

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA



# MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE SUMIDEROS DE CARBONO EN ECOSISTEMAS SEMIÁRIDOS

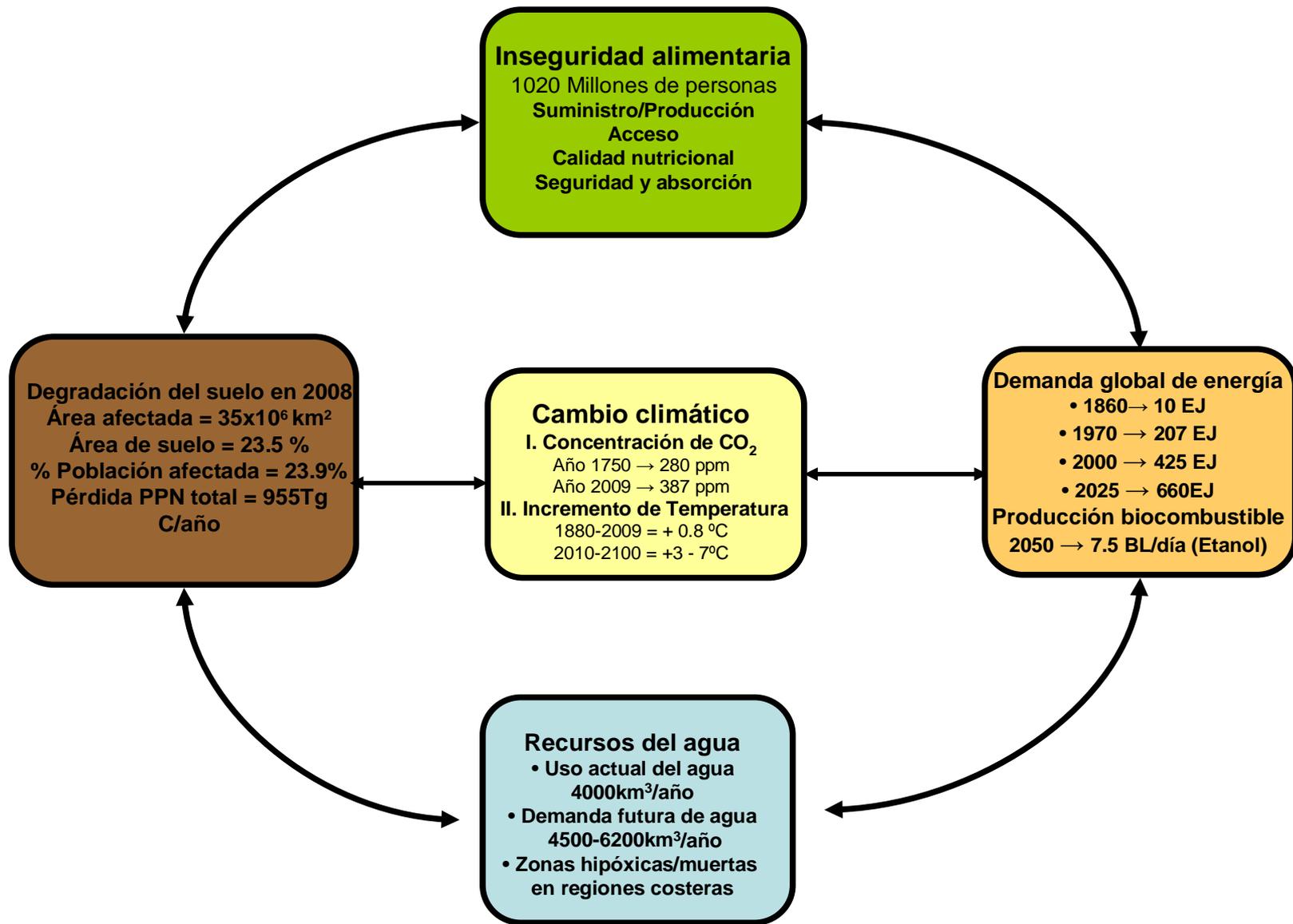
María José Martínez Sánchez  
Lucía B. Martínez Martínez  
Isabel Rodríguez  
Carmen Pérez Sirvent

2012



## Mitigación del cambio climático

La mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros



# Sumidero de carbono

Cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera.



# Dinámica del carbono en ecosistemas naturales

<b>Carbono en ecosistemas naturales</b>	
	<b>Reserva actual de C (tC/ha)</b>
<b>Tundra</b>	<b>Aprox. 258</b>
<b>Bosque boreal</b>	<b>Suelo: 116-343 Vegetación: 61-93</b>
<b>Bosque templado</b>	<b>156 -320</b>
<b>Pastizales templados</b>	<b>Suelo: 133 Vegetación: 8</b>
<b>Desierto y matorrales secos</b>	<b>Suelo desértico: 14-102 Suelo árido:&lt;266 Vegetación 2-30</b>
<b>Sabanas y pastizales tropicales</b>	<b>Suelo &lt;174 Vegetación &lt;88</b>
<b>Bosques tropicales</b>	<b>Suelo: 94-191 Vegetación: 170- 250</b>
<b>Turbas</b>	<b>1450</b>
<b>Océanos y costas</b>	<b>(Total)Superficie:1020Gt C C orgánico disuelto: 700 Gt C Océano profundo:38100 Sedimentos: 150</b>

# Objetivos

## ☀ Objetivo principal:

**Contribuir al conocimiento de la absorción de CO<sub>2</sub> por parte de ecosistemas semiáridos (suelo y vegetación), como mecanismo para almacenar y secuestrar carbono, estrategia para capturar gases de efecto invernadero.**

## ➡ Objetivos parciales:

❖ Evaluación de la biomasa vegetal y el carbono acumulado en las distintas especies vegetales seleccionadas, Esparto (*Stipa tenacissima* L.), Albardín (*Lygeum spartum* L.), Lavanda (*Lavandula dentata* L.) y Romero (*Rosmarinus officinalis* L.).

❖ Evaluación del carbono acumulado en el suelo, en la capa arable.

❖ Evaluación del nitrógeno, tanto en las diferentes plantas como en el suelo, en relación con el ciclo del carbono.

❖ Reservas actuales de carbono orgánico en el suelo y tasas de ganancia de carbono en suelos revegetados con las especies mencionadas frente a suelos desnudos.

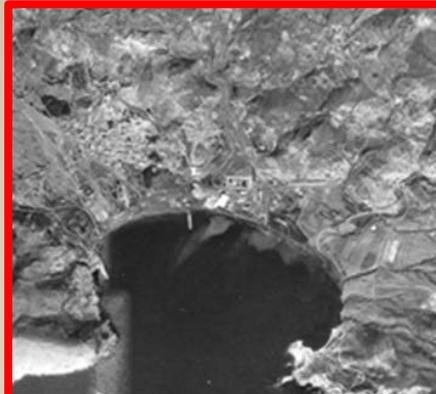
❖ Estudio de la tasa de fijación de CO<sub>2</sub> por los sistemas suelo - planta.

❖ Propuestas de medidas para la mitigación del cambio climático.

# Plan de trabajo



# Zona de estudio



Bahía de Portmán en el año 1957

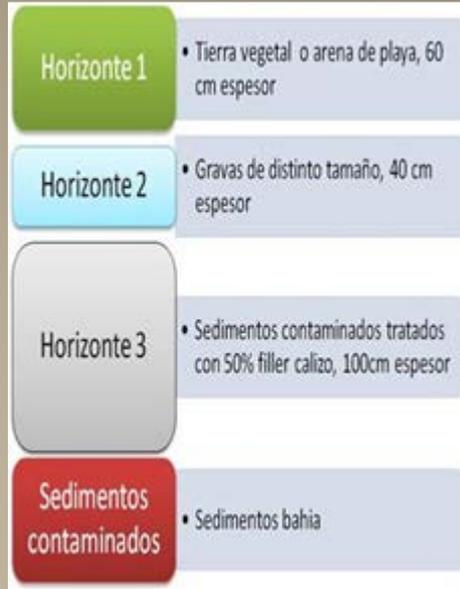
Bahía de Portmán en el año 1985



Bahía de Portmán en el año 2006

**63 Mt de estériles mineros procedentes del Lavadero Roberto**

# Recuperación in situ mediante la fabricación de Tecnosoles o suelos artificiales





Parcela parque

Parcela estabilizada

Parcela play

# Evolución de las especies vegetales plantadas en la parcela

Mayo 2009



Febrero 2010



Junio 2010



Mayo 2011



# Selección de especies vegetales y toma de muestras

Se han extraído plantas, de cada especie y en las zonas correspondientes a cada uno de los diferentes espesores del horizonte A:

**30:** Zona 30 de la parcela.

**40:** Zona 40 de la parcela.

**60:** Zona 60 de la parcela



**A:** Albardín; **E:** Esparto; **L:** Lavanda; **R:** Romero



Las plantas se han recogido con el máximo número de raíces posible, sobre todo las gruesas.

<b>A30</b>	<b>E30</b>	<b>L30</b>	<b>R30</b>
<b>A40</b>	<b>E40</b>	<b>L40</b>	<b>R40</b>
<b>A60</b>	<b>E60</b>	<b>L60</b>	<b>R60</b>

# Muestras de suelo

Las muestras de suelo se han tomado de la zona de la rizosfera de cada planta (S), y también se ha recogido de zonas adyacentes sin vegetación.

A30S	E30S	L30S	R30S	SD30
A40S	E40S	L40S	R40S	SD40
A60S	E60S	L60S	R60S	SD60

**S:** Suelo **SD:** Suelo desnudo



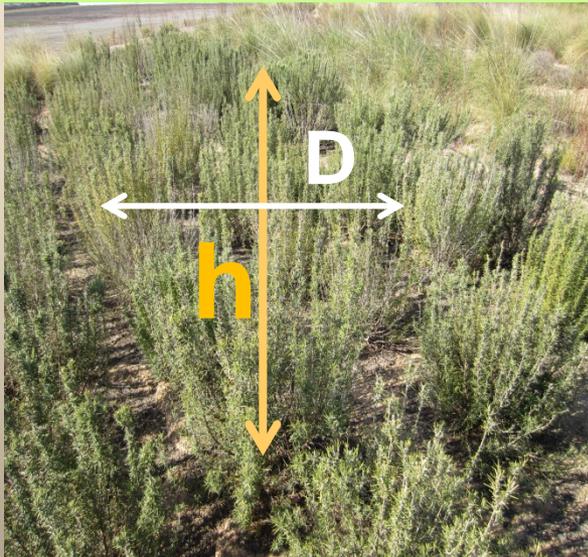
Para las muestras de suelo se tomaron por cada punto 5 submuestras en el centro y en los extremos de un cuadrado. Las muestras fueron mezcladas y homogeneizadas.

# Estudio del crecimiento vegetativo

Estudio en campo del crecimiento de 10 plantas representativas de cada una de las especies estudiadas después de 2 años de la plantación.

Albardín (A), Esparto (E), Lavanda (L) y Romero (R), de los sectores con espesores del horizonte A de 30, 40 y 60 cm.

Se tomaron medidas de las alturas máximas, mínimas y diámetros predominantes de 120 plantas

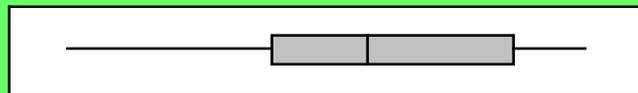
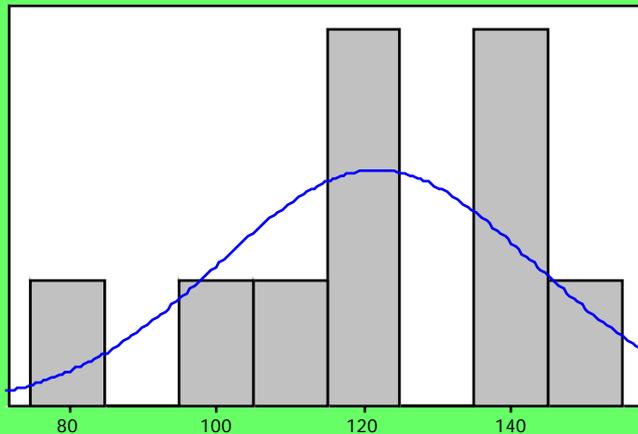


Estudio estadístico

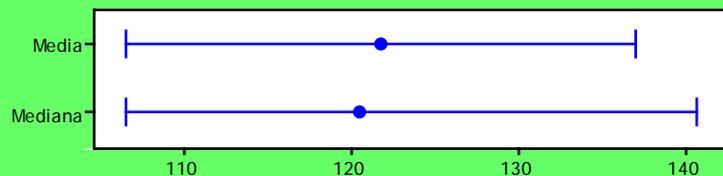
# Crecimiento vegetativo. Estadística descriptiva

4 especies, 10 plantas/especie , 3 profundidades, 120 plantas, 2 años crecimiento

**E60**



**Intervalos de confianza de 95%**



Prueba de normalidad de Anderson-Darling

A -cuadrado 0,26

Valor P 0,637

Media 121,80

Desv .Est. 21,29

Varianza 453,07

Sesgo -0,663263

Kurtosis 0,165829

N 10

Mínimo 80,00

1er cuartil 107,50

Mediana 120,50

3er cuartil 140,50

Máximo 150,00

Intervalo de confianza de 95% para la media

106,57 137,03

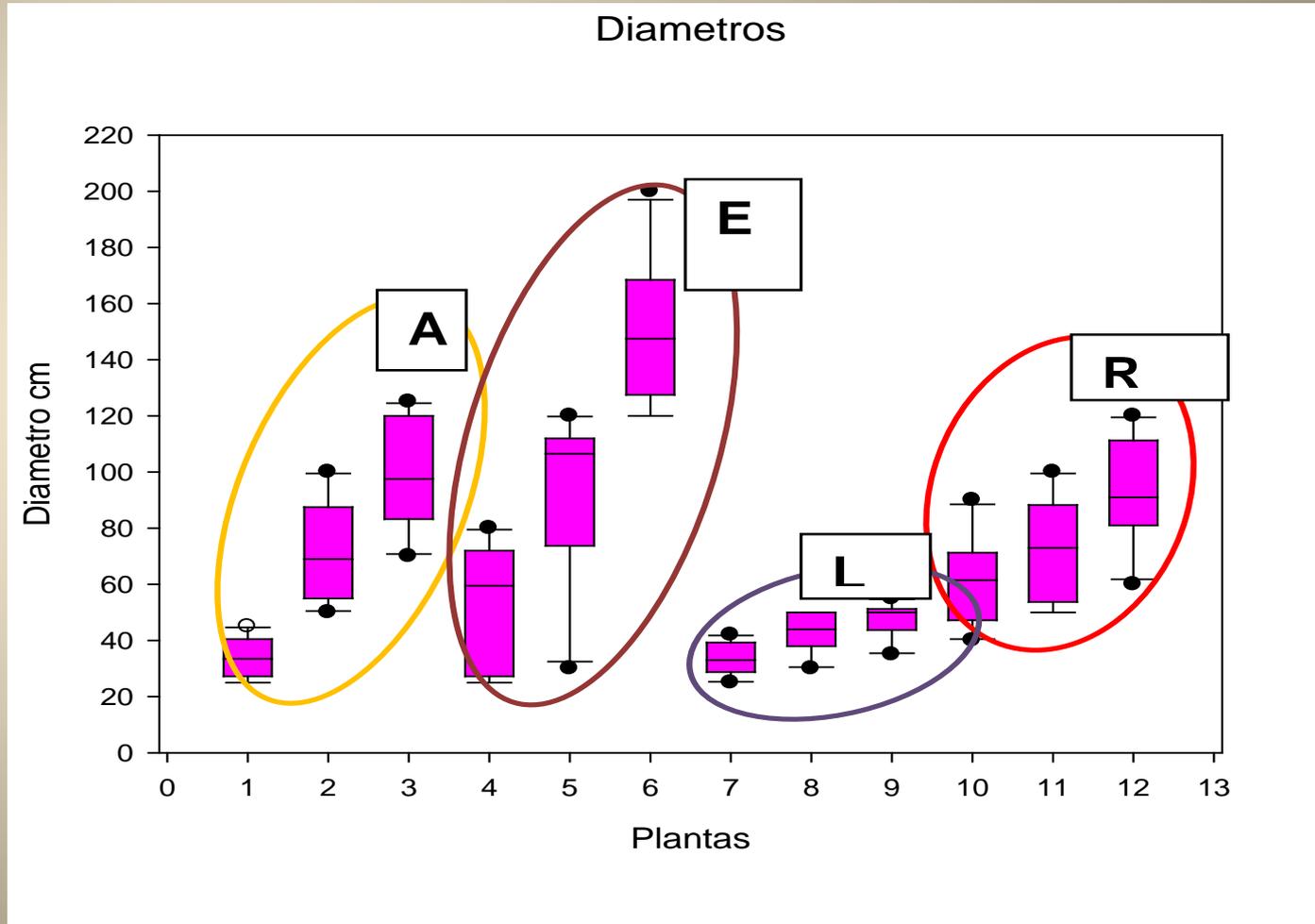
Intervalo de confianza de 95% para la mediana

106,58 140,68

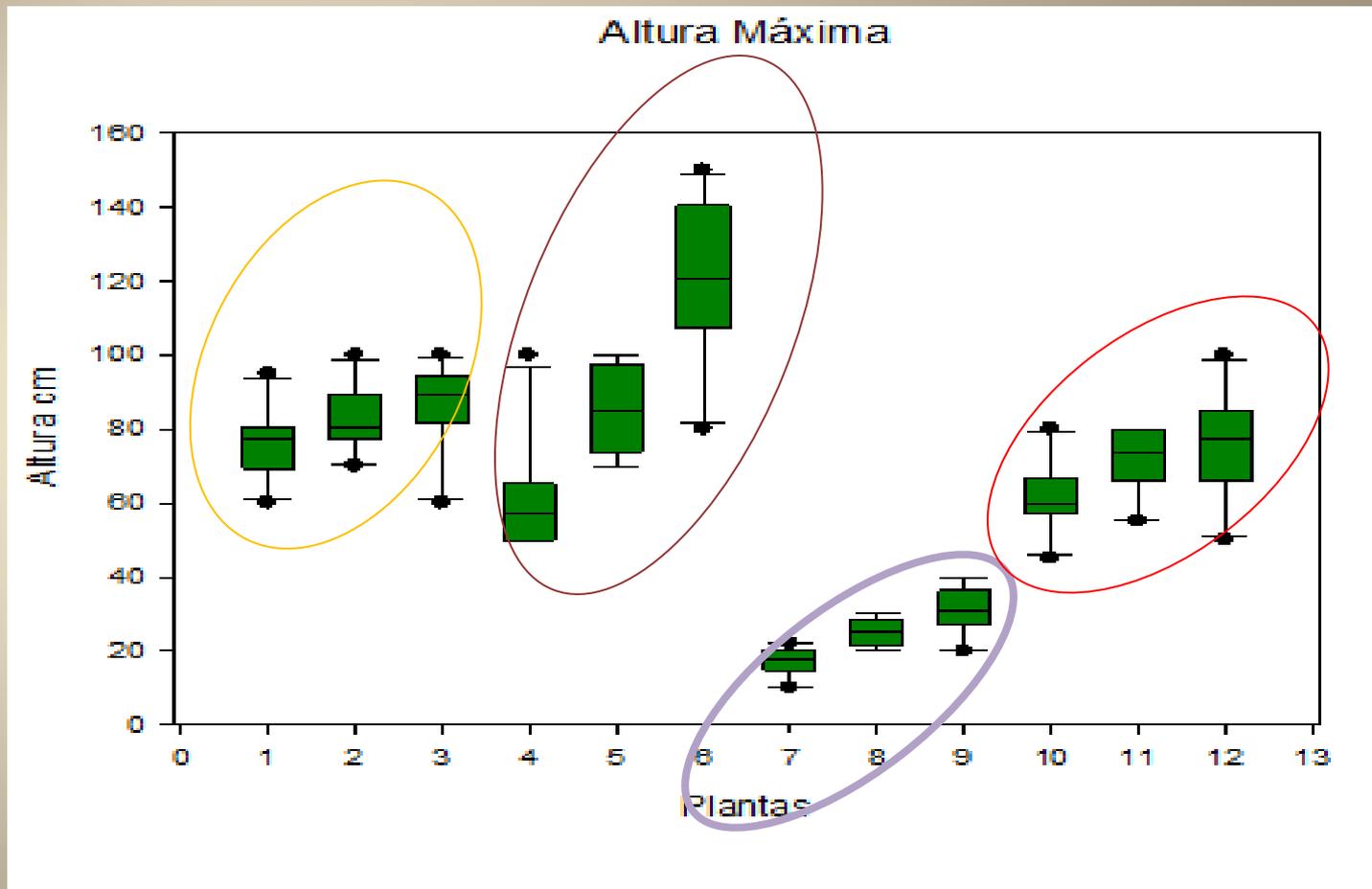
Intervalo de confianza de 95% para la desviación estándar

14,64 38,86

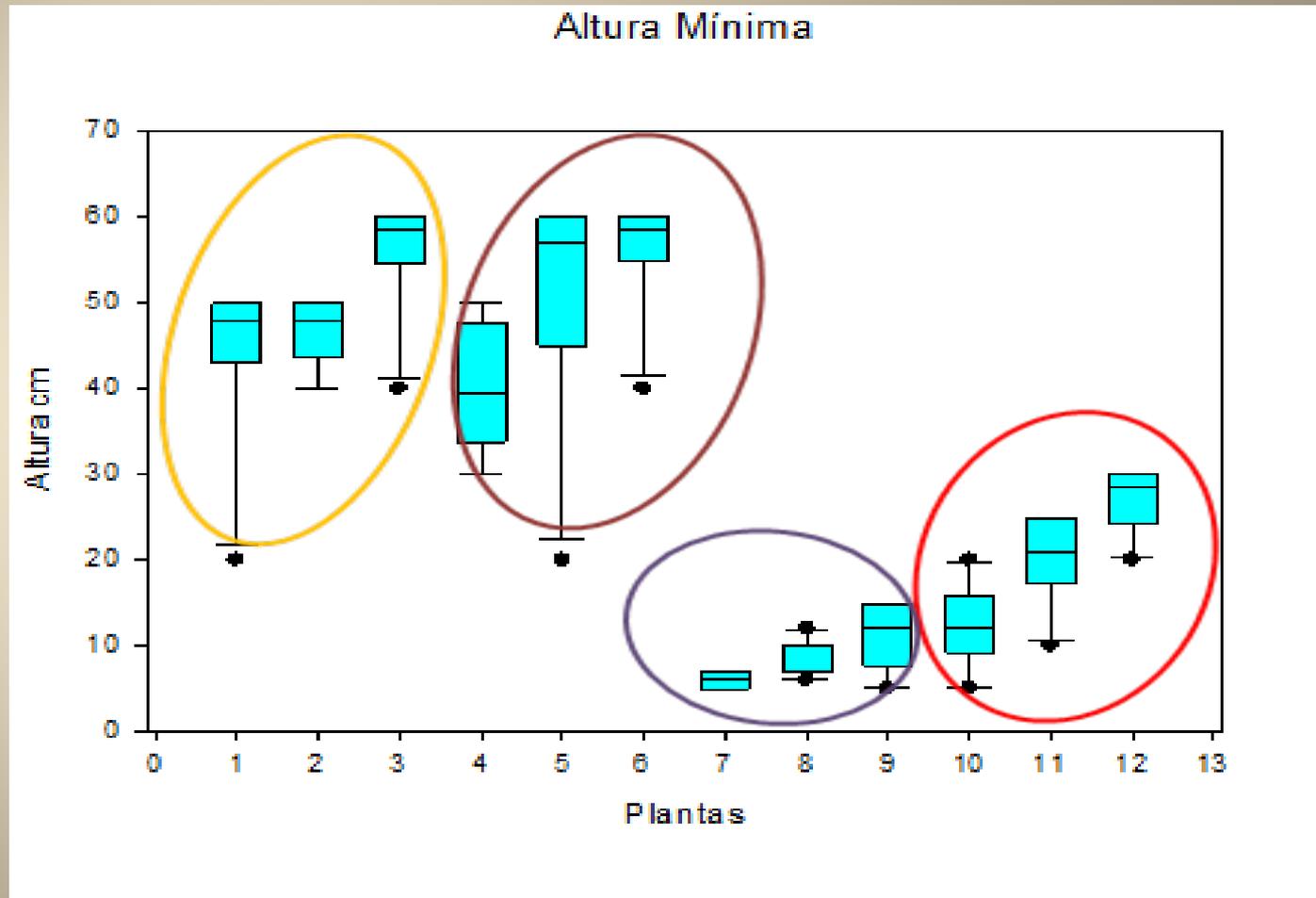
# Comparación gráfica de los valores estadísticos descriptivos de los diámetros de las plantas seleccionadas



# Comparación gráfica de los valores estadísticos descriptivos de la altura máxima de las plantas seleccionadas



# Comparación gráfica de los valores estadísticos descriptivos de la altura mínima de las plantas seleccionadas



**Estimación de Carbono orgánico almacenado en plantas con dimensiones del valor de fondo, que crecen en suelos con diferente espesor de horizonte A**

Especies de plantas	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Masa vegetal (gr)	Carbono orgánico (%)	C orgánico almacenado (gr)
Albardín spp	77,5	33,5	0,017	1.160	45	522
Albardín sp	89,0	97,5	0,027	17.932	47	8.428
Esparto spp	57,0	59,5	0,044	6.969	46	3.206
Esparto sp	120,5	147,5	0,051	104.956	47	49.329
Lavanda spp	17,5	33,0	0,039	583	51	297
Lavanda sp	31,0	50,0	0,061	3.871	51	1974
Romero spp	60,0	61,5	0,005	1.247	52	623
Romero sp	77,5	91,0	0,005	2518	51	1281

## Contenidos en C en suelo y planta, captura de CO<sub>2</sub> por el sistema suelo- planta

Especies de plantas	C orgánico almacenado en planta (tC/ha/año)	CO <sub>2</sub> equiv secuestrado por las plantas (tC/ha/año)	C organico almacenado en suelo (tC/ha/año)	Total C almacenado Suelo+ planta (tC/ha/año)	CO <sub>2</sub> -eq almacenado en el suelo (t/ CO <sub>2</sub> /ha/año)	Total CO <sub>2</sub> almacenado Suelo+ planta (tCO <sub>2</sub> /ha/año)	Tasa de ganancia de captura de CO <sub>2</sub> -eq suelo (t CO <sub>2</sub> /ha/año)	Tasa de ganancia de captura de CO <sub>2</sub> -eq suelo+planta (t CO <sub>2</sub> /ha/año)
Albardín spp	1,25	4,57	12,00	13,25	43,92	48,49	1,83	6,40
Albardín sp	16,80	61,48	20,75	37,55	75,94	137,42	29,28	90,76
Esparto spp	7,5	27,50	14,00	21,5	51,24	78,74	12,81	40,31
Esparto sp	98	358,68	21,00	119,00	76,86	435,54	30,19	388,87
Lavanda spp	1,48	5,41	14,50	15,98	53,07	58,48	10,98	16,39
Lavanda sp	4,93	18,04	18,75	22,97	68,62	86,66	21,96	40,00
Romero spp	4,3	15,73	15,00	20,03	54,90	70,63	12,81	28,54
Romero sp	6,42	23,49	20,00	26,42	73,20	96,69	26,53	50,02
SD30			11,5	11,5	42,09	42,09	-	
SD60			12,75	12,75	46,66	46,66	-	

# Propuestas de mitigación: Captura de CO2 por superficies desarboladas de zonas semiáridas SE

ha de suelo desarboladas

Captura de CO2 por revegetación del 50%  
de ha con esparto  
Mt CO2eq/año

Región de  
Murcia

170.000

36,975

Comunidad  
Valenciana

501.000

108,75

# Propuestas de mitigación mediante sumideros de carbono por ecosistemas semiáridos

## Emisiones de CO<sub>2</sub> Región de Murcia

1990----- 5,9 Mt CO<sub>2</sub>eq  
2007----- 11,2 Mt CO<sub>2</sub>eq

Captación de CO<sub>2</sub> por 50% superficie desarbolada y revegetada

### Esparto

36,975 Mt CO<sub>2</sub>/año  
(3,42 Mt CO<sub>2</sub>/año en el caso más desfavorable)

### Albardín

7,7 Mt de CO<sub>2</sub> eq

### Romero

4,2 Mt de CO<sub>2</sub> eq

### Lavanda

3,4 Mt de CO<sub>2</sub> eq.

Las especies estudiadas son excelentes plantas para revegetar suelos degradados, suelos artificiales como Tecnosoles fabricados para la recuperación de suelos contaminados por actividades mineras o industriales, y actúan creando un ecosistema semiárido que funciona como un buen sumidero de CO<sub>2</sub>.