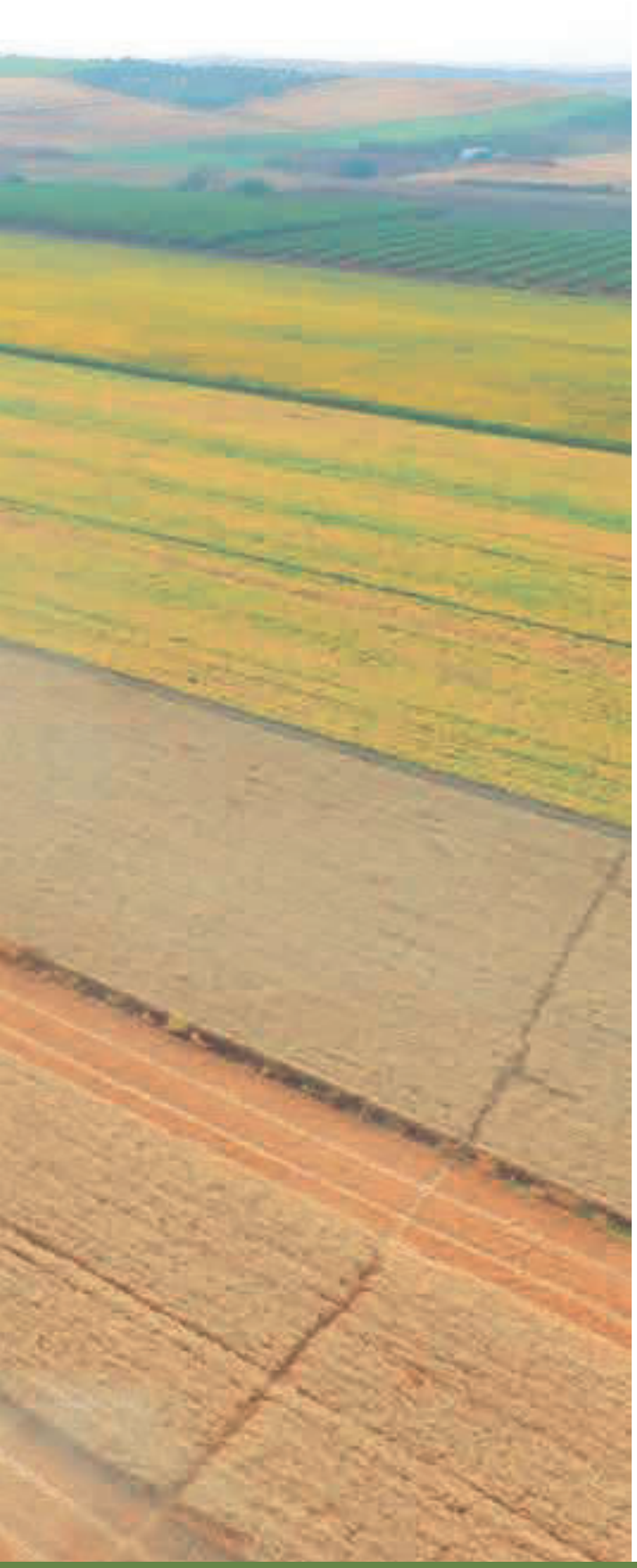
Evaluación de estrategias de sostenibilidad agraria en condiciones reales de cultivo. Primeros resultados



Gómez Ariza, M.[1]
Sánchez Ruiz, M.[1]
Gómez Ariza, R.[1]



La AEAC.SV junto con Asaja Sevilla participa en un proyecto europeo coordinado por Syngenta en el que se pretende demostrar a nivel de explotación, la mejora de la sostenibilidad de la agricultura. El proyecto se desarrolla simultáneamente en España, Reino Unido y Francia, comparando tres sistemas de manejo en una rotación de cereal (trigo), oleaginosa (girasol) y leguminosa (garbanzo).

En el proyecto, que se encuentra en su segunda campaña, se está comparando el manejo convencional que desarrolla el agricultor, incluyendo laboreo y uso de insumos basado en la experiencia del mismo con un manejo (sistema sostenible 1) en el que se sigue haciendo laboreo pero utilizando de manera racional (con decisiones tomadas en base a un seguimiento del cultivo) los insumos, utilizando en la medida de lo posible productos de Syngenta (semillas y fitosanitarios). El tercer manejo (sistema sostenible 2) difiere del segundo en que sustituye el laboreo por siembra directa, con el objetivo de mantener una adecuada cobertura del suelo que le proteja de la erosión y mejore las propiedades físico químicas del mismo.

En esta publicación se muestran parte de los resultados obtenidos en la primera campaña en la que se partía de un manejo totalmente convencional en una de las fincas (y por lo tanto sin experiencia por parte del agricultor en siembra directa) y conocimiento en la siembra directa del cereal en la otra.

[1]Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos.

El proyecto incluye la implantación de márgenes multifuncionales con el objetivo de mejorar los aspectos medioambientales de las explotaciones sirviendo de refugio a insectos polinizadores y fauna auxiliar. Estos márgenes además pueden imputarse como superficie de interés ecológico en la PAC, cumpliendo con esto un requisito al que están obligados una gran parte de las explotaciones.



Vista aérea de las parcelas en campo. Finca El Lirón, Lebrija.

El diseño experimental incluye 9 parcelas de 5 hectáreas cada una agrupadas en 3 bloques correspondientes a cada uno de los cultivos. Dentro de cada bloque se disponen las parcelas con los 3 manejos (**figura 1**). En la **imagen 1** se aprecia la distribución en una de las fincas. La rotación de cultivos establecida es la de cereal, leguminosa y oleaginosa. Las especies implantadas en cada una de las fincas han sido, para el cereal, trigo duro (*Triticum durum*); para la leguminosa se ha empleado garbanzo (*Cicer arietinum*) y para la oleaginosa, girasol (*Helianthus annuus*).

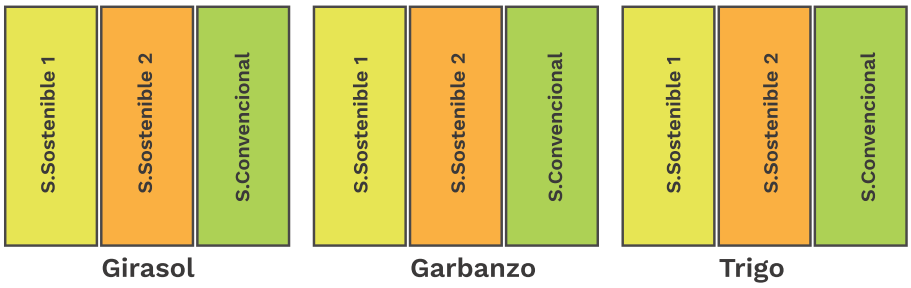


Figura 1. Diseño de la distribución de los tratamientos analizados en campo.

Las dos explotaciones donde se ha implantado la experiencia se sitúan en Osuna (finca Ojén) y Lebrija (finca El Lirón), en la provincia de Sevilla. La textura del suelo en ambos casos es arcillosa con un porcentaje de arcilla por encima del 40%. El clima es mediterráneo siendo en Lebrija de carácter cálido seco y en Osuna de carácter subárido cálido, con una distribución de las precipitaciones en otoño y primavera, aunque con una amplia variabilidad entre años.

En la **figura 2** se muestra la distribución en la estación agroclimática de Lebrija la precipitación respecto a la media y las temperaturas máximas y mínimas de la campaña. Podemos observar cómo tras unos meses invernales secos se registraron unas precipitaciones muy superiores a la media en el mes de marzo. Parecido comportamiento se produjo en Osuna.



En primer plano delante de los cultivos, se dispone una franja correspondiente al margen multifuncional.

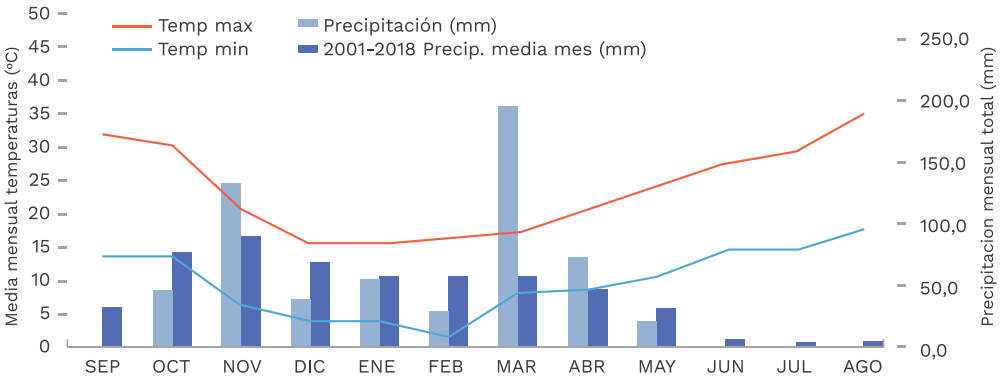


Figura 2. Evolución temporal de las temperaturas y precipitación durante la campaña 17/18. Lebrija.

El mes de marzo tan lluvioso, retrasó las fechas normales de siembra del girasol y leguminosa en la finca de Lebrija y modificó la estrategia de fertilización del cereal en ambas localizaciones.

Con el fin de demostrar los beneficios que conlleva la transición de un sistema convencional hacia otros más sostenibles, se están evaluando un conjunto de parámetros tanto agronómicos, como económicos y ambientales en las parcelas de estudio:

- Desarrollo del cultivo, producción, parámetros de calidad. Seguimiento de plagas y enfermedades.
- Parámetros físico-químicos del suelo, humedad y compactación.
- Utilización de insumos, tiempos de trabajo. Emisiones de gases de efecto invernadero.

A continuación, se muestra el resultado en la primera campaña de algunos de ellos, dejando para más adelante un análisis más detallado.



Seguimiento de parámetros en campo.

Producción

En la **tabla 1** se muestran los datos de las producciones de cada uno de los cultivos y manejos. Para ello se cosechó cada una de las parcelas por separado.

El rendimiento del cultivo de trigo y garbanzo en los sistemas sostenibles ha sido superior respecto al sistema convencional. Así pues, el trigo presenta un rendimiento un 1% y 14% superior en los sistemas 1 y 2 respectivamente respecto al convencional. En el garbanzo estas diferencias son del 6% y 9% respectivamente.

En el girasol el comportamiento fue el opuesto influenciado en gran medida por las diferencias entre las variedades elegidas. Al contrario que en los otros dos cultivos en las que las variedades eran las mismas en los tres sistemas, se implantaros tres variedades con diferentes características agronómicas.

	Producción (t/ha)		
	Trigo duro	Garbanzo	Girasol
S. Convencional	4,07	1,25	1,38
S. Sostenible 1	4,12	1,33	1,37
S. Sostenible 2	4,63	1,37	1,13

Tabla 1. Producción de los cultivos en los tres sistemas evaluados. Media de las dos fincas.

Consumo de combustible

La disminución de labores que se produce en la siembra directa provoca un menor consumo de combustible como se puede apreciar en la **figura 3** donde observamos como el consumo en el sistema sostenible 2 oscila, dependiendo del cultivo, entre un 61 y 76% respecto a los sistemas con laboreo. En la rotación completa supone un ahorro medio superior a los 14 l/ha.

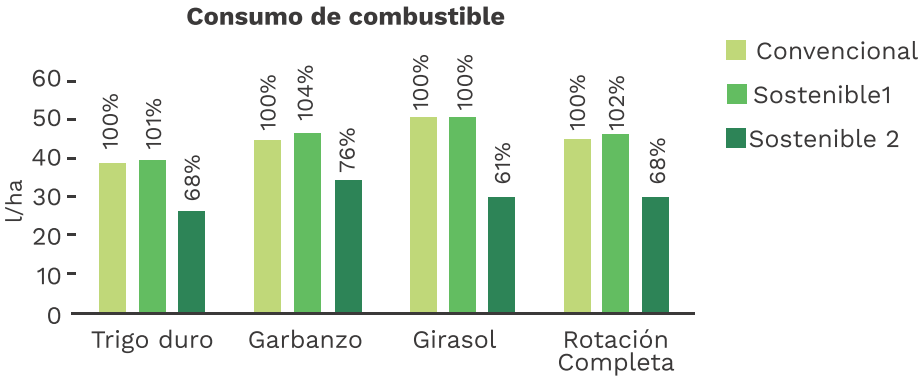


Figura 3. Consumo de diésel por parte de las operaciones mecanizadas para cada uno de los cultivos y sistemas. Valores medios de las dos fincas.

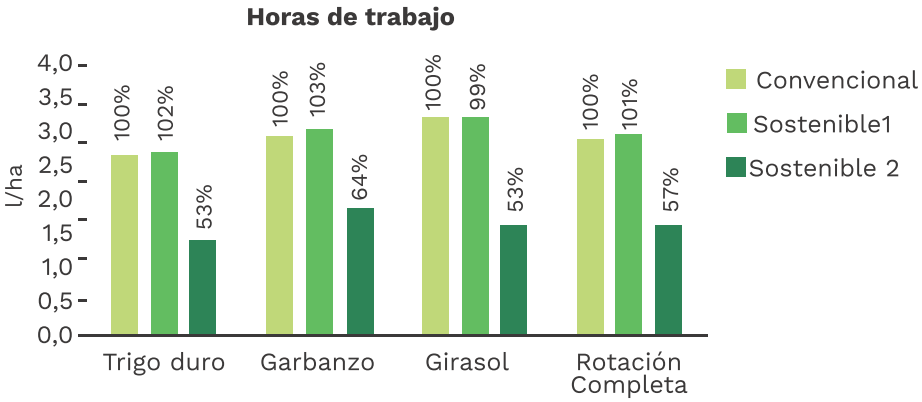


Figura 4. Horas de trabajo efectivo de las operaciones mecanizadas en cada uno de los cultivos y sistemas.

	Rentabilidad (€/ha)		
	Trigo duro	Garbanzo	Girasol
S. Convencional	323,6	403,4	162,9
S. Sostenible 1	331,3	452,0	161,9
S. Sostenible 2	469,3	509,3	123,2

Tabla 2. Rentabilidad de los cultivos en los tres sistemas evaluados. Media de las dos fincas.

Carga de trabajo

El menor uso del tractor y del laboreo implica además una disminución en las horas de trabajo en las parcelas. A pesar de que se trata de cultivos extensivos de secano en los que no se hacen labores muy intensivas, la disminución en horas de trabajo es notable cuando se emplea la siembra directa. El tiempo de trabajo efectivo en las parcelas bajo este sistema oscila entre un 53% (en trigo y girasol) y un 64% (garbanzo) del tiempo empleado en el sistema convencional (**figura 4**). Si el cálculo se estima sobre la rotación completa, el tiempo empleado respecto al laboreo es del 57%, lo que implica un ahorro de más de 1,4 horas por hectárea.

Rentabilidad

Se ha calculado la rentabilidad de los sistemas como el beneficio bruto, entendido éste como la diferencia entre el valor de los productos vendidos y el coste de producirlo. En este caso se han tenido en cuenta los costes variables de los insumos y operaciones realizadas en las parcelas.

La mejora en los rendimientos y una mejor optimización de insumos que conlleva un menor coste de operación han repercutido en una mayor rentabilidad en los cultivos de trigo duro y garbanzo. Así pues, como podemos ver en la **tabla 2**, se produce una mejora en la rentabilidad del trigo en 7,7 €/ha y 145,7 €/ha en los sistemas sostenibles 1 y 2 respecto al manejo convencional. Esto supone una mejora del 2% y 45% respectivamente (**figura 5**).

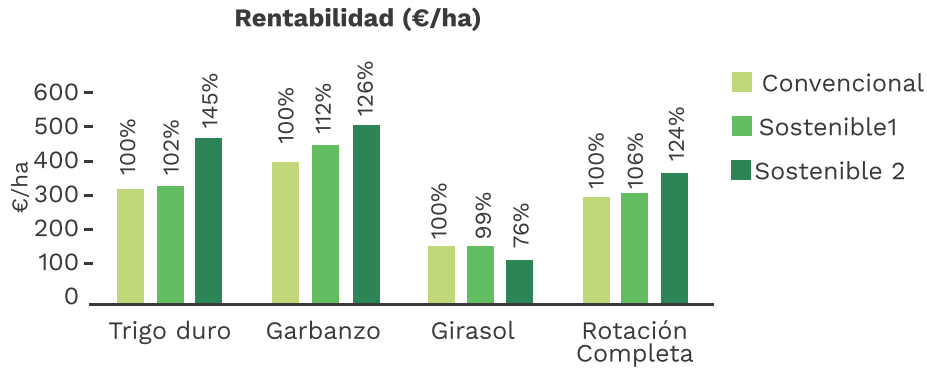


Figura 5. Diferencia entre ingresos y costes en los cultivos y manejos del proyecto. Media de ambas fincas.

El cultivo del garbanzo tiene un comportamiento similar con una mejora del 12% y 26% de los sistemas sostenibles 1 y 2 respectivamente en comparación al convencional. Esto ha supuesto aproximadamente una mejora cercana a los 50€/ha en el sistema sostenible 1 (laboreo y uso racional de insumos, incluyendo productos de Syngenta) y por encima de los 100€/ha en el sistema sostenible 2 (como el anterior, pero con manejo del suelo mediante siembra directa).

Como se ha indicado anteriormente en el manejo del girasol, se han introducido además diferentes variedades en los tres sistemas con desigual respuesta a las condiciones edafoclimáticas por lo que es difícil separar la componente variedad de la componente manejo. En este caso la rentabilidad en siembra directa disminuye respecto a los otros dos sistemas debido principalmente a una menor producción.

Analizando los tres cultivos en la rotación completa, la mejora en el beneficio respecto al manejo convencional es de aproximadamente 19 y 71€/ha en los sistemas sostenibles 1 y 2 respectivamente.

Estos resultados preliminares del proyecto motivan a continuar con las actuaciones que en él se desarrollan de tal manera que los verdaderos beneficiarios, que son los agricultores en general, comprueben en explotaciones reales cómo la mejora de la sostenibilidad en sus explotaciones es posible.

Agradecimientos

A la empresa Syngenta por la financiación de este proyecto.