

SE DEFINEN CINCO MODELOS DE EXPLOTACIÓN PARA DETERMINAR EL MÁS RENTABLE SEGÚN EL TIPO DE OLEICULTOR

Análisis técnico-económico de los nuevos modelos de explotación oleícola

Este trabajo define los actuales modelos de explotación oleícola, determinando la inversión requerida según el tipo de plantación y la capacidad de sus instalaciones, primando siempre los aspectos que pueden afectar a la calidad de la producción final. Se determinan también los costes medios de cultivo, de molturación y de amortización de la inversión para cada uno de estos modelos de explotación.

Juan Francisco Hermoso¹, Agustí Romero¹ y Joan Tous².

¹ IRTA. Centro Mas de Bover. Constantí (Tarragona)

² Dr. Ingeniero Agrónomo.

En el contexto actual de altos costes de producción y bajos precios del aceite de oliva, una posible alternativa para incrementar la rentabilidad de las explotaciones oleícolas es la autocomercialización de la producción, obteniendo aceites de alta calidad y minimizando los costes mediante la mecanización del cultivo y el control de la elaboración. En este sentido, en



Cosecha de olivos intensivos mediante vibradores manuales.

los últimos años han surgido bastantes proyectos de grandes plantaciones que incluyen la construcción de una almazara, con el fin de elaborar *in situ* y comercializar directamente sus aceites. Además, algunas fincas tradicionales con distintos volúmenes de cosecha, pero que buscan diferenciarse comercialmente, han instalado almazaras propias, con el fin de acceder a mercados de alta gama.

Metodología

Se definen cinco modelos de explotación oleícola (**cuadro I**): tradicional de secano y regadío (100 olivos/ha), intensiva (200-300 olivos/ha), de alta densidad (400-700 oli-

vos/ha) y superintensiva o seto (1.500-2.000 olivos/ha), para los que se determina la unidad de explotación, entendida como la superficie de olivar que permite un óptimo aprovechamiento del personal, las instalaciones y la maquinaria empleada en la explotación. Este dimensionamiento se realiza en función de la cosecha diaria de aceituna, que depende del sistema y los medios de recolección empleados, y de la duración de la campaña, que se ha fijado en cincuenta días efectivos para todos los modelos. El planteamiento inicial en todos ellos consiste en sincronizar la recolección en campo con la elaboración del aceite, dimensionando la almazara para ajustarla con la entrada diaria de aceituna. Para los cálculos

CUADRO I.

Dimensionamiento de la plantación de olivar en cinco modelos de explotación oleícola.

UNIDAD DE EXPLOTACIÓN:	Plantación								
	Superficie	Inversión ¹		Producción ²		Cosecha			
		(ha)	(€/ha)	(€ total)	(kg/ha)	(kg total)	Sistema	(ha/día)	(kg/día)
Tradicional seco 10 x 10 m (100 olivos/ha)	50	0	0	2.500	125.000	Manual	1,00	2.500	50
Tradicional riego 10 x 10 m (100 olivos/ha)	75	3.600	270.000	5.000	375.000	Vibrador	1,50	7.500	50
Intensiva 7 x 5 m (271 olivos/ha)	100	4.500	450.000	7.500	750.000	Vibrador	2,00	15.000	50
Alta densidad 7 x 2,5 m (543 olivos/ha)	150	6.000	900.000	9.000	1.350.000	Cosechadora (Colossus)	3,00	27.000	50
Superintensiva 4 x 1,5 m (1.583 olivos/ha)	200	7.500	1.500.000	8.500	1.700.000	Cosechadora	4,00	34.000	50

¹ Las plantaciones tradicionales ya están establecidas, por lo que sólo se considera su transformación en regadío.

² Medias de quince años, incluyendo la entrada en producción en las nuevas plantaciones.

se consideran unas producciones medias en función del potencial productivo de cada modelo, que se han estimado en 2.500 kg de aceituna por hectárea para las plantaciones tradicionales de seco y 5.000 kg/ha para las de regadío; y para las nuevas plantaciones, durante los primeros quince años, 7.500 kg/ha en las intensivas, 9.000 kg/ha en las de alta densidad y 8.500 kg/ha en las superintensivas en seto (León *et al.* 2006; Campos 2008; Tous *et al.* 2017 y 2010).

A partir de estas superficies y producciones, se estima la cosecha total de aceituna y las necesidades de personal y maquinaria, dimensionando también algunas de las instalaciones de la almazara, como las de bodega y envasado. Para calcular la capacidad de los equipos del patio y de extracción del aceite, hay que tener en cuenta la entrada diaria de materia prima, que será mayor cuanto más alto sea el grado de mecanización y el personal empleado en las labores de recolección. Para la elaboración del aceite, se contempla la instalación de líneas completas industriales de tamaño medio, con las mínimas instalaciones auxiliares necesarias.

Finalmente se calculan los costes medios de producción, considerando un rendimiento industrial del 20% y un período de amortización de quince años para todos los modelos. Los costes de cultivo incluyen los gastos de personal, los inputs y los de mecanización (**cuadro II**). Para calcular los costes de molienda se ha tenido en cuenta el personal necesario en la almazara, el consumo de energía y la gestión de los residuos originados en la

extracción (Hermoso *et al.*, 2009). En cuanto a los costes de amortización, se calculan linealmente a lo largo del período considerado, e incluyen la instalación del riego o el establecimiento de la plantación cuando proceden, así como la adquisición de la maquinaria, equipos e instalaciones de la almazara, sin incluir los terrenos ni la obra civil.

Resultados

El tamaño de las diferentes unidades de explotación resulta de multiplicar la cosecha

diaria de aceituna por la duración de la campaña, variando entre 50-75 ha en plantaciones tradicionales en las que se recolectan 1-1,5 ha por jornada; hasta 150-200 ha en las de alta densidad y superintensivas, con cosechas de 3-4 ha diarias (Tous *et al.*, 2007 y 2010). Para todas ellas, la dotación de personal es de un encargado de campo durante todo el año y otro de almazara durante la campaña, más el personal eventual necesario para determinadas labores puntuales (recolección, poda, envasado, etc.). Para optimizar los recursos y reducir los costos, en plantaciones de mayor dimensión habría que dividir la superficie total en las unidades de explotación descritas para cada modelo, aumentando en la misma proporción el personal auxiliar y la maquinaria, así como las instalaciones y el equipamiento de la almazara.

Caracterización y dimensionamiento de la plantación

En cuanto al diseño de los diferentes modelos, se pasa de densidades de unos 100 olivos por hectárea en explotaciones tradicionales, 200-300 olivos/ha formados en vaso alto en plantaciones intensivas, 400-700 olivos/ha en las de alta densidad, formadas en vaso con dos ramas perpendiculares a las líneas de plantación o en eje central, y hasta 2.000 olivos/ha en las plantaciones en seto formadas en eje central (Pastor *et al.*, 1998; Connor 2006, Tous *et al.* 2007).

Como se aprecia en el **cuadro I**, la cosecha diaria de aceituna puede variar entre 2.500 kg en las de seco, que se recogen



Almazara industrial de pequeña capacidad.



Foto izda. Cosecha de olivos intensivos mediante vibrador de tronco con paraguas receptor. Foto drcha. Recolectación con cosechadora en continuo en plantación de alta densidad.

manualmente o con vareadores mecánicos, hasta 34.000 kg en fincas superintensivas o de alta densidad recolectadas mediante cosechadoras continuas. En cuanto a las producciones totales, oscilan entre 125 t en las explotaciones más pequeñas y 1.700 t en las de mayor superficie y nivel de intensificación, cosechándolas desde el primer año si están previamente establecidas, o partir de la entrada en plena producción en los proyectos de nueva plantación, que suele ser a partir del cuarto año en superintensivas, el quinto en las de alta densidad y el sexto año en las intensivas, en condiciones normales de vegetación y formación de los olivos (Tous *et al.*, 2007, Cube-

ro y Penco 2010). Para todas ellas la duración de la campaña se ha fijado en cincuenta días efectivos, no siendo aconsejable sobrepasarlos en ningún caso, ya que la duración total resultaría de añadirle los días no trabajados debido a inclemencias climatológicas, averías, etc., por lo que podría alargarse demasiado la campaña, afectando a la calidad de los aceites.

Para estimar la inversión necesaria, se consideran los gastos de instalación del sistema de riego y los de plantación cuando correspondan, resultando: entre 0 y 270.000 € en las plantaciones tradicionales ya establecidas, según sean de secano o se realice su transformación a regadío; 450.000 € para las nuevas

plantaciones intensivas; 900.000 € en plantaciones de alta densidad; y hasta 1.500.000 € para las nuevas plantaciones superintensivas. En estos costes no están incluidos los terrenos, ni otras obras de acometida, almacenamiento o distribución de agua o eléctricas, ni las tasas administrativas o impuestos.

Caracterización y dimensionamiento de la almazara

En el **cuadro III** se describen los equipos e instalaciones necesarias para procesar la aceituna cosechada diariamente en cada unidad de explotación. Las superficies son las necesarias para alimentar los equipos industriales, y

CUADRO II.

Costes de producción del aceite en cinco modelos de explotación oleícola (en euros/kg aceite).

UNIDAD DE EXPLOTACIÓN:	Costes ¹								
	Poda	Fertilización	Fitosanitarios	Suelo	Riego	Recolección ²	Molturación ³	Total	Amortización ⁴
Tradicional secano 10 x 10 m (100 olivos/ha)	0,44	0,15	0,30	0,55	0,00	1,26	0,46	3,16	0,32
Tradicional riego 10 x 10 m (100 olivos/ha)	0,25	0,08	0,16	0,30	0,44	0,73	0,21	2,17	0,45
Intensiva 7 x 5 m (271 olivos/ha)	0,17	0,06	0,12	0,20	0,31	0,38	0,15	1,39	0,33
Alta densidad 7 x 2,5 m (543 olivos/ha)	0,17	0,06	0,13	0,12	0,27	0,34	0,13	1,22	0,32
Superintensiva 4 x 1,5 m (1.583 olivos/ha)	0,24	0,06	0,16	0,13	0,30	0,26	0,11	1,26	0,39

¹ Los costes están calculados con las producciones medias consideradas y un rendimiento industrial del 20%.

² Los costes de recolección incluyen los gastos de personal, seguros sociales, maquinaria y portes a la almazara.

³ Los costes de molturación incluyen los gastos de personal, energía y gestión de residuos (no incluye mantenimiento ni seguros).

⁴ Los costes de amortización se calculan linealmente durante los 15 años, e incluyen los gastos de plantación y la instalación de riego, así como la maquinaria e instalaciones de la almazara (no incluye terrenos ni obra civil).

Elaboración propia, a partir de datos de Cubero y Penco (2010).

que aseguran unas horas de funcionamiento durante la campaña que hagan asumibles los costes de amortización de las instalaciones.

Una de las principales ventajas de este tipo de explotaciones es que minimizan el tiempo transcurrido entre la recolección de los frutos y la extracción del aceite, controlando en todo momento el estado de maduración y sanitario de éstos, y las condiciones de elaboración, clasificación y almacenamiento del aceite, con lo que se consigue preservar sus características hasta que el producto final es envasado. Para conseguir aceites de la máxima calidad deben realizarse cosechas tempranas, molturando a bajos ritmos y temperaturas, lo que puede disminuir los rendimientos industriales obtenidos.

Con este propósito, se diseñan instalaciones industriales de pequeña o mediana capacidad, sincronizando la elaboración con la recolección en campo, y dimensionando los equipos para absorber la entrada diaria de la aceituna a la almazara. En las explotaciones

CUADRO III.

Dimensionamiento de la almazara en cinco modelos de explotación oleícola.

UNIDAD DE EXPLOTACIÓN:	Almazara					
	Capacidad nominal ¹ (kg/día)	Funcionamiento ² (h/día) (h/campaña)		Potencia instalada ³ (kW) (kWT)		Inversión (€)
Tradicional seco 10 x 10 m (100 olivos/ha)	12.000	7	333	40	50	125.000
Tradicional riego 10 x 10 m (100 olivos/ha)	30.000	8	400	60	70	250.000
Intensiva 7 x 5 m (271 olivos/ha)	45.000	11	533	75	80	300.000
Alta Densidad 7 x 2,5 m (543 olivos/ha)	60.000	14	720	90	125	400.000
Superintensiva 4 x 1,5 m (1.583 olivos/ha)	75.000	15	725	100	150	500.000

¹ Capacidad teórica de molturación en 24 horas.

² En años con producciones superiores a la media se incrementaría la entrada diaria y las horas de funcionamiento de la almazara.

³ kW = kilovatios eléctricos; kWT = kilovatios térmicos.

tradicionales se montan equipos pequeños, con capacidades nominales de molturación entre 10 y 30 t/día, que pueden venir monta-

dos en plataformas que incluyen las instalaciones auxiliares, por lo que ocupan poco espacio y sólo necesitan una toma de corriente y

El referente en el Olivar

SAPEC
AGRO



Gama Covinex®

Covinex® Forte MZ

Covinex® 700 Flow

Covinex® PM

Cobres reconocidos como los nº1





Foto izda. Carga de la aceituna cosechada en una plantación en seto para su traslado a la almazara y molturación. Foto drcha. Almazara industrial de mediana capacidad.

otra de agua, requiriendo menos inversión. Para el resto de explotaciones, se consideran líneas completas industriales de tamaño medio, de entre 45 y 75 t/día de capacidad, diseñadas para obtener aceites de calidad.

En el **cuadro III** se determinan también las horas de funcionamiento diario de la almazara para procesar la entrada de aceituna, las horas trabajadas durante la campaña, el consumo energético y la inversión necesaria para cada modelo, que puede variar entre 125.000 € en los equipos más sencillos y de menor producción (unos 500 kg de aceituna por hora), hasta 500.000 € para una almazara con una línea de 2.500 kg/hora de capacidad real de molturación. Estas capacidades permiten el funcionamiento discontinuo de la planta, siendo suficiente un turno de trabajo para procesar la entrada diaria de aceituna en las explotaciones tradicionales, mientras que en las que se recolectan mecánicamente, dado que la cosecha diaria es muy superior, se requieren dos turnos para absorber la producción. Además, obliga a intensificar la limpieza en toda la planta al final de cada jornada, disponiendo de sistemas de limpieza en el interior de batidoras, conducciones, etc., a la vez que permitiría procesar mayores producciones que las medias consideradas utilizando los mismos equipos, sin necesidad de alargar la campaña (para no afectar a la calidad de los aceites), sino incrementando las horas de funcionamiento de la almazara, hasta alcanzar el límite de capacidad diaria efectiva de cada instalación. Una vez sobrepasada ésta, habría que instalar otras líneas en paralelo o sustituirlas por otras de ma-

yor capacidad, lo que no se contempla en este estudio, ya que complicaría el manejo y control de las operaciones dentro de la almazara, necesitando mayor inversión, más personal, y siendo más difícil mantener la cadena de calidad del aceite al tener que trabajar con volúmenes de producción mucho más elevados.

Respecto a los aspectos medioambientales, actualmente la instalación de sistemas para la depuración y reutilización de los efluentes líquidos de la almazara (agua de lavado de los frutos y descargas de las centrífugas verticales) requieren de grandes inversiones y de manteni-

miento especializado, lo que es difícil de asumir si no es en grandes instalaciones o que agrupen a varias almazaras de menor dimensión. El aprovechamiento de los subproductos como fertilizante (aguas de lavado y alperujo compostado) o biomasa (restos de poda, huesos de aceituna), sí que pueden resultar rentables y hacer más sostenible la explotación.

Costes de producción y estudio económico

Una vez dimensionados los diferentes modelos, en el **cuadro II** se desglosan los costes que pueden considerarse relativamente constantes en las distintas explotaciones. Los de recolección son los más elevados, oscilando entre 0,26 €/kg de aceite cuando se realiza en continuo y 1,26 €/kg en fincas tradicionales, con recolección parcialmente mecanizada. Los de molturación oscilan entre 0,11 y 0,46 €/kg de aceite, en función de la cantidad de aceituna molturada, del tamaño de los equipos y de las horas de funcionamiento de la instalación (Hermoso *et al.*, 2009). El resto de costes, como los de administración, comercialización (envasado, promoción, distribución, etc.) y otros, no se han incluido, ya que pueden variar mucho en función de la situación particular de cada empresa (disponibilidad de los terrenos, presencia en mercados exteriores o existencia de líneas de distribución ya establecidas con otros productos, etc.).

En cuanto a la inversión requerida para el desarrollo de estos proyectos, depende de su dimensión y de que la plantación esté o no establecida, variando entre unos 125.000 € en

Con la cotización actual del aceite, en ninguna de las explotaciones tradicionales los ingresos han cubierto los costes de producción, por lo que sería imposible amortizar las inversiones propuestas. En las plantaciones más intensivas, los mejores resultados se han obtenido en el modelo de alta densidad (400-700 olivos/ha)


SOLUCIONES PARA EL OLIVAR



LAS MEJORES COSECHAS LAS DA LA EXPERIENCIA Para su explotación confíe en Unicaja

Desde hace años, en Unicaja conocemos muy bien el sector olivarero. Por eso le ofrecemos la financiación más apropiada para su olivar y producción de aceite. **Préstamos para plantación y/o reposición de olivar**; **Anticipo liquidación de cosecha a almazaras y cooperativas** y **Préstamos para gastos de mouturación**.

Solicítelos cuanto antes y trabaje tranquilo.

 www.unicaja.es 901 111 133 - 952 076 224

La fepa
2012 
Constitución Española


Unicaja
La Primera Entidad Financiera de Andalucía



Salida de aceite antes de su clasificación en bodega.

las líneas de extracción más sencillas, hasta más de 2 millones de euros, para una nueva plantación superintensiva de 200 ha con la instalación industrial necesaria (**cuadro IV**). En estas inversiones estimadas, no se incluye el valor de los terrenos ni la obra civil, ya que dependen mucho de las características de cada proyecto (por ejemplo, pueden estar asociadas

a actividades de oleoturismo o de difusión de la cultura del aceite, para lo que requieren diseños arquitectónicos especiales y otras instalaciones o servicios complementarios). En el **cuadro II** se muestra cómo repercuten estas amortizaciones en los costes de producción del aceite, variando entre 0,32 €/kg en las explotaciones tradicionales de secano y las de alta

densidad; hasta 0,45 €/kg en las tradicionales de riego, en las que la inversión resulta proporcionalmente mayor con respecto a su producción. Para la financiación de estas inversiones, es importante tener en cuenta que no están considerados los intereses financieros, y que en las nuevas plantaciones, los ingresos no cubrirán los costes de cultivo hasta la entrada en producción del olivar, que puede tardar entre cuatro y seis años, según su grado de intensificación, lo que va a condicionar la necesidad de tesorería durante los primeros años, y a retrasar el plazo de recuperación de la inversión (*pay-back*). Además, la instalación industrial no sería necesaria hasta este momento, por lo que se podría escalar o diferir esta parte de la inversión.

Por último, en el **cuadro IV** se presenta el estudio económico, que incluye la cuenta de resultados y el balance económico para cada unidad de explotación, diferenciados según dos precios de venta del aceite de oliva virgen extra: el actual del mercado nacional a granel (en torno a 2 €/kg); y el de otros posibles mercados de exportación o envasados de gama alta (en torno a 4 €/kg). Como se aprecia en los resultados de explotación, con la cotización actual del aceite, en ninguna de las explotaciones tradicionales los ingresos han cubierto los costes de producción, por lo que sería imposible amortizar las inversiones propuestas. En las

CUADRO IV.

Estudio económico de cinco modelos de explotación oleícola, según dos precios de venta del aceite.

Precio venta AOVE:	2,00	€/kg	CUENTA DE EXPLOTACIÓN				RESULTADO EXPLOTACIÓN			
Modelo de Explotación	Superficie	Inversión ¹	GASTOS ²		INGRESOS			Beneficio/Inversión	Pay-back (años)	
	(ha)	(€)	Producción (€/ha)	Amortización (€/ha)	(€/ha)	(€/ha)	(€/año)			
Tradicional secano	50	125.000	1.578	167	1.000	-744	-37.209	-29,8%		
Tradicional regadío	75	520.000	2.166	462	2.000	-628	-47.131	-9,1%		
Intensiva	100	750.000	2.092	500	3.000	408	40.814	5,4%	14	
Alta Densidad	150	1.300.000	2.188	578	3.600	834	125.103	9,6%	11	
Superintensiva	200	2.000.000	2.150	667	3.400	584	116.739	5,8%	12	
Precio venta AOVE:	4,00	€/kg	CUENTA DE EXPLOTACIÓN				RESULTADO EXPLOTACIÓN			
Modelo de Explotación	Superficie	Inversión ¹	GASTOS ²		INGRESOS			Beneficio/Inversión	Pay-back (años)	
	(ha)	(€)	Producción (€/ha)	Amortización (€/ha)	(€/ha)	(€/ha)	(€/año)			
Tradicional secano	50	125.000	1.578	167	2.000	256	12.791	10,2%	6	
Tradicional regadío	75	520.000	2.166	462	4.000	1.372	102.869	19,8%	4	
Intensiva	100	750.000	2.092	500	6.000	3.408	340.814	45,4%	8	
Alta Densidad	150	1.300.000	2.188	578	7.200	4.434	665.103	51,2%	7	
Superintensiva	200	2.000.000	2.150	667	6.800	3.984	796.739	39,8%	6	

¹ La inversión incluye los gastos de plantación, riego, maquinaria e instalaciones de la almazara (no incluye terrenos ni obra civil).

² A estos gastos habría que añadir los de administración y gestión, los financieros y los de comercialización del aceite.



Foto izda. Bodega con depósitos de mediana capacidad, que permiten una mejor clasificación del aceite. Derecha. Sala de difusión de cultura del aceite dentro de una explotación intensiva de olivar.

plantaciones más intensivas, los mejores resultados se han obtenido en el modelo de alta densidad, con el que se obtiene una relación beneficio/inversión anual del 9,6% y un plazo de recuperación (*pay-back*) de once años. En el resto, se obtienen índices medios de 5,4-5,8%, con plazos de recuperación entre doce y catorce años, casi al final de la vida productiva de la plantación, si el nivel de intensificación del olivar es muy alto. Sin embargo, en aquellas explotaciones capaces de diferenciar su producción y acceder a mercados con mayor valor comercial, estos índices mejoran sensiblemente, obteniéndose beneficios anuales del 10-20% en los modelos tradicionales; del 40% en los superintensivos; del 45% en los intensivos y hasta del 51% en las explotaciones de alta densidad. Respecto a los plazos de recuperación de las inversiones, los mejores resultados se obtienen en las explotaciones tradicionales transformadas en regadío (cuatro años), ya que están previamente establecidas; y entre las plantaciones modernas, en las superintensivas o seto (seis años).

Conclusiones

Con la cotización actual del aceite de oliva por debajo de 2 €/kg, sólo explotaciones con buen nivel de mecanización y con producciones superiores a 1.000 kg de aceite por hectárea pueden resultar rentables.

Una posible alternativa para incrementar esta rentabilidad, es la comercialización de la producción propia en mercados de calidad, realizando un cultivo esmerado con cosechas tempranas, molturando a bajos ritmos y tempe-

En aquellas explotaciones capaces de diferenciar su producción y acceder a mercados con mayor valor comercial, estos índices mejoran sensiblemente, obteniéndose beneficios anuales del 10-20% en los modelos tradicionales; del 40% en los superintensivos; del 45% en los intensivos y hasta del 51% en las explotaciones de alta densidad

raturas y minimizando el tiempo transcurrido entre la cosecha y la molturación.

En estos proyectos, los costes de producción son muy variables en función de la dimensión y del grado de mecanización, debiendo primarse aspectos asociados a la calidad del producto, la imagen y la estrategia comercial frente a otros criterios económicos tradicionales.

Los mejores resultados económicos se han obtenido en las explotaciones de alta densidad (400-700 olivos/ha), que combinan una rápi-

da entrada en producción con los mayores potenciales y períodos productivos, y que pueden alcanzar un alto nivel de mecanización y calidad de la producción.

Una limitación muy importante para el desarrollo de estos proyectos es la inversión requerida, que en algunos casos puede llegar a ser elevada, por lo que su viabilidad depende de la capacidad financiera y comercial del empresario. ●

Agradecimientos

Los trabajos cuyos resultados se recogen en este artículo han sido financiados por el proyecto INIA RTA-2010-00013-C02-C2.

Bibliografía ▼

- Campos, J.A., 2008. Comparación del potencial productivo de las plantaciones intensivas y superintensivas. *Vida Rural* 265: 51-54.
- Connor, D.J. 2006. Towards optimal designs for hedgerow olive orchards. *Australian Journal of Agricultural Research*, 57: 1067-1072.
- Cubero, S.; Penco, J.M. 2010. Aproximación a los costes de cultivo del olivo. Cuaderno de conclusiones Seminario AEMO. Junio de 2010. Córdoba.
- Hermoso, J.F.; Romero, A.; Tous, J.; Fonts, E. 2009. Aspectos a considerar en el diseño de almazaras asociadas a nuevos proyectos oleícolas. Foro de la Industria Oleícola, Tecnología y Calidad (IND-52) del XIV Simposium Científico-Técnico de Expoliva. Jaén.
- León, L.; de la Rosa, R.; Guerrero, N.; Rallo, L.; Barranco, D.; Tous, J.; Romero, A.; Hermoso, J.F.; 2006. Ensayos de variedades de olivo en plantación de alta densidad. Comparación de resultados entre Andalucía y Cataluña. *Fruticultura Profesional* 160: 21-26.
- Pastor, M., Humanes, J., Vega, V. and Castro, A. 1998. Diseño y manejo de plantaciones de olivar. Monografías, 22/98. Ed. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Tous, J.; Romero, A.; Hermoso, J.F.; 2007. The hedgerow system for olive growing. *Olea* (FAO Olive Network) 26: 20-26.
- Tous, J.; Romero, A.; Hermoso, J.F.; Ninot, A.; 2010. Mediterranean clonal selections evaluated for modern hedgerow olive oil production in Spain. *California Agriculture* 65: 34-38.