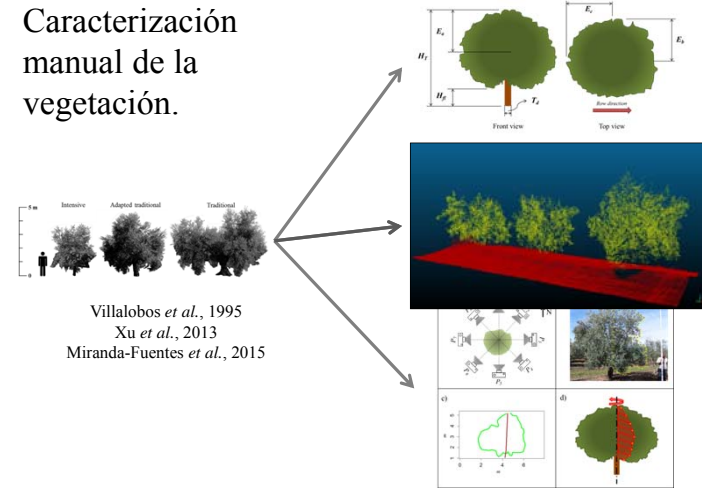
- Sensores para la caracterización de la vegetación.



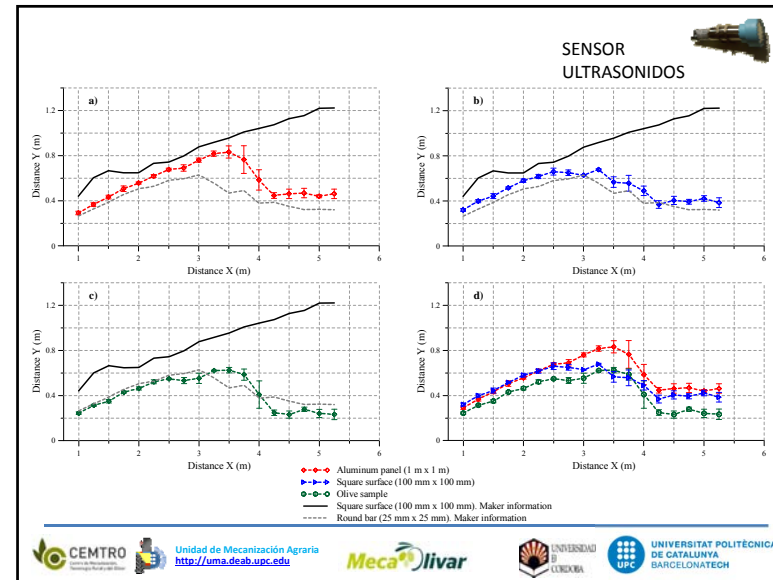
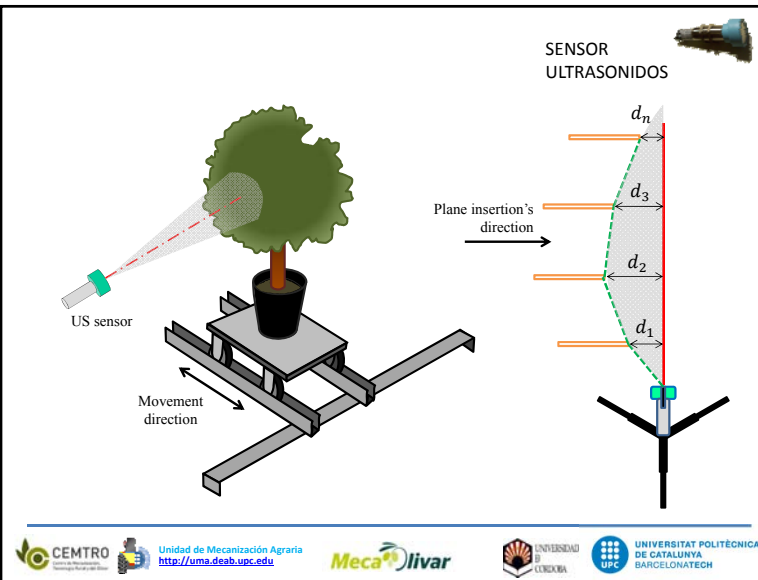
Moorthy *et al.*, (2011)

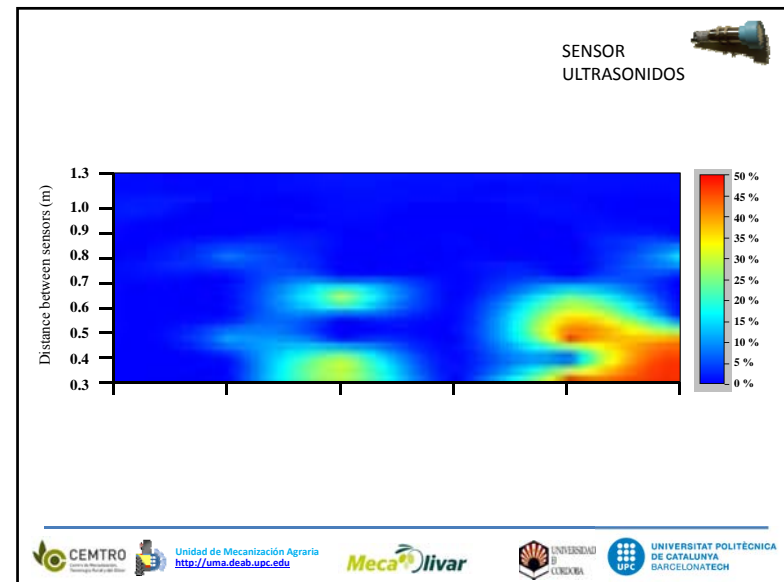
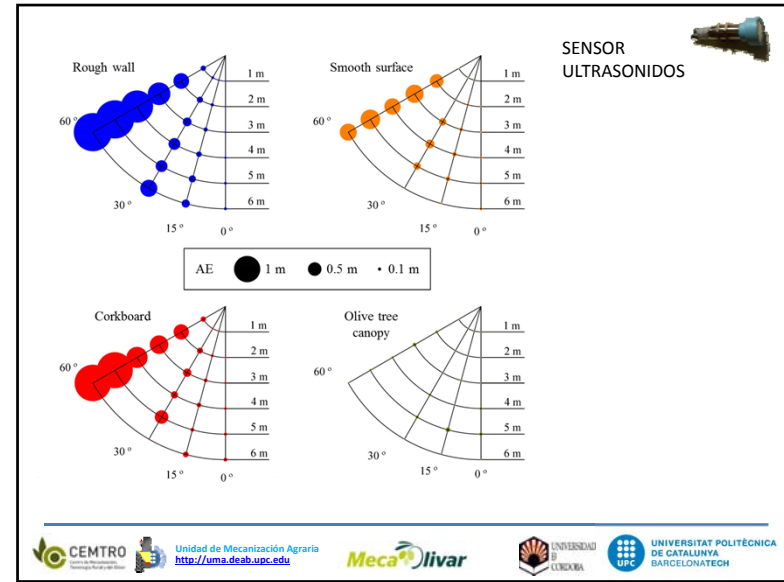
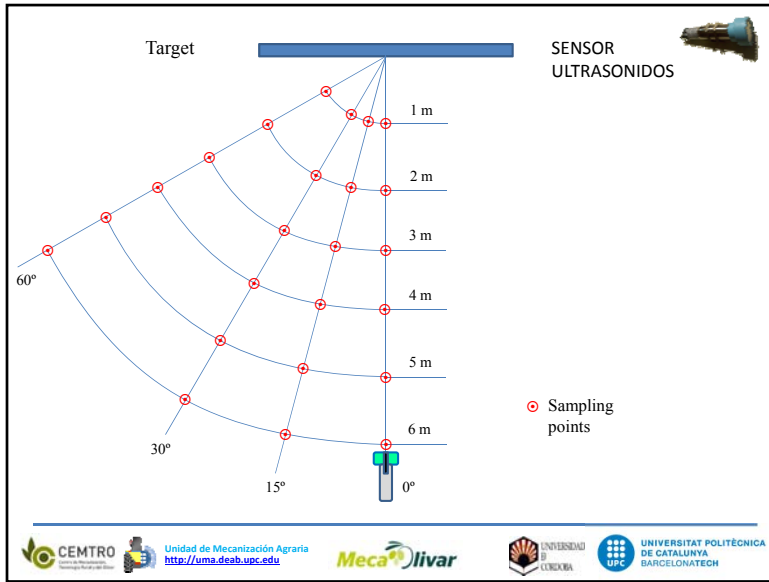


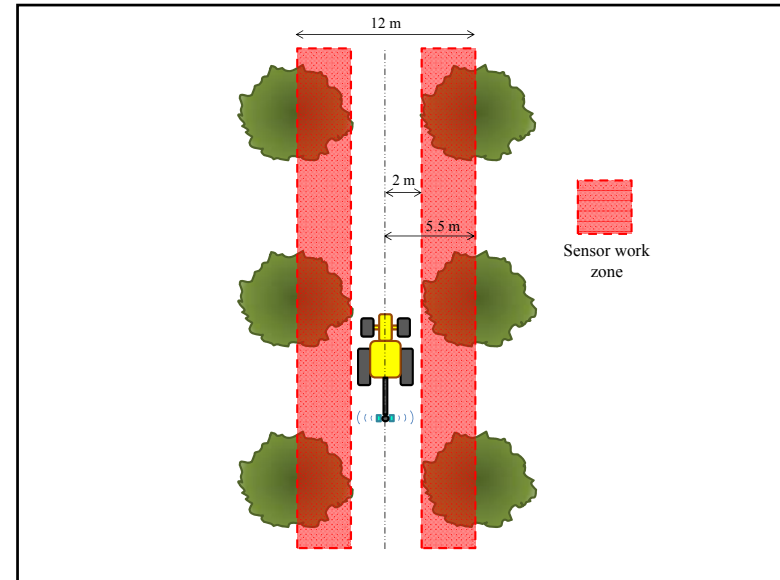
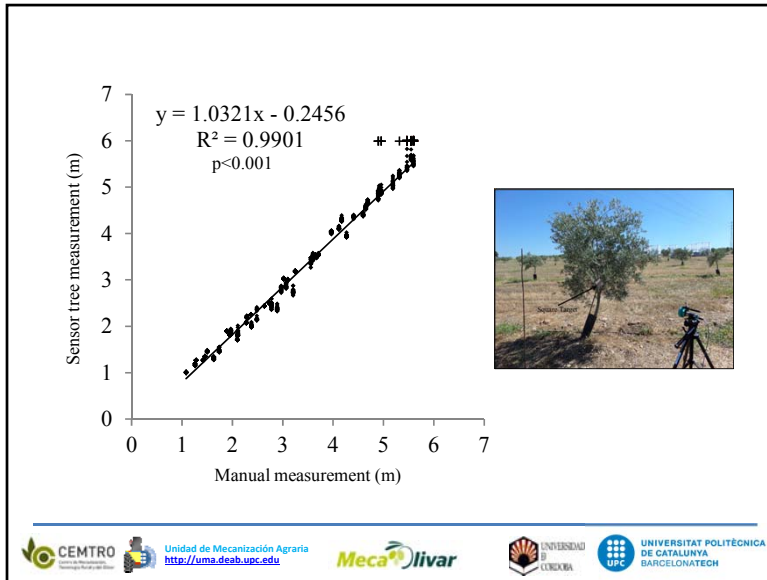
- Caracterización manual de la vegetación.




Villalobos *et al.*, 1995
Xu *et al.*, 2013
Miranda-Fuentes *et al.*, 2015







SENSOR LiDAR. 

- Objetivos.
 - Caracterización de parte de una parcela de olivar tradicional mediante el uso de metodología LiDAR con georreferenciación.
 - Obtener el mapa de volumen de vegetación LiDAR y los mapas de caracterización manual de los mismos árboles.
 - Evaluar la correlación entre los parámetros obtenidos con las relaciones previamente establecidas.

- Materiales y métodos. 



• Materiales y métodos.

SENSOR LiDAR.



Modelo	LMS 111
Campo de aplicación	Outdoor
Medición	905 nm
Ángulo de apertura	270°
Frecuencia máxima de exploración	25 Hz/50 Hz
Resolución Angular	0.25° /0.5°
Tiempo de respuesta	≥20 ms
Error sistemático	± 30 mm
Distancia máxima	20 m




• Materiales y métodos.

SENSOR LiDAR.



Software
SOPAS 3.0.2 Engineering Tool®




• Materiales y métodos.

SENSOR LiDAR.

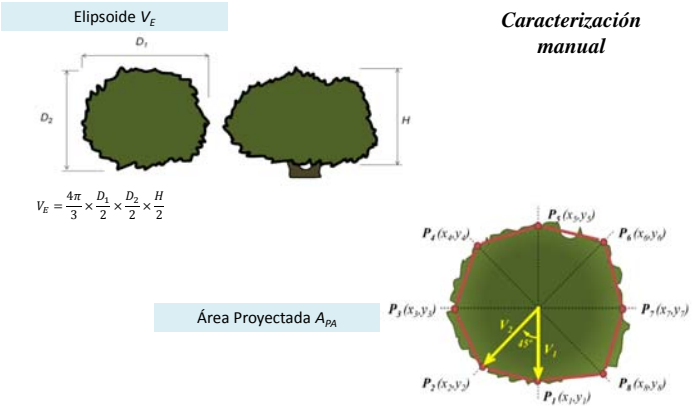
Caracterización electrónica con sensor LiDAR





• Materiales y métodos.

SENSOR LiDAR.

Caracterización manual



$$V_E = \frac{4\pi}{3} \times \frac{D_1}{2} \times \frac{D_2}{2} \times \frac{H}{2}$$


• Materiales y métodos.

Datos Lidar

```

0 2015-01-30 14:20:58.359 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12402 584
50 2015-01-30 14:20:58.409 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12402 584
100 2015-01-30 14:20:58.459 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12403 585
150 2015-01-30 14:20:58.509 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12403 585
200 2015-01-30 14:20:58.559 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12403 585
250 2015-01-30 14:20:58.609 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12403 585
300 2015-01-30 14:20:58.659 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12404 585
350 2015-01-30 14:20:58.709 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12404 585
400 2015-01-30 14:20:58.759 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12404 585
                    
```

SENSOR LiDAR.
Datos GPS

- Procesado sentencias NMEA.
- Procesado datos LiDAR.
- Georreferenciación datos LiDAR (base time).
- Creación de nube de puntos.
- Limpieza de puntos no válidos.
- Delimitación individual de árboles (*K-Means Clustering*).
- Cálculo volumen árbol.
- Generación de mapas de vegetación (*kriging*).

• Materiales y métodos.

Datos Lidar

```

0 2015-01-30 14:20:58.359 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12402 584
50 2015-01-30 14:20:58.409 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12402 584
100 2015-01-30 14:20:58.459 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12403 585
150 2015-01-30 14:20:58.509 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12403 585
200 2015-01-30 14:20:58.559 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12403 585
250 2015-01-30 14:20:58.609 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12403 585
300 2015-01-30 14:20:58.659 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12404 585
350 2015-01-30 14:20:58.709 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12404 585
400 2015-01-30 14:20:58.759 CET(+0100) 1 1 14170034 0x0000 12404 585
                    
```

SENSOR LiDAR.

- Procesado sentencias NMEA.
- Procesado datos LiDAR.
- Georreferenciación datos LiDAR (base time).
- Creación de nube de puntos.
- Limpieza de puntos no válidos.
- Delimitación individual de árboles (*K-Means Clustering*).
- Cálculo volumen árbol.
- Generación de mapas de vegetación (*kriging*).

• Materiales y métodos.

- Cálculo volumen árbol.

Top View

X Coordinate (m)

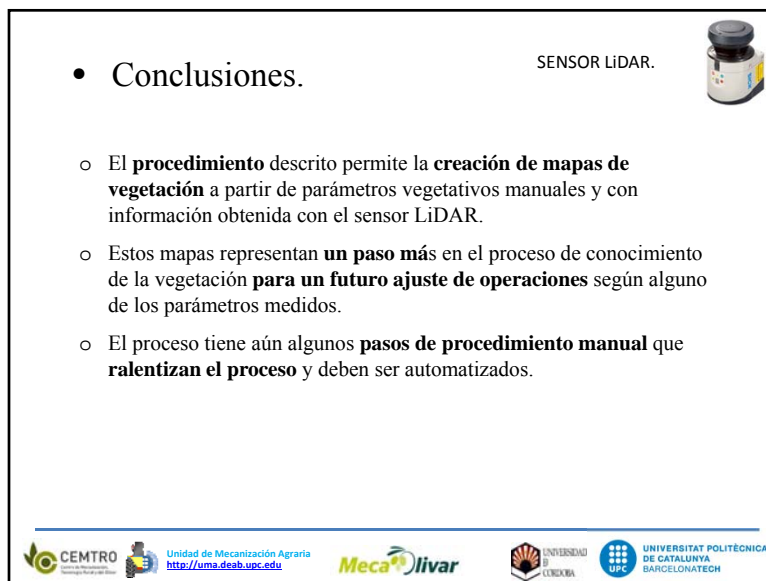
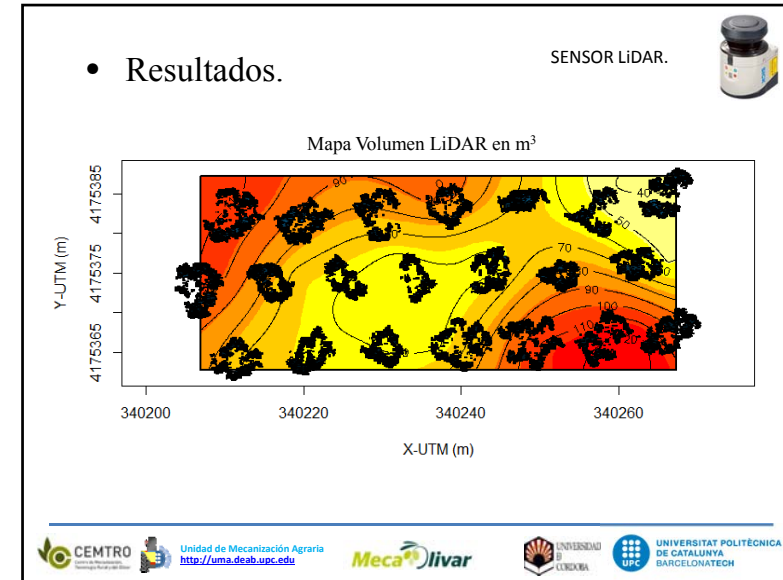
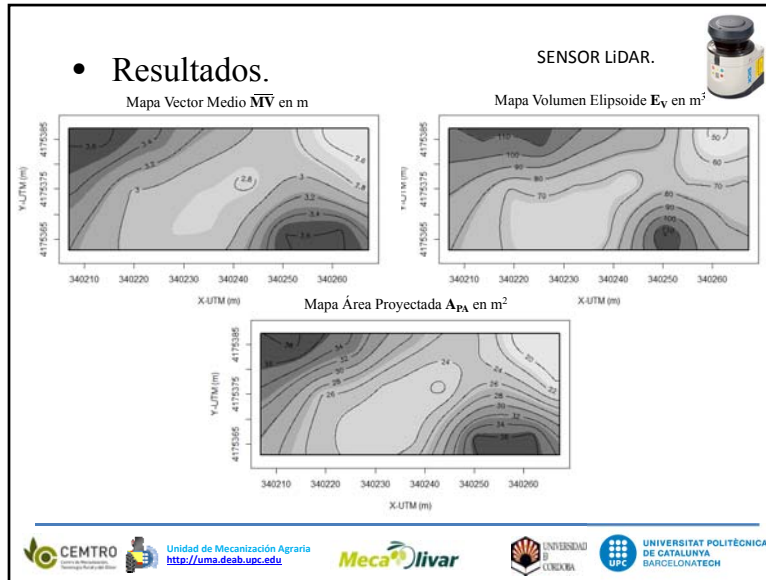
Y Coordinate (m)

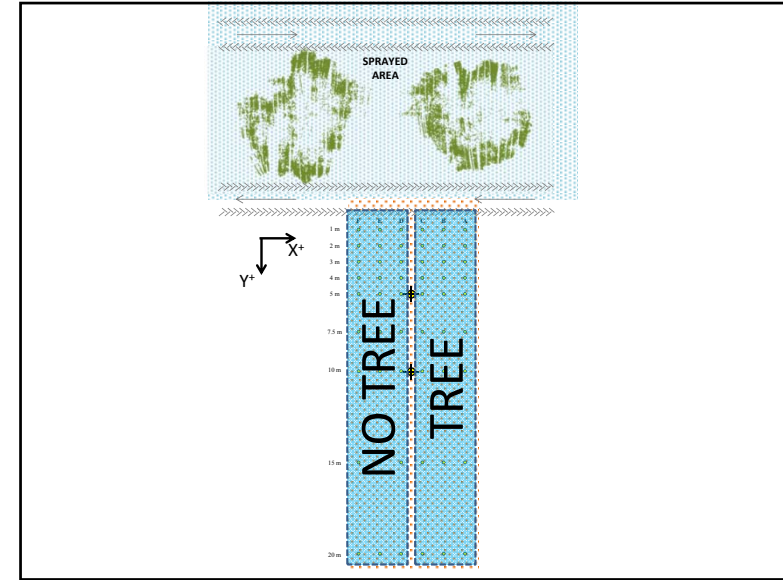
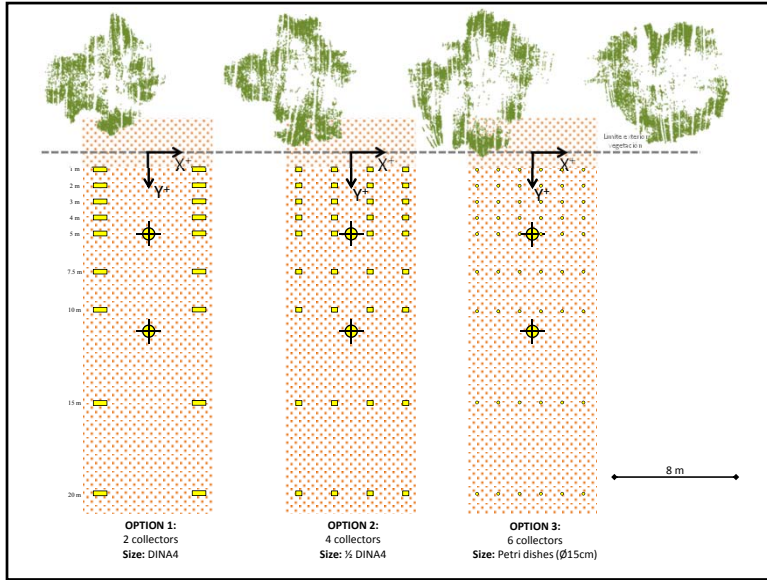
$$V_L = \sum_{i=1}^n \Delta h \times A_i$$

Convex hull algorithm

• Resultados.

Siglas	Definición y unidades	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
H _{1c}	Altura primera hoja (m)	0.56	0.30	0.80	0.04
H _T	Altura total (m)	4.66	4.10	5.00	0.06
MV	Vector medio (m)	3.08	2.46	3.69	0.10
E _v	Volumen elipsoide (m ³)	80.26	41.11	131.27	6.06
A _{pv}	Área proyectada (m ²)	27.48	17.61	39.23	1.75
V _L	Volumen LiDAR (m ³)	61.88	27.47	110.72	6.25





VARIEDAD:
TIPO DE FORMACIÓN:
ANCHO CALLE:
DISTANCIA OLIVOS:

ZONA 1:
ORIENTACIÓN VIENTO IDEAL: 113°
COORDENADAS ZONA ENSAYO
UTM-X: 340118.78 m E
UTM-Y: 4175449.15 m N
USO: 30 S

ZONA 2:
ORIENTACIÓN VIENTO IDEAL: 356°
COORDENADAS ZONA ENSAYO
UTM-X: 340193.65 m E
UTM-Y: 4175351.77 m N
USO: 30 S

ZONA 3:
ORIENTACIÓN VIENTO IDEAL: 115°
COORDENADAS ZONA ENSAYO
UTM-X: 340241.72 m E
UTM-Y: 4175270.27 m N
USO: 30 S

CEMTRU
Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

Meca³livar

UNIVERSIDAD DE CATALUNYA BARCELONA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

CEMTRU
Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

Meca³livar

UNIVERSIDAD DE CATALUNYA BARCELONA

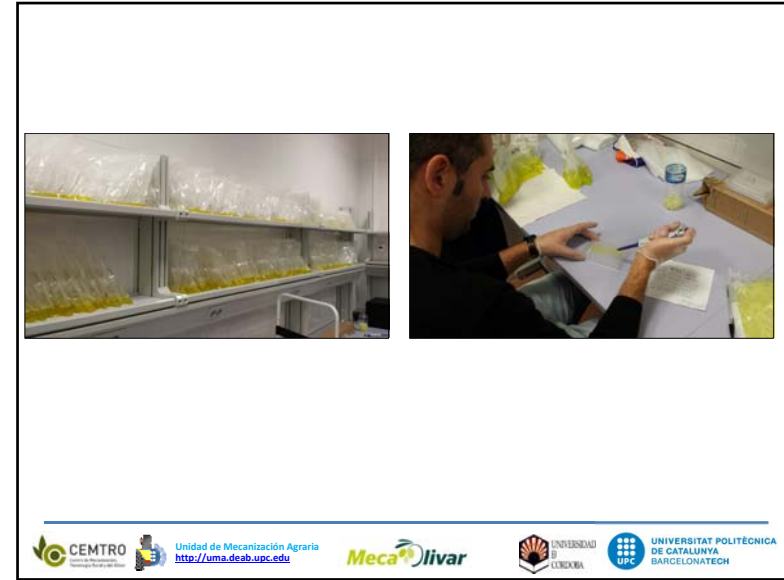
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH





<http://uma.deab.upc.edu>

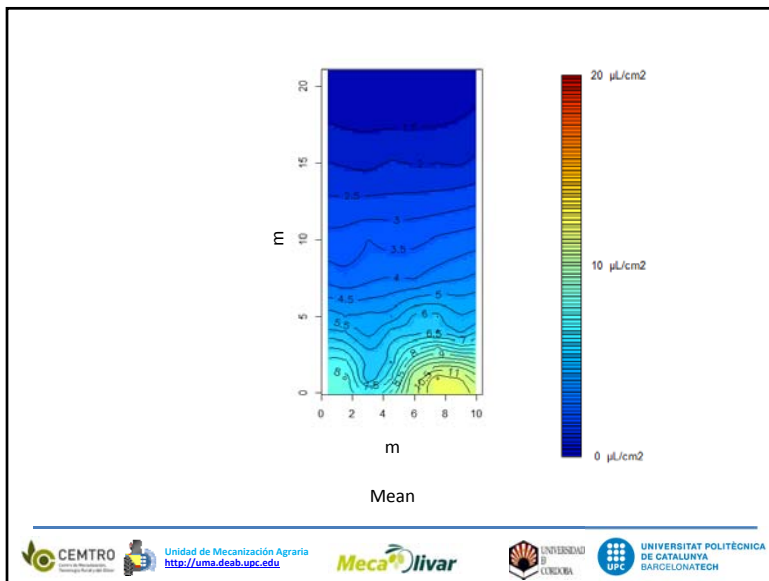




<http://uma.deab.upc.edu>

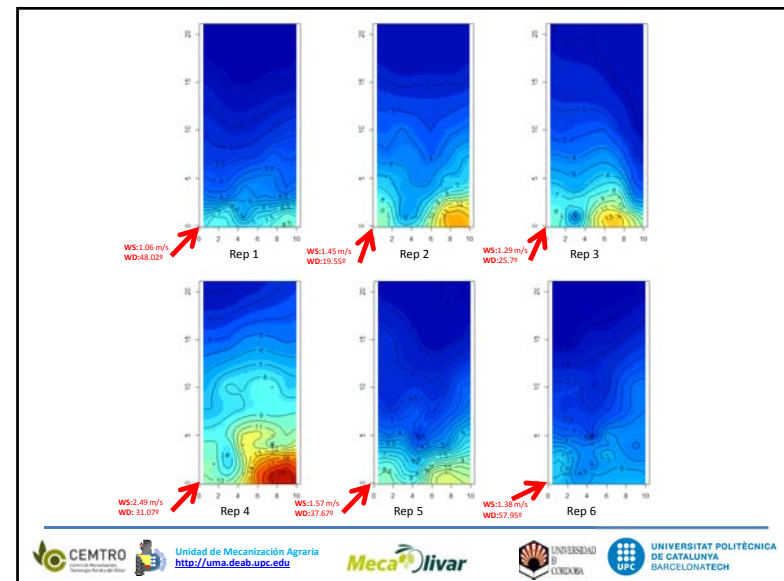




<http://uma.deab.upc.edu>

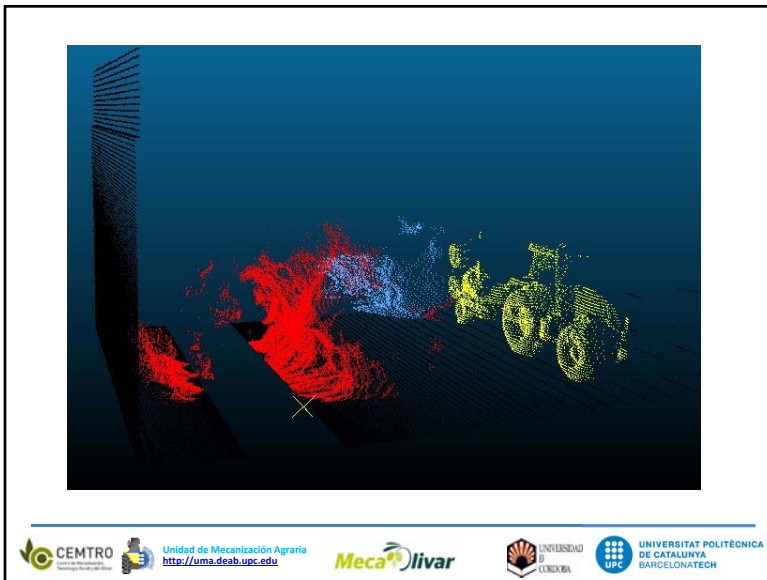
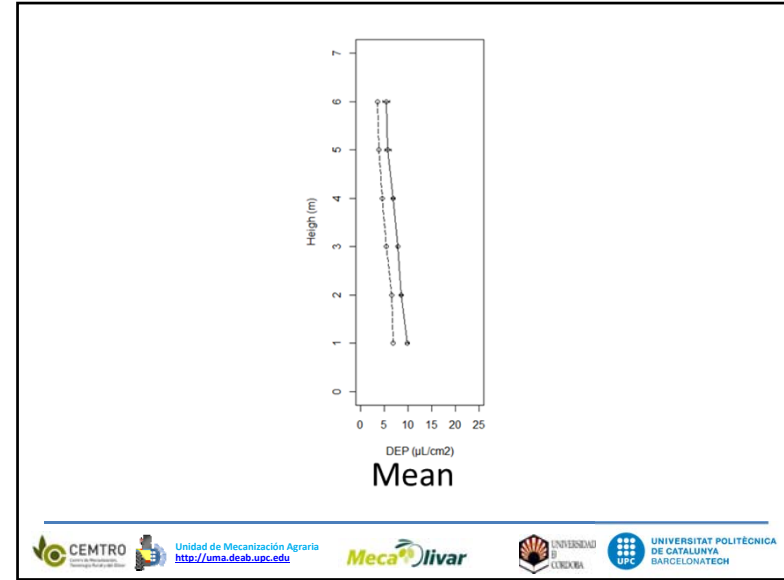
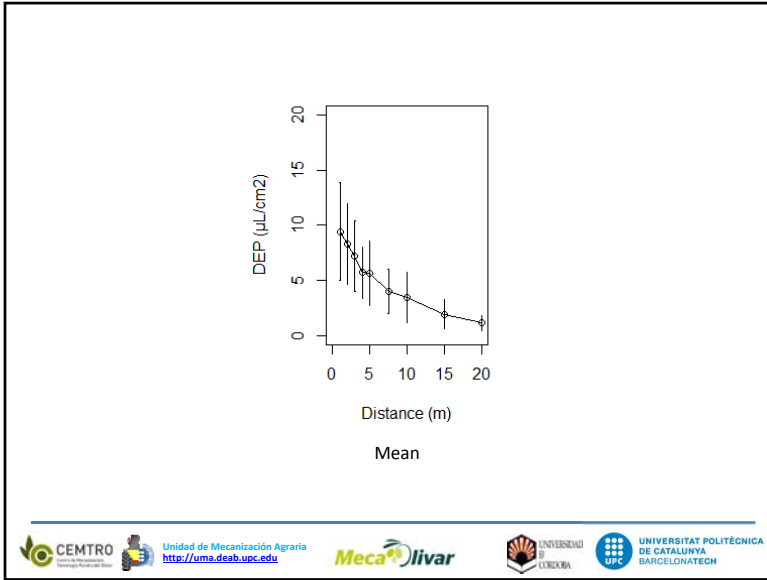




<http://uma.deab.upc.edu>



Sistemas de aplicación proporcional.

• Sistemas de aplicación proporcional.

Application coefficient:
 Byers et al., (1971)
 Gil, (2001)
 Gil et al., (2001)

1/3 height (m)
 Speed ct. (Km/h)
 0.095 L/m³

$$C_w (m) = \frac{r}{2} - e - x_s$$

$$q_u (L/min) = \frac{C_w \times \frac{C_h}{3} \times v \times i \times 1000}{60 \times n}$$

CEMTR0 Unidad de Mecanización Agraria <http://uma.deab.upc.edu> Meca+livar UNIVERSIDAD DE CORDOBA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

Ethernet (RJ-45)

COMPACT FIELD POINT
 National Instruments
 cFP-2120
 Software: LABVIEW® 8.5

PC CONTROL
 ADVANTECH ARK 3384
 Software: LABVIEW® 8.5

NATIONAL INSTRUMENTS
 LabVIEW

cFP-AI-100 cFP-AO-210
 Signal 0-10 V_{cc}
 Signal 0-10 V_{cc}

CEMTR0 Unidad de Mecanización Agraria <http://uma.deab.upc.edu> Meca+livar UNIVERSIDAD DE CORDOBA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

GPS

On/OFF valves

Flow meter

US Sensors

Solenoid valves

Pressure sensors

CEMTR0 Unidad de Mecanización Agraria <http://uma.deab.upc.edu> Meca+livar UNIVERSIDAD DE CORDOBA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

Agradecimientos:

CEMTR0
 Centro de Mecanización, Tecnología Rural y del Oloro

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

Proyectos:

AgVANCE (AGL2013-48297-C2-1-R)

Meca+livar

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

GOBIERNO DE MADRID MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

UNIÓN EUROPEA
 Fondo Europeo de Desarrollo Regional
 Una manera más fácil de crecer

Muchas gracias por su atención.