

Beneficios ambientales de las prácticas agrícolas sostenibles en leñosas: control de la erosión y fertilidad del suelo

JORNADAS: ESCORRENTÍA BAJO DISTINTAS CONDICIONES DE LABOREO Y CUBIERTAS VEGETALES, EN EL CONTEXTO DE LA LEY 3/2020 DE RECUPERACIÓN Y PROTECCIÓN DEL MAR MENOR.



María Martínez-Mena

mmena@cebas.csic.es



CEBAS
CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y
BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURO



https://twitter.com/CEBAS_SWC

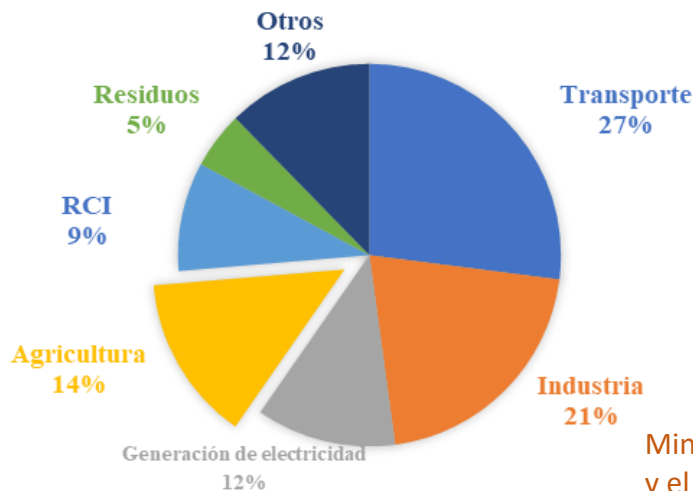
soilwaterconservation.es

GRUPO DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUA

Evaluar el potencial de medidas de manejo sostenible para aumentar la sostenibilidad de los agro-ecosistemas y contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático y cambio global.



Emisiones en 2020 por sector

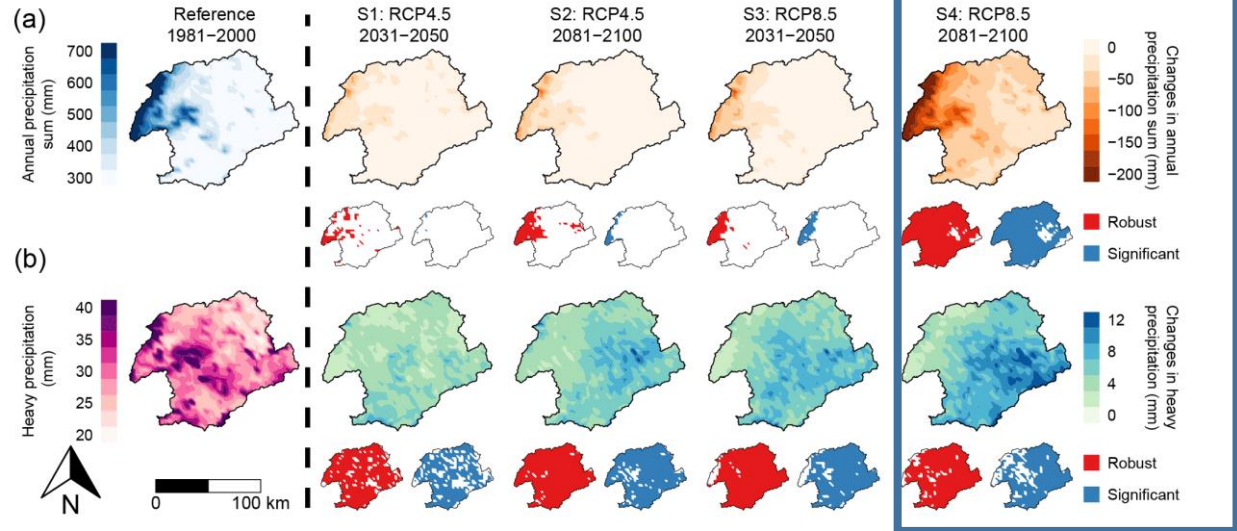


Erosión del suelo

- ✓ Es una de las principales amenazas para las funciones del suelo en las regiones Mediterráneas.
- ✓ Provoca la pérdida de nutrientes del suelo y materia orgánica disminuyendo la productividad del suelo y su capacidad de sostener la vida: particularmente preocupante para cultivos de secano



Las cosas pueden ir a peor



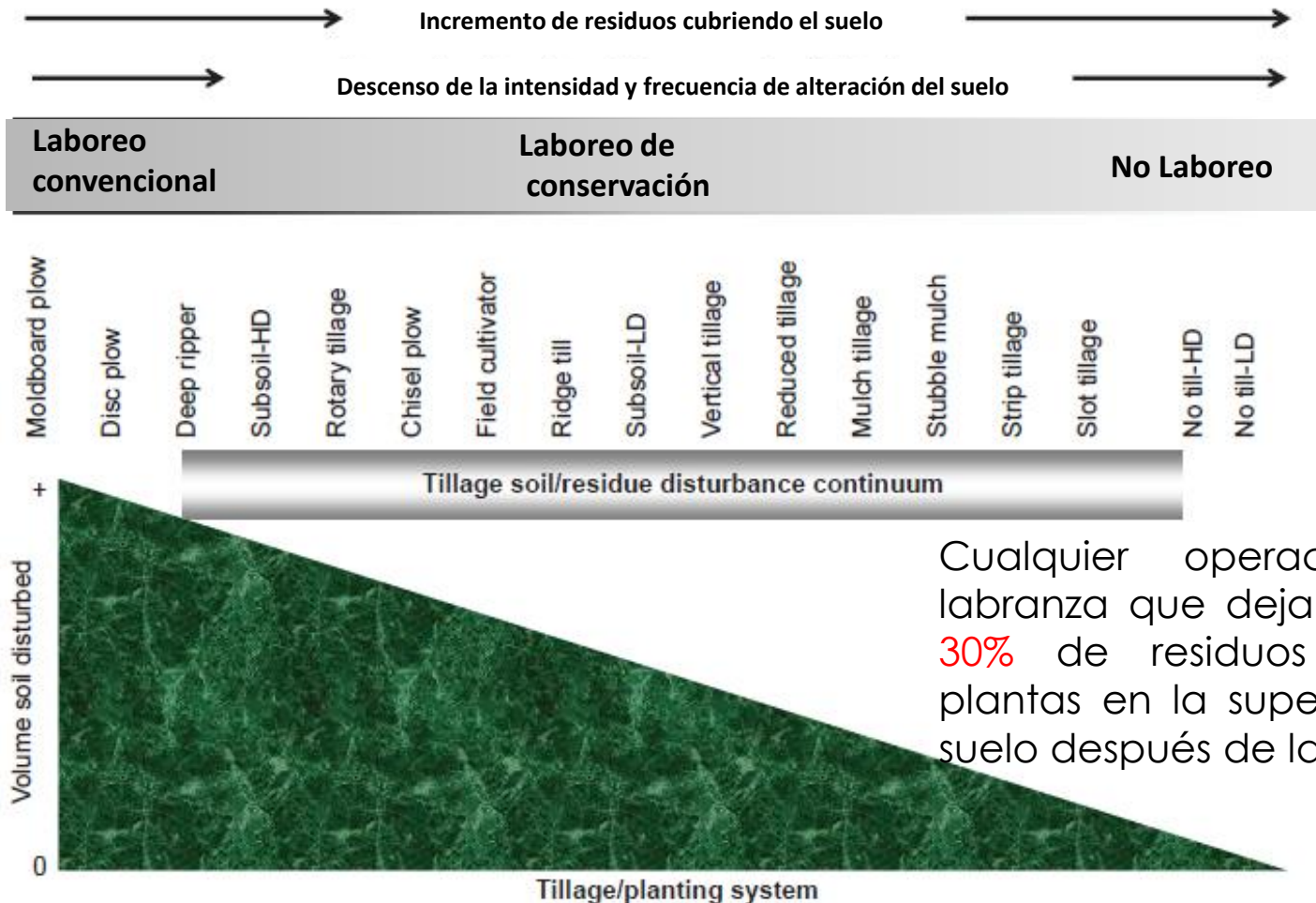
Eekhout et al. <https://doi.org/10.5194/hess-22-5935-2018>

Soluciones ????

“Actuaciones para **prevenir** y mitigar la **degradación** de los recursos hídricos y edáficos, garantizando su uso y **disfrute a largo plazo**”



Prácticas de manejo sostenible



Reicosky, 2015

Tipos de prácticas de manejo sostenible suelos



Cómo de efectivas son las Prácticas de Manejo Sostenible????

- ✓ Para reducir la erosión y pérdida de nutrientes asociado a este proceso

Depende la eficiencia de las características de la lluvia??

- ✓ Para beneficiar otros aspectos medioambientales relacionados con la salud del suelo y el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos

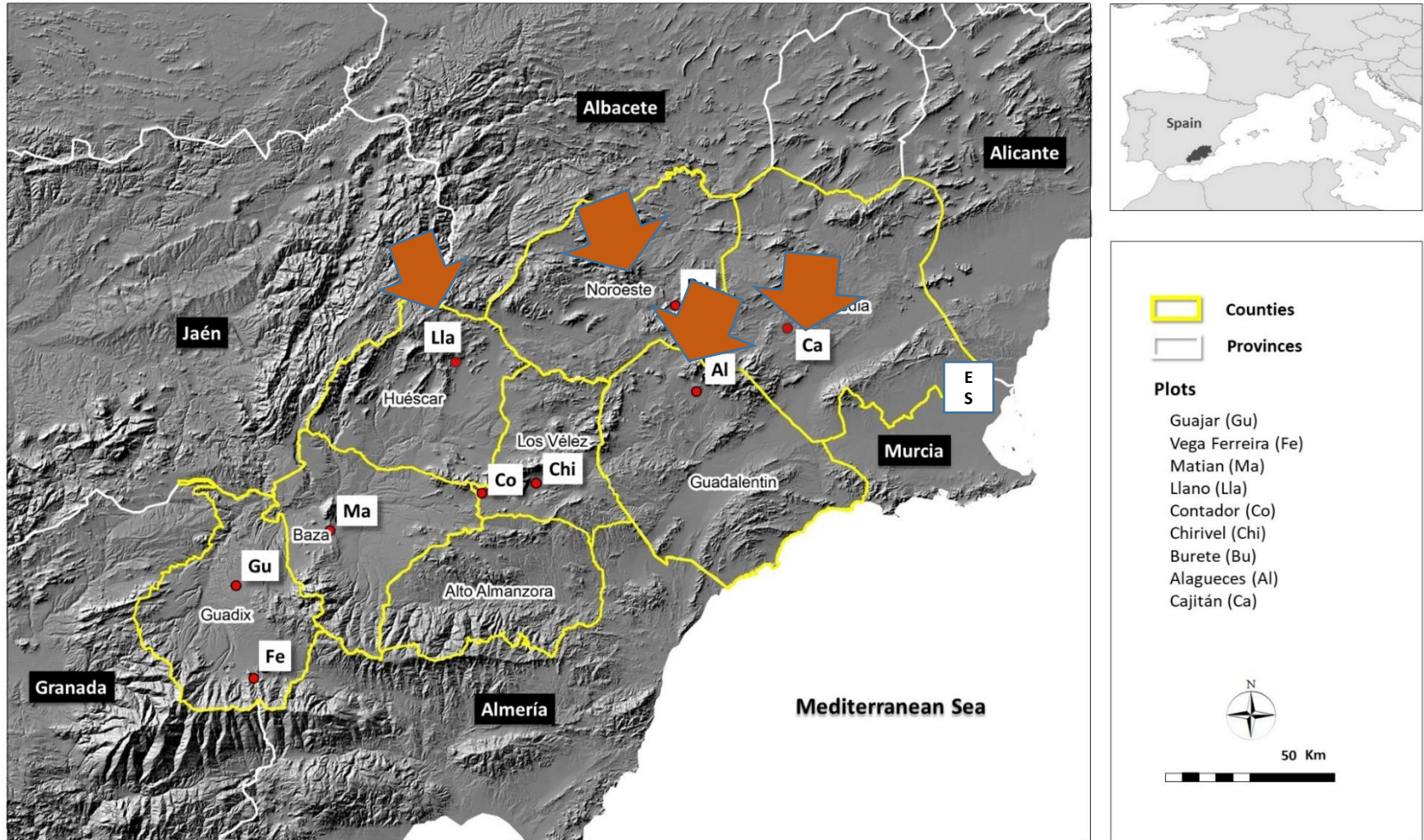
Variables, Indicadores y servicios ecosistémicos asociados

	Variable	Indicador	Servicio Ecosistémico
SALUD DEL SUELO	Densidad aparente	Compactación	Control erosión e inundaciones
	Porosidad	Compactación	Control erosión e inundaciones
		Estructura	Formación suelo Suministro y calidad agua
	Estabilidad de agregados	Estructura	Control erosión e inundaciones
	Formación agregados	Estructura	Formación suelo
	Erosión	Estructura	Control erosión e inundaciones
	Escorrentia	Estructura	Control erosión e inundaciones
	Pérdida de CO y nutrientes	Estructura	Regulación del clima (secuestro C) y nutrientes
	Stock COS y nutrientes	Calidad química suelo	Regulación del clima (secuestro C) y nutrientes
	CO y N en agregados	Estabilidad C y N secuestrado	Regulación del clima (secuestro C) y nutrientes
	Nutrientes (N, P, K); pH; CE	Calidad química	Regulación del clima (secuestro C) y nutrientes
Biodiversidad			
Actividades enzimáticas	Calidad de SOM Actividad microbiana	Regulación del clima (secuestro C) y nutrientes	
		Biodiversidad	
DISPONIBILIDAD y EFICIENCIA DE AGUA	Humedad del suelo	Reducción evaporación	Suministro y calidad agua
	Capacidad de retención hídrica	Mejora estructura, porosidad	Suministro y calidad agua
	Agua disponible para el cultivo	Uso eficiente del agua	Suministro y calidad agua
	Capacidad infiltración agua	Uso eficiente del agua	Suministro y calidad agua Control de la erosión e inundaciones
Vegetación	Producción y rendimiento	Productividad cultivo principal	Producción Primaria Alimento
	Biomasa vegetal cubiertas	Materia seca Contenido en CO y nutrientes	Producción Primaria Control de la erosión e inundaciones
			Regulación del agua (evita evapotranspiración y aumenta infiltración) Regulación del clima (Secuestro de C) y nutrientes
	Cubierta vegetal (%) y composición de especies cubiertas	Número de especies y funcionalidad	Biodiversidad Mejora calidad suelo Polinización
Sistema radicular	Profundidad raíces Biomasa Contenido en CO y nutrientes	Control erosión e inundaciones Evitar competencia agua y nutrientes con cultivo Biodiversidad Regulación del clima (Secuestro de C) y nutrientes	

Monitorización de la erosión: parcelas experimentales



Implementación a medio y largo plazo de prácticas sostenibles: Fincas experimentales



II. IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE MANEJO SOSTENIBLE

Experimentos a largo plazo (Burete y Alagueces)



Labranza intensiva (3/5 veces al año). Profundidad: 15-20 cm



Labranza reducida : otoño/mayo-junio



Laboreo reducido con abono verde: *Avena sativa* & *Vicia sativa* 1:3; 150 kg ha⁻¹ (labranza dos veces al año)



No laboreo

Beneficios Ambientales



Cosecha y rendimiento

↑ Eficiencia uso de agua

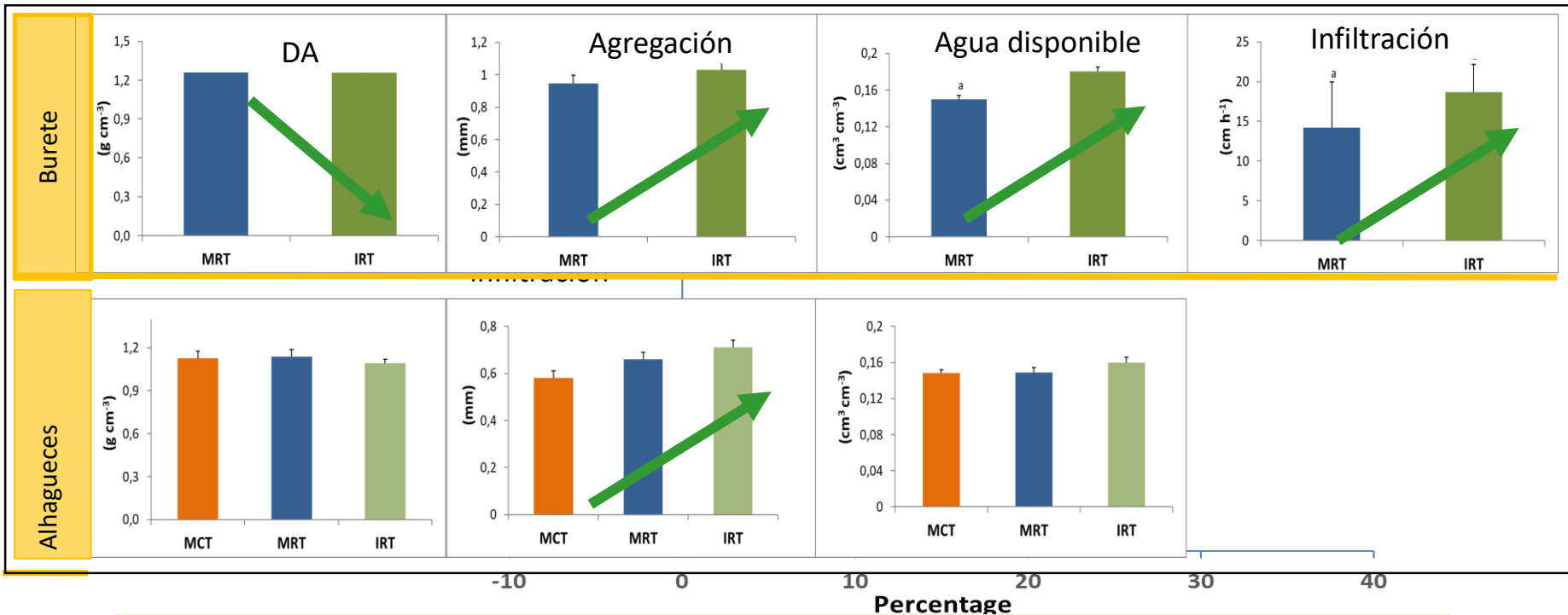
↓ Erosión de suelos

Biodiversidad y secuestro de carbono ↑

↑ Estructura y fertilidad

PRACTICAS DE MANEJO SOSTENIBLE

Indicadores de propiedades físicas del suelo

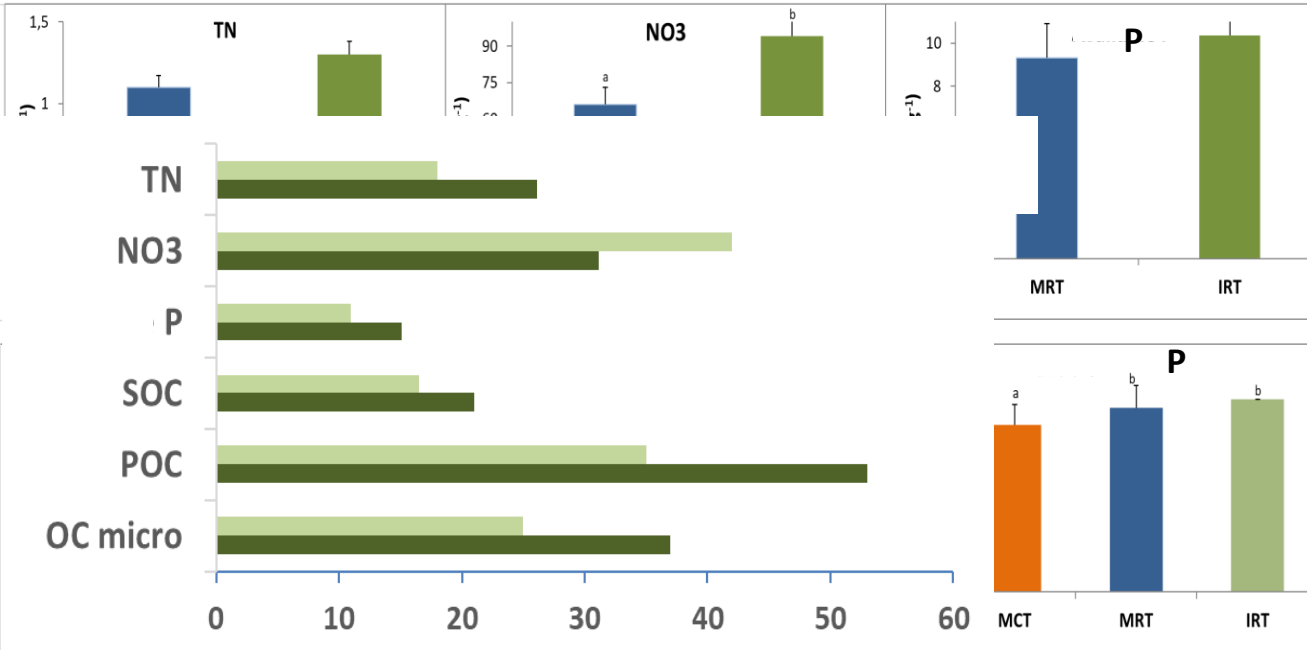
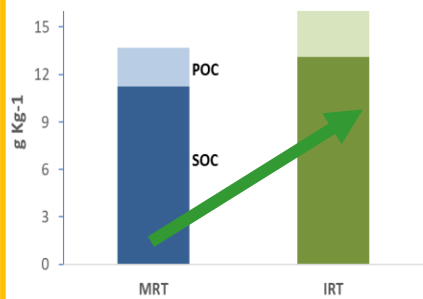


Porcentaje de cambio en parámetros físicos cuando se implementan las cubiertas verdes respecto al laboreo intensivo (barras verde oscuro) o reducido (barras verde claro).

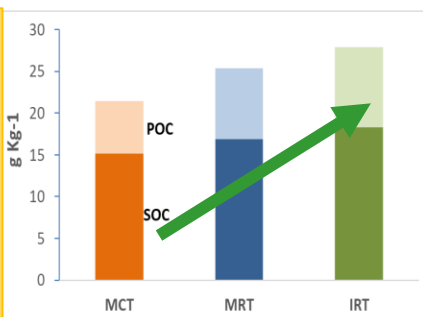
- Las cubiertas verdes mejoraron los parámetros de calidad física del suelo relacionados con la estabilidad estructural (MWD), densidad aparente como medida de compactación (disminución) y el ciclo hidrológico (incremento del contenido de agua disponible e infiltración).

Indicadores de fertilidad del suelo

Burete



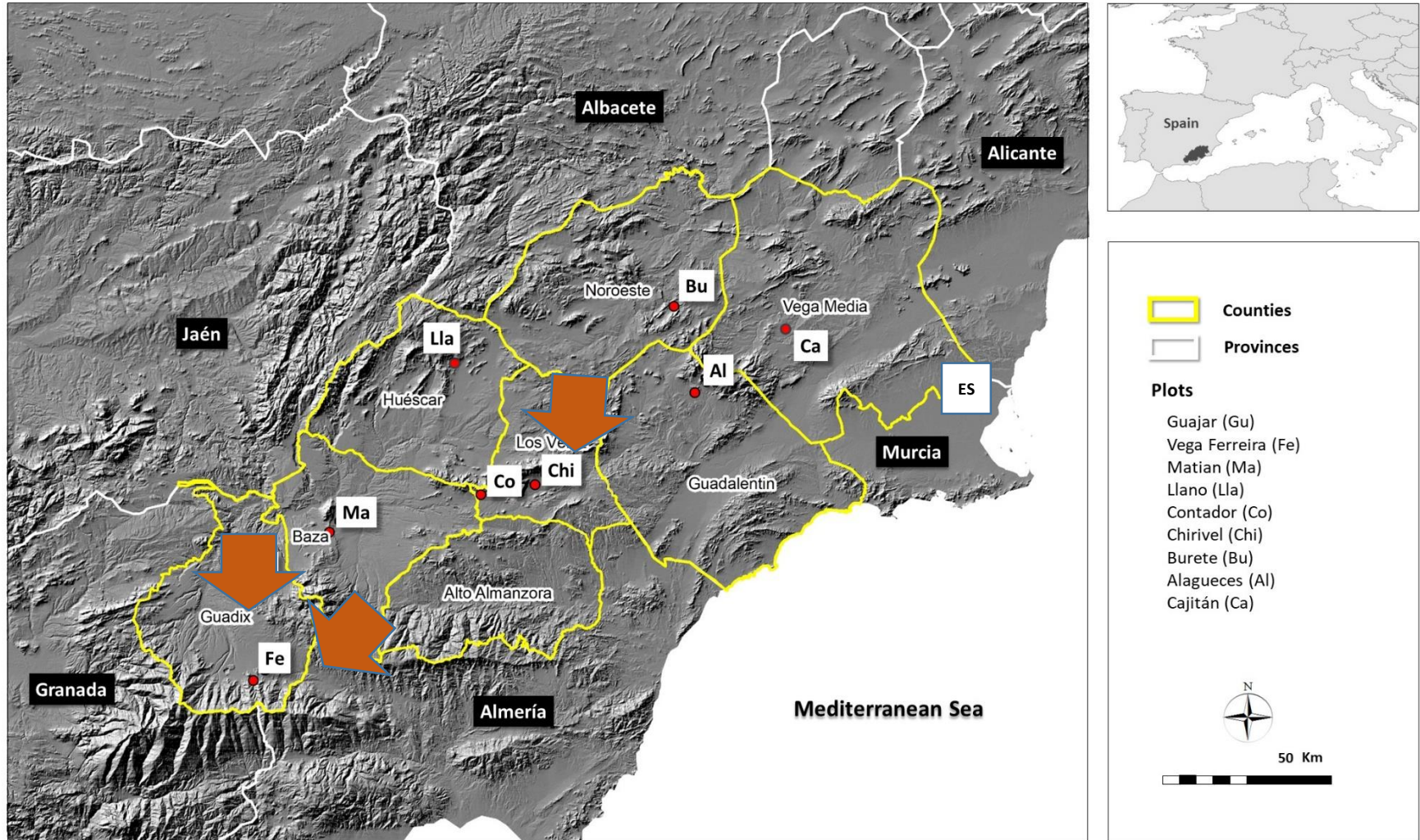
Alhagueces



Porcentaje de cambio en parámetros químicos cuando se implementan las cubiertas verdes respecto al laboreo intensivo (barras verde oscuro) o reducido (barras verde claro).

- Las cubiertas verdes mejoraron los parámetros de calidad química relacionados principalmente con Nitrógeno (incrementos entre 20 y 45% para nitrógeno total y mineral, respectivamente) y el ciclo del carbono orgánico (incrementos entre el 15 y el 55% para el carbono orgánico total y lábil, respectivamente).

Implementación a medio y largo plazo de prácticas sostenibles: Fincas experimentales



Indicadores de salud del suelo



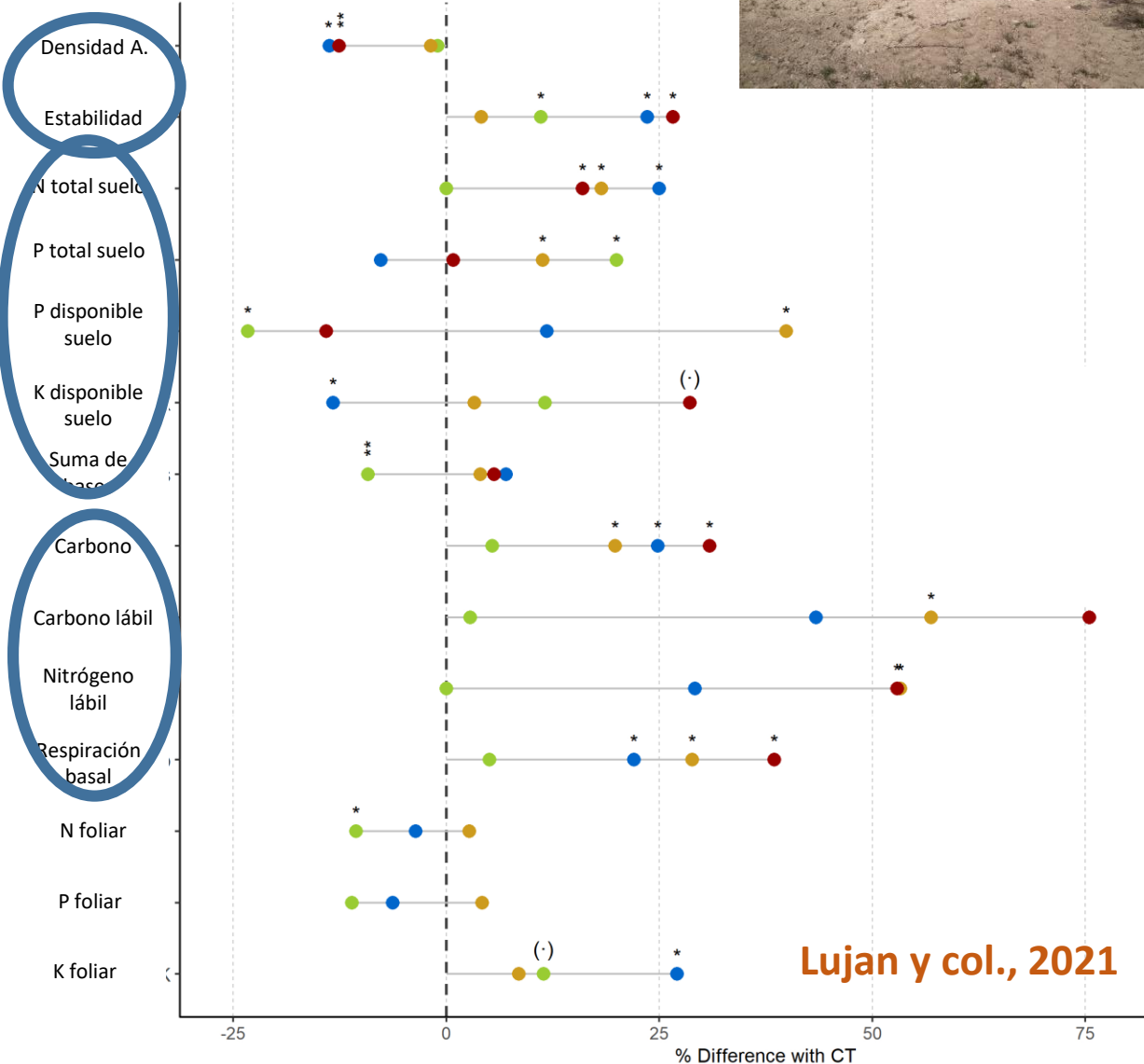
● Laboreo reducido con abono verde:
Cebada+yero+veza+avena: 150 kg ha⁻¹ + Ganado



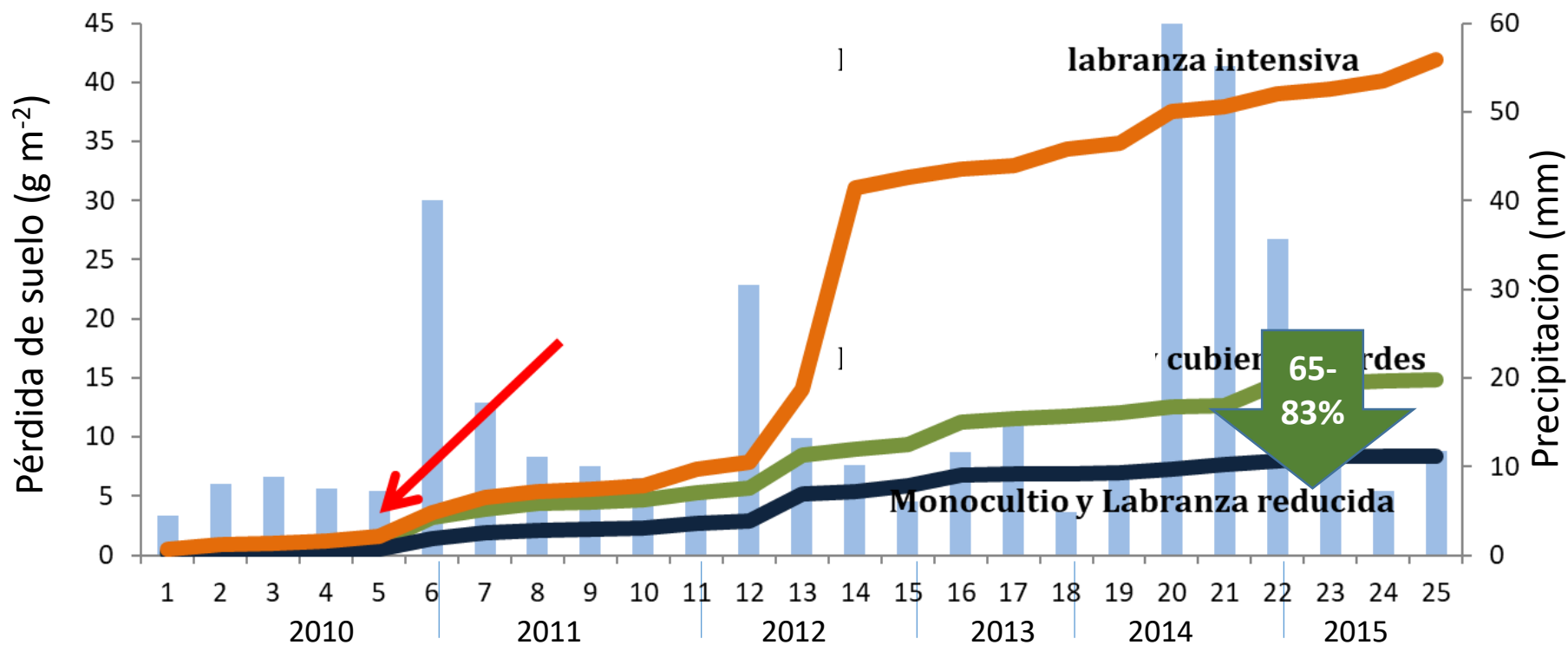
● Laboreo reducido con abono verde
(Yero+veza+avena ;150 kg ha⁻¹) + compost



● No laboreo + compost

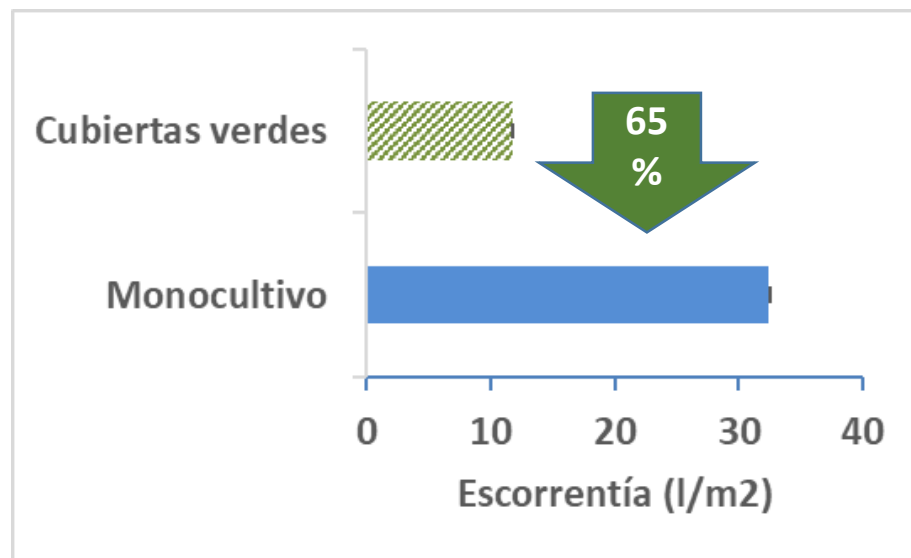


Efectividad de las P. de manejo sostenible en reducir la erosión



4 eventos mobilizaron entre el 55 y el 67% del total de suelo

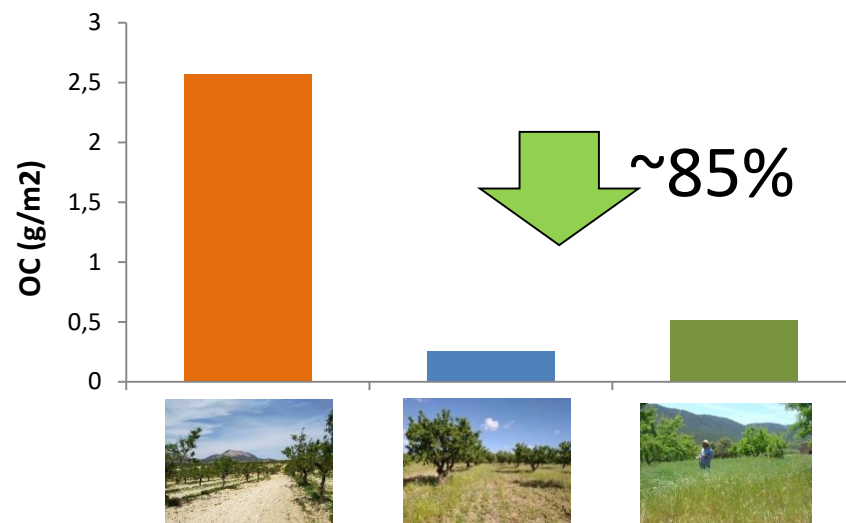
Efectividad de las P. de manejo sostenible en reducir la escorrentía



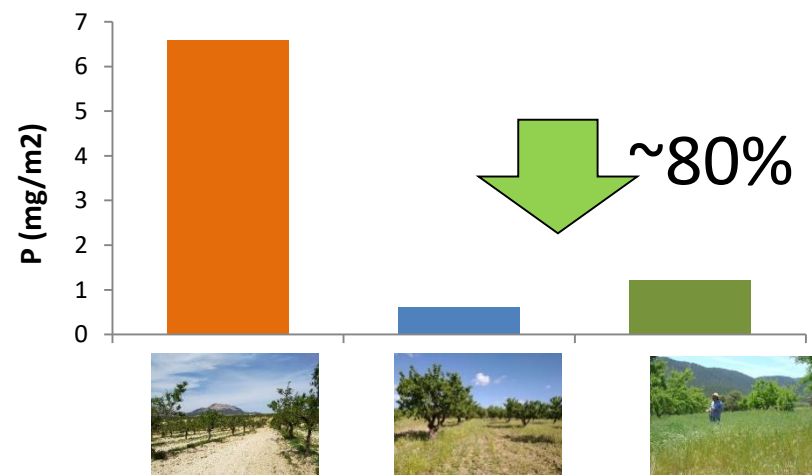
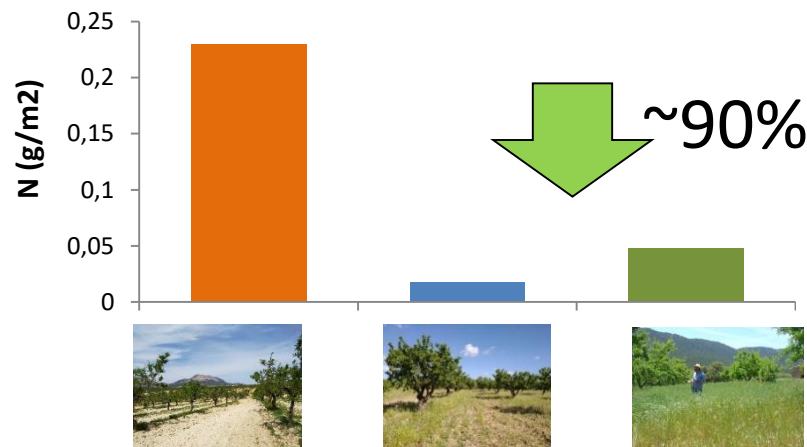
La labranza reducida (con y sin siembra verde) reduce la escorrentía respecto del laboreo intensivo.



Efectividad de las P. de manejo sostenible en reducir la movilización de nutrientes

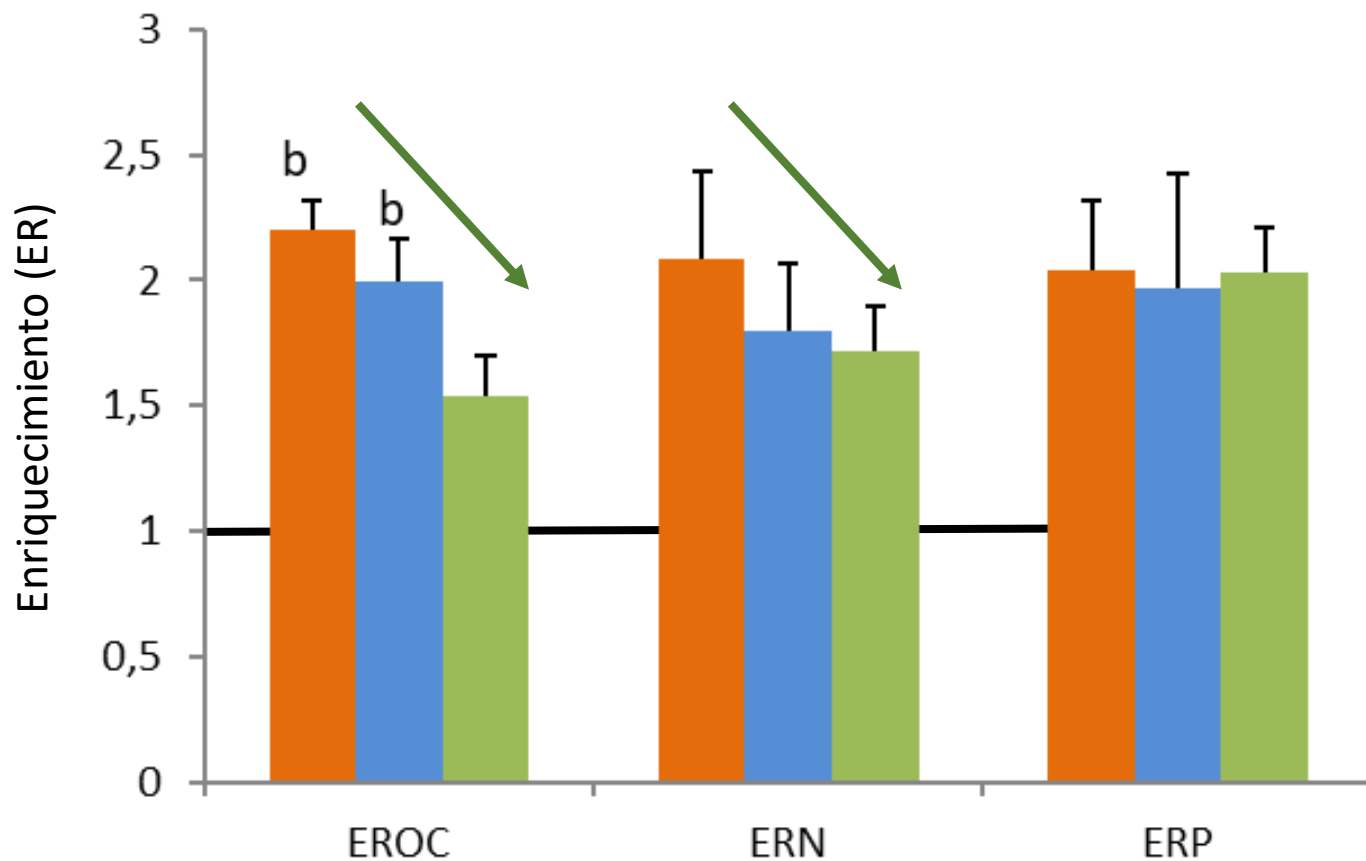


El carbono orgánico total movilizado por erosión representa un 11% del total de sedimento (laboreo intensivo) y un 3% (labranzas reducidas con y sin abono verde).

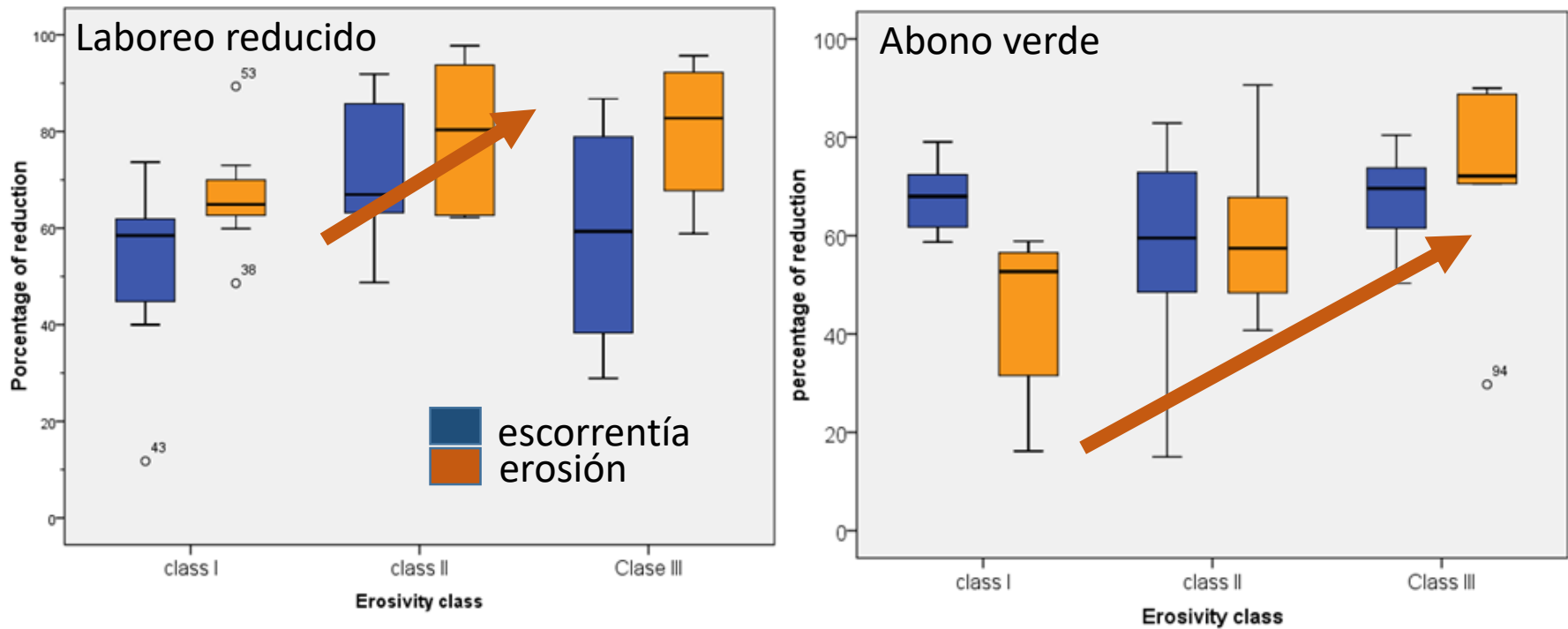


Carbono y nutrientes movilizados por erosión

$$ER_x = [X] \text{ en el sedimento} / [X] \text{ en el suelo}$$



Eficiencia de las P. de Manejo sostenible según intensidad de lluvia



Clase I: 7 mm/h; Clase II: 15 mm/h; Clase III: 35 mm/h

La reducción de la erosión con el laboreo reducido y el abono verde respecto al laboreo intensivo se incrementa en lluvias más intensas.

Eficiencia de las P. de Manejo sostenible. Revisión



- Reducción tasas tolerables **erosión**: 20-74%
- **Manejo de vegetación** (*cubiertas verdes, acolchados, fajas vegetación*) más eficaz que el **manejo de suelo** en reducir la erosión.
- Estas técnicas son más efectivas en reducir la erosión y la escorrentía en áreas más susceptibles a la erosión
- Necesidad de monitorización a largo plazo



Beneficios Ambientales



Cosecha y rendimiento

↑ Eficiencia uso de agua

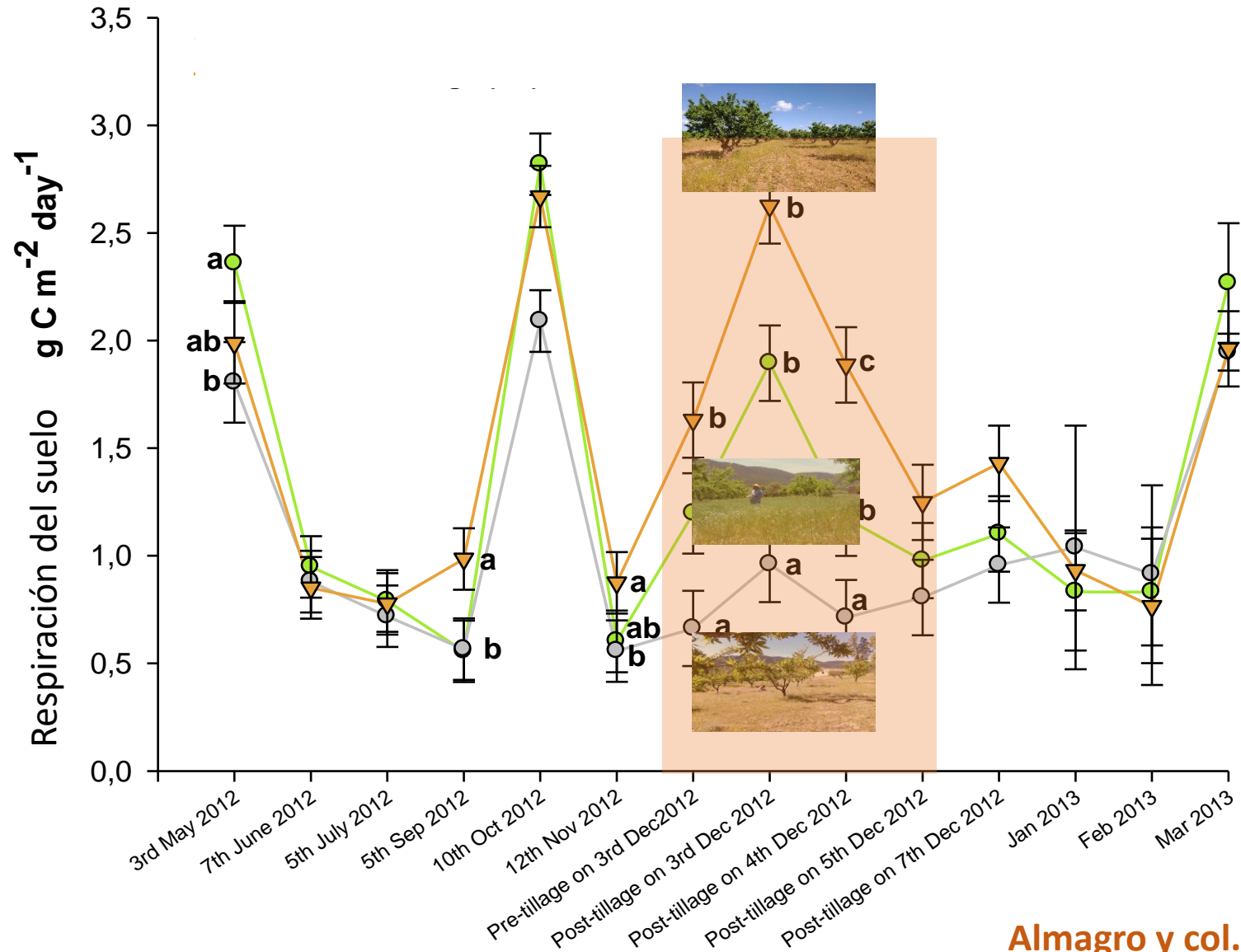
↓ Erosión de suelos

Biodiversidad y secuestro de carbono ↑

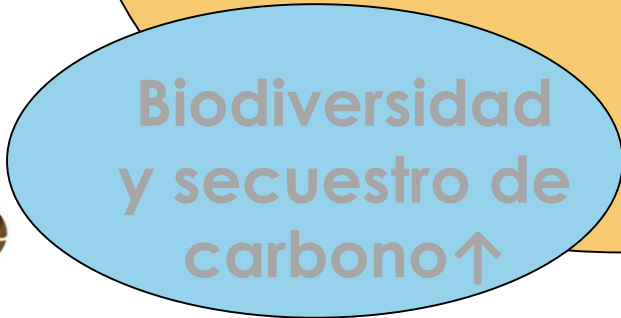
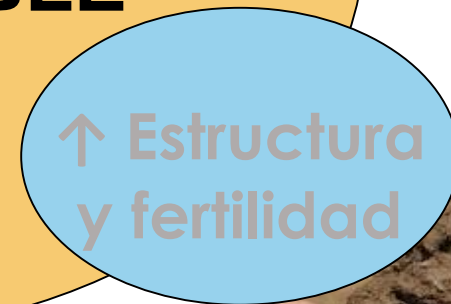
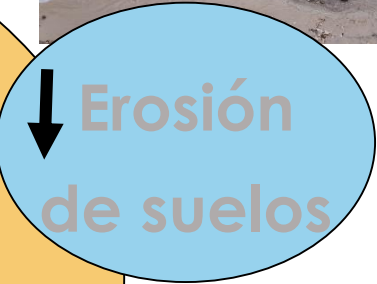
↑ Estructura y fertilidad

PRACTICAS DE MANEJO SOSTENIBLE

Respiración del suelo

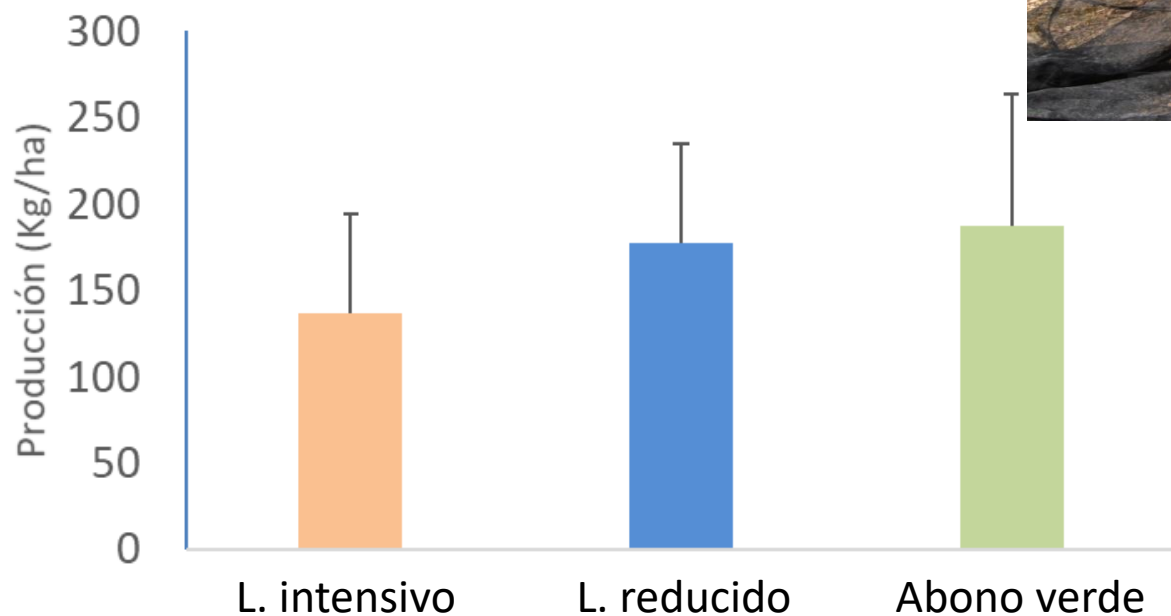


Beneficios Ambientales



Producción de almendra (Finca de Alhagueces)



Periodo 2009-2020



Incremento a largo plazo de la producción con el laboreo reducido y la siembra verde respecto al laboreo intensivo.

Resumendo

Comparando con el laboreo intensivo

	Control erosión		Salidas de CO		Stock CO		Producción
	Runoff	Sediments	Erosion	Respiración suelo	Suelo	Agregados	
	↓	↓	=	↓	↑	↑	↑
	↓	↓	↓	↓↓	↑↑	↑↑	↑↑

Las cubiertas verdes ofrecen considerables beneficios medioambientales en los almendros de secano de tal manera que la posible competencia que se pueda producir por el agua entre el árbol y las cubiertas se puede compensar por las mejoras en un rango de propiedades, que en última instancia benefician al propio almendro.

Por qué no se adoptan??????

- ✓ **La respuesta a estas prácticas dependen de las condiciones socio-medioambientales:** el clima, el tipo de suelo, el cultivo, topografía, etc
- ✓ **Lenta capacidad de respuesta de suelos en condiciones semiáridas.**
- ✓ **Las plantas espontáneas o introducidas pueden competir con los cultivos por agua y nutrientes y, por lo tanto, requieren el control de la cubierta vegetal.**
- ✓ **No tienen un impacto positivo inmediato en los rendimientos de los cultivos principales.**
- ✓ **Carencia de subsidios para ayudar a los agricultores a aplicar estas técnicas.**
- ✓ **Falta de una red de apoyo y buenas percepciones sobre los impactos.**

Qué requieren?????

Las partes interesadas deben participar durante la selección, el seguimiento y la evaluación de las medidas de manejo sostenible.

