

Impacto del uso de recursos hídricos no convencionales en la agricultura de zonas áridas

(RESERVAS DE LA BIOSFERA DE LANZAROTE Y FUERTEVENTURA)

Arrecife, 26 de febrero de 2014



“PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES EN ZONAS ÁRIDAS CON RECURSOS HÍDRICOS NO CONVENCIONALES”

Jatropha Curcas

*Una mala hierba
con mucha energía*



- Cultivo energético de segunda generación, no compite con productos alimentarios.

- Familia Euphorbiacea, originaria del Caribe.

- Única planta oleaginosa cuyo ciclo productivo se extiende a más de 40 años.

- Crece en terrenos marginales y erosionados.

- Su fruto en forma de nuez, tiene tres semillas en su interior que contienen entre 43-59% de aceite, produciendo cuatro veces más biodiesel que el maíz y diez veces más que la soja.

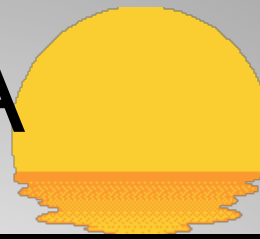
- Se considera uno de los mejores candidatos para la producción de agrocombustible bajo riego con agua regenerada en regiones áridas.

USOS

- **BIODIESEL**

- **Toxicología:** Las semillas son muy venenosas (*ésteres de forbol y curcina*).
- **Ecológico:** Cerca viva, control de erosión.
- **Medicina popular:** Las raíces, tallos, hojas, semillas y frutos se utilizan en medicina popular en la zona del oeste de África.
- **Savia:** Antihemorrágico en heridas no graves. Propiedades antimicrobianas. Localmente para tratamiento de hongos.
- El **aceite de las semillas:** Laxante, vomitivo y como un fuerte purgante. Reumatismo y dolores de muelas.
- Las **hojas** son antiparasíticas y su cocción se utiliza como cicatrizante para tratar heridas y llagas o, con sosa, para tratar la gonorrea. También se puede utilizar como medicina contra la tos, si se incluyen las raíces, y como antidiarreico. Los restos de las semillas son TOXICAS.
- **Jabones:** Materia prima aceite.
- **Fertilizante:** Torta con alto contenido de N

CLIMA



Granja Experimental del Cabildo de Fuerteventura (Pozo Negro, Antigua)
Datos meteorológicos 2001-2013, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-MAGRAMA

- Temperatura media anual: 20.6°C
- Precipitación media anual: 99 mm (2012 y 2013 ≈ 30mm)
- Evapotranspiración potencial: 1704mm
- ETP: 2000 mm (tanque evaporimétrico)
- Humedad relativa 63 %
- Elevada insolación
- Fuertes vientos

Parcela P

GRANJA EXPERIMENTAL CABILDO DE FUERTEVENTURA (POZO NEGRO, ANTIGUA)

Parcela G



0 25 50 100
Metros



DISEÑO DEL ESTUDIO

Suelo

Gavias (Haplocambids)
Fondo de Bco. (Torrifluvents)

Cultivo

Jatropha de Brasil

Jatropha Cabo Verde

Agua

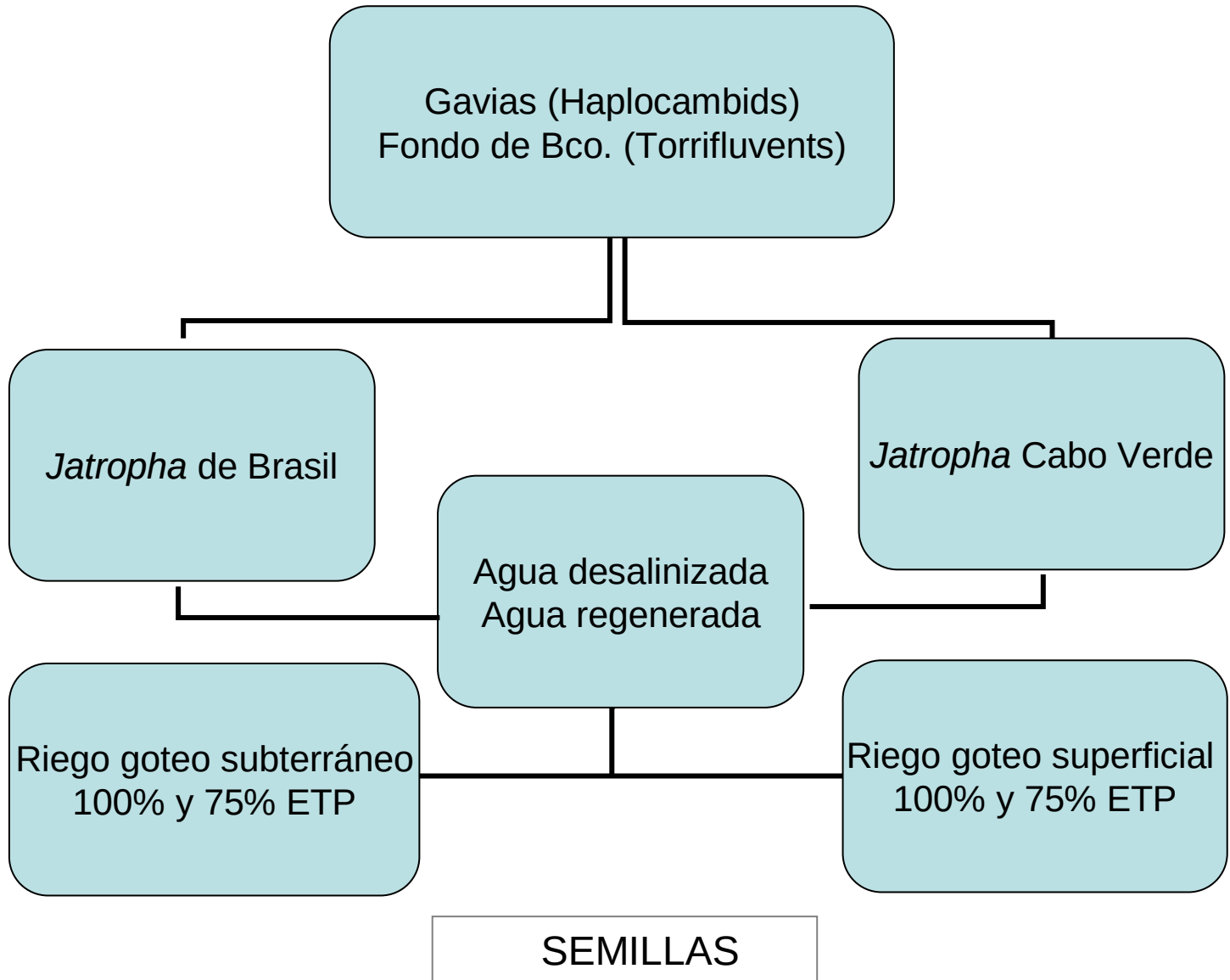
Agua desalinizada
Agua regenerada

Tipo Riego

Riego goteo subterráneo
100% y 75% ETP

Riego goteo superficial
100% y 75% ETP

SEMILLAS



Tratamientos

T1	Agua desalinizada (D) Superficie	100%	T6	Agua depurada (R) Superficie	100%
T2	Agua desalinizada (D) Enterrado	100%	T7	Agua depurada (R) Enterrado	100%
T3	Agua desalinizada (D) Superficie	75%	T8	Agua depurada (R) Superficie	75%
T4	Agua desalinizada (D) Enterrado	75%	T9	Agua depurada (R) Enterrado	75%

* Los tratamientos 5 y 10 corresponden a forrajeras

Parcelas 1 X 5 m

40 microparcels

PARCELA G

Gavia	1	7	3	8	10	4	9	2	5	6	Borde	B1
											C V	
	4	10	8	6	9	7	5	3	2	1		B2
											B R A S I L	
	8	2	5	4	7	9	6	1	3	10		B3
	6	4	5	10	7	2	8	3	1	9	Borde	B4

PARCELA G









ENSAYOS DE GERMINACIÓN EN INVERNADERO



PLANTACIÓN EN PARCELAS Y DESARROLLO DEL CULTIVO





9 Noviembre 2011

FLORACIÓN







Poda. Enero 2014



Evolución de la calidad de las aguas de riego (desalinizada y depurada)

- Caracterización general (muestreos mensuales)
- En agua depurada muestreos semanales (*E. coli* y sólidos en suspensión) y quincenales (Nº huevos de Nematodos/10 litros de agua)

R.D. 8/12/2007. Valores máximos admisibles

Calidad 2.3 c) Riego de cultivos industriales no alimentarios, viveros, forrajes ensilados, cereales y **semillas oleaginosas**

- Nematodos intestinales 1 huevo/10L
- *E. coli* 10.000 UFC/100ml
- Sólidos en suspensión 35 mgL⁻¹

VALORES MEDIOS±DESVIACIÓN ESTÁNDAR AGUAS DE RIEGO

Parámetro	Depurada	Desalinizada
pH	7.9±1.0	6.8±0.4
CE ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	1743±306	293±96
Ca ²⁺ (meq L ⁻¹)	1.0±0.2	0.04±0.02
Mg ²⁺ (meq L ⁻¹)	1.0±0.3	0.02±0.16
K ⁺ (meq L ⁻¹)	0.9±0.1	0.03±0.03
Na ⁺ (meq L ⁻¹)	11.5±2.3	2.4±1.1
RAS (meq L ⁻¹) ^{0.5}	11±2	11±4
CO ₃ ²⁻ (meq L ⁻¹)	0.4±0.7	0.0±0.02
HCO ₃ ⁻ (meq L ⁻¹)	2.1±1.3	0.4±0.1
Cl ⁻ (meq L ⁻¹)	11.7±2.4	1.9±0.6
SO ₄ ²⁻ (meq L ⁻¹)	1.7±0.5	0.2±0.1
B (mg L ⁻¹)	0.9±0.3	2.1±0.6

ANALISIS AGUAS

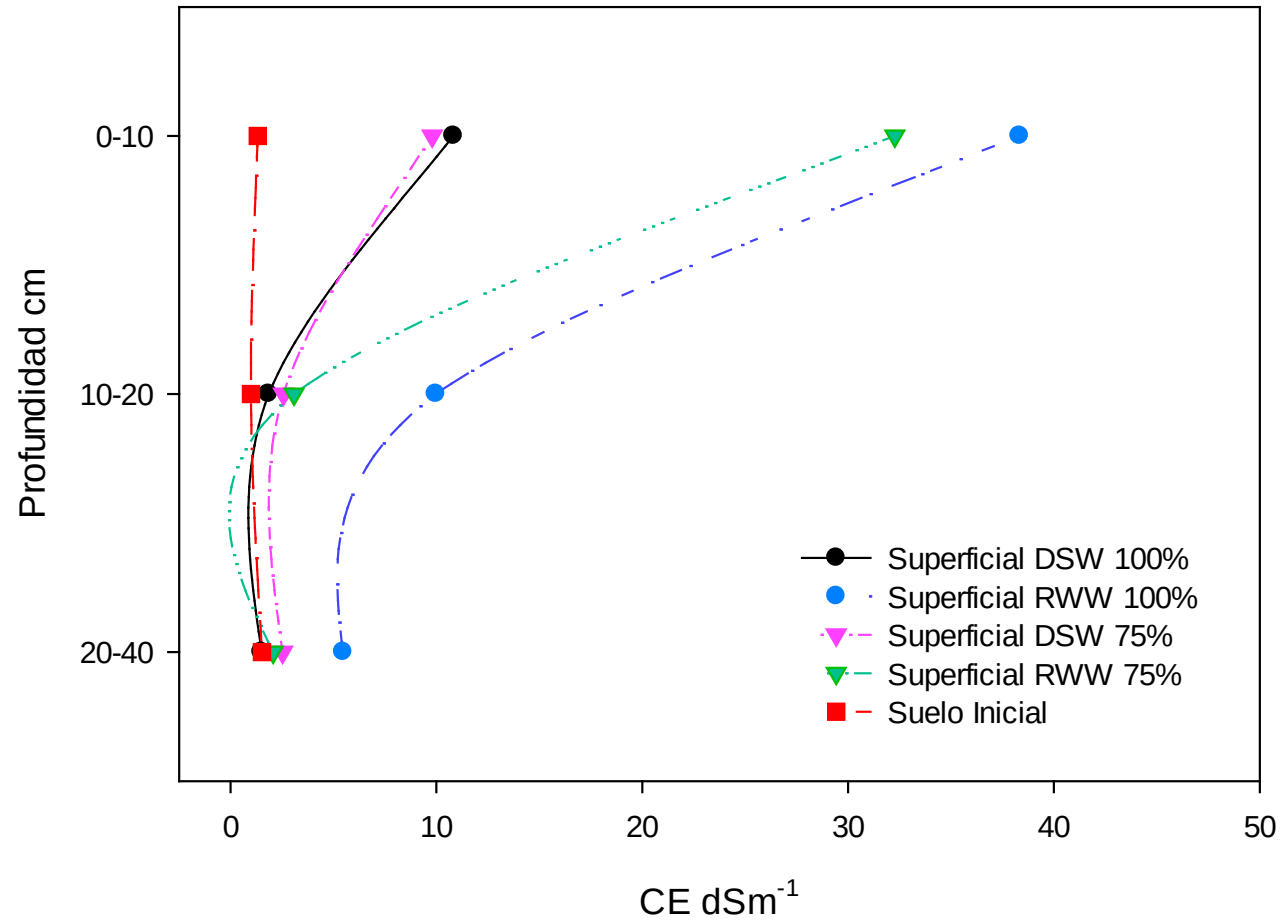
- ***Agua desalinizada (Granja del Cabildo)***: Debido a los valores de RAS y CE muestra una restricción de uso elevado.
- ***Agua depurada (EDAR Gran Tarajal)***: Restricción de uso de débil a moderado. Riqueza en nutrientes.

	CLP		CCP		Desalada	Regenerada
	<i>EPA</i>	<i>NZ</i>	<i>EPA</i>	<i>NZ</i>	mg L ⁻¹	
B	0.75	0.5	2.0	2.0	2.1	0.9

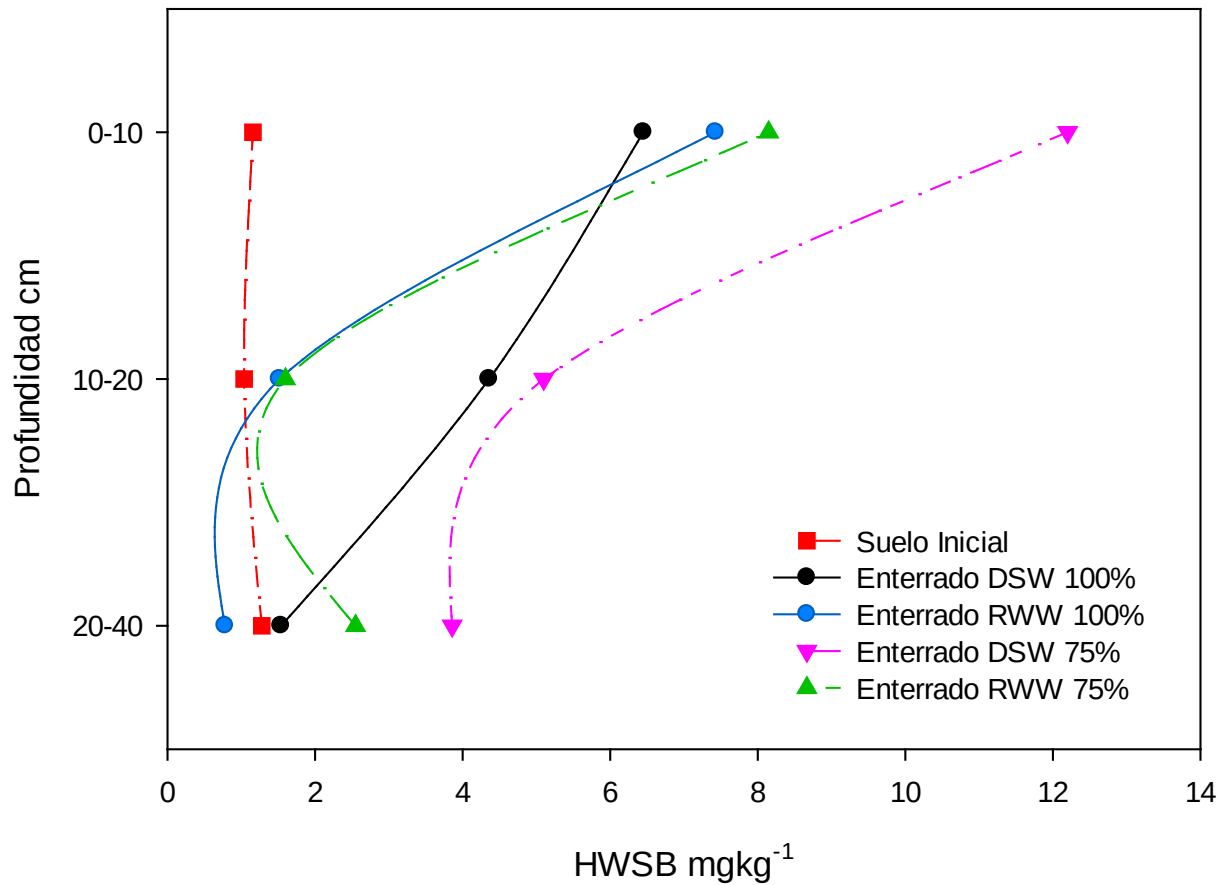
- *Agua desalinizada*: Riesgos de toxicidad a corto plazo

- *Agua depurada*: Riesgos de toxicidad a medio-largo plazo

Evolución salinidad suelo Parcela P



Evolución boro asimilable Parcela P

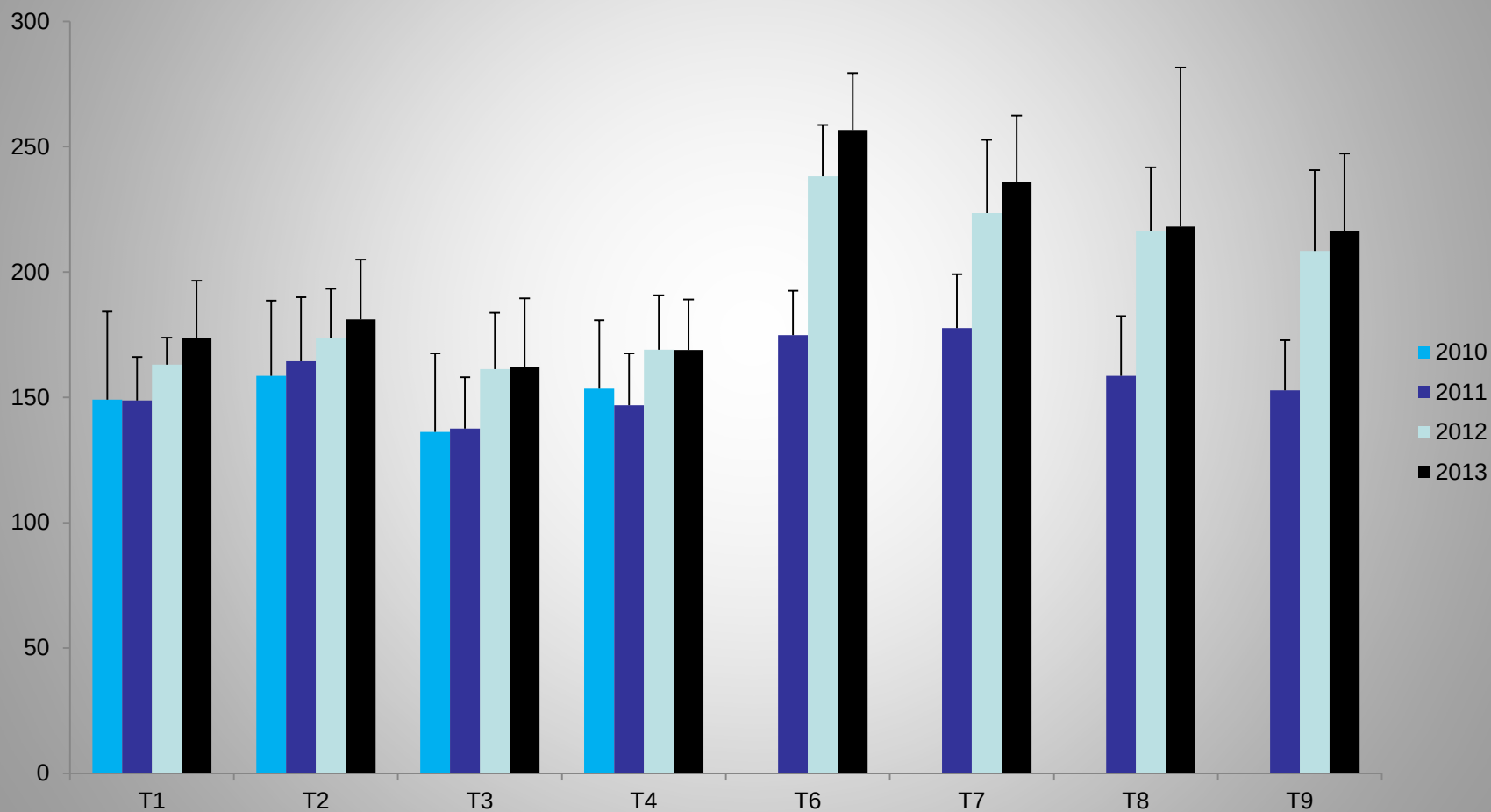


Tratamientos

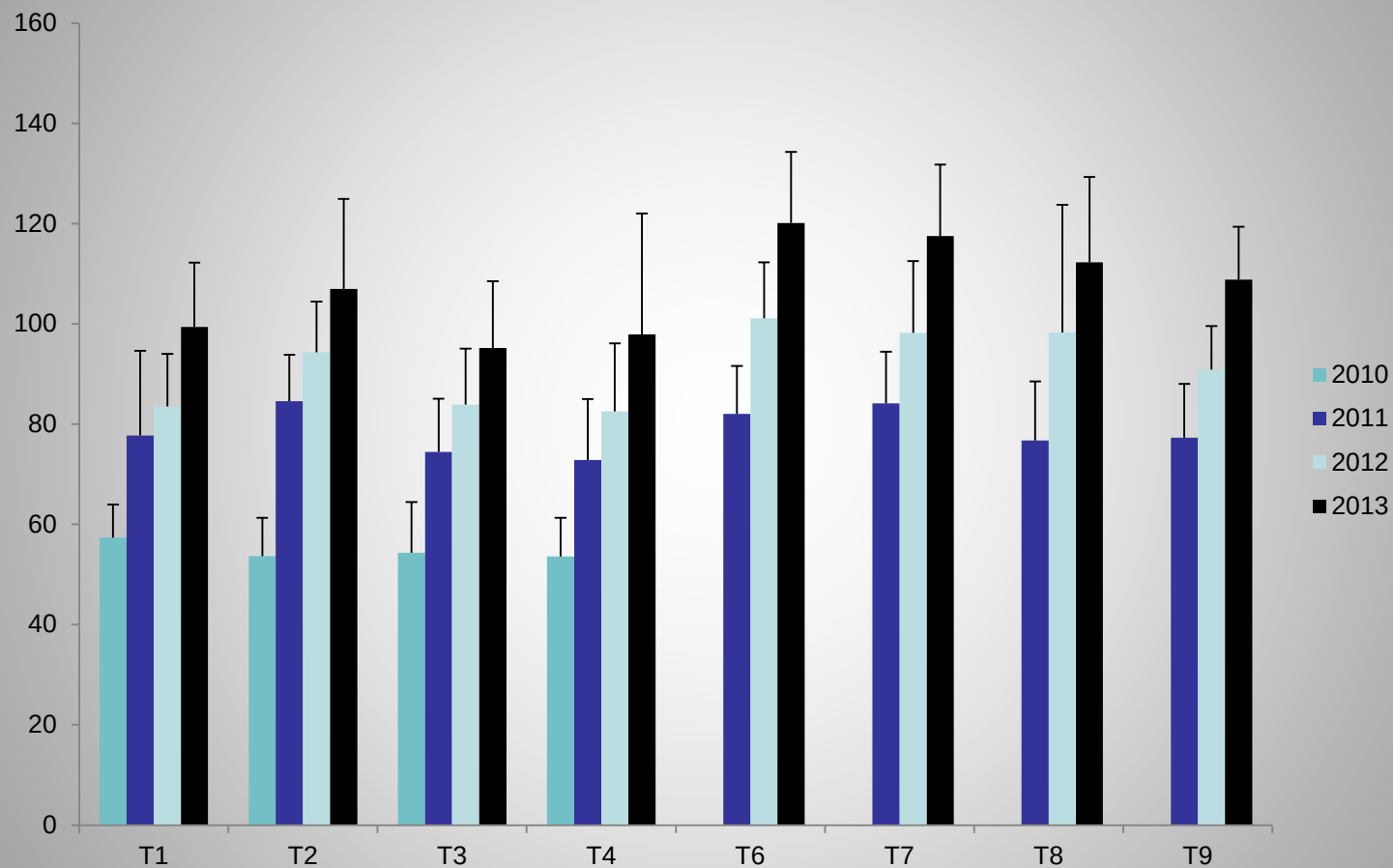
T1	Agua desalinizada (D) Superficie	100%	T6	Agua depurada (R) Superficie	100%
T2	Agua desalinizada (D) Enterrado	100%	T7	Agua depurada (R) Enterrado	100%
T3	Agua desalinizada (D) Superficie	75%	T8	Agua depurada (R) Superficie	75%
T4	Agua desalinizada (D) Enterrado	75%	T9	Agua depurada (R) Enterrado	75%

* Los tratamientos 5 y 10 corresponden a forrajeras

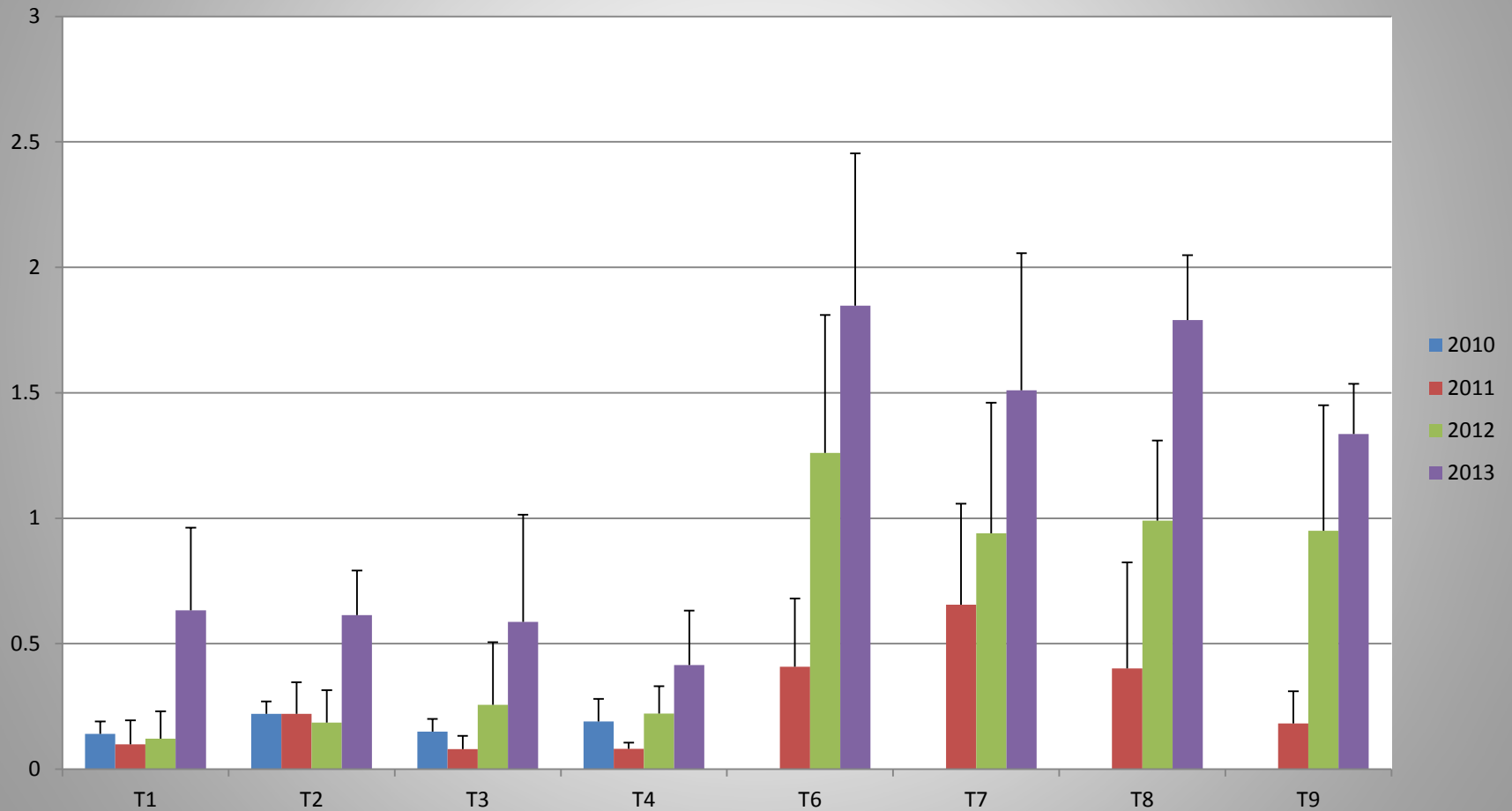
Altura de planta (cm). Parcela P



Diámetro tronco (cm). Parcela P



Producción semillas (Tn/ha). Parcela P



MEDIOAMBIENTALES

- Recuperación de suelos degradados
- Lucha contra la desertificación, cambio global
- Reducción de vertidos

AGRÍCOLA

- Puesta en funcionamiento de *gavías*
- Uso de recursos hídricos no convencionales
- Aprovechamiento de nutrientes

SOCIOECONÓMICOS

- Impacto socioeconómico

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO a otras regiones áridas del mundo



Gracias por su atención