



2015

VIII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERÍA

RETOS DE LA NUEVA AGRICULTURA MEDITERRÁNEA

ORIHUELA - ALGORFA

1 a 3 de junio de 2015

LIBRO DE ACTAS VII Congreso Ibérico de Agroingeniería

LIBRO DE ACTAS

Organizan



AGRO
Ingeniería

VIII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERÍA LIBRO DE ACTAS

Autor:

Ricardo Abadía Sánchez

Carmen Rocamora Osorio

Herminia Puerto Molina

ISBN:

978-84-16024-30-8

Edita:

Universitat Miguel Hernández de Elche

Maquetación:

Servicio de Innovación y Apoyo Técnico a la
Docencia y a la Investigación UMH

Nota del editor:

Los textos de esta publicación y su revisión
ortográfica son responsabilidad de los autores

Fecha de edición:

21/10/2016

M06 - Colheita mecânica de azeitona baseada em vibrador de troncos – atualização de custos

Almeida, A.¹ Figueiredo, T.² Fernandes-Silva, A.³

¹ Instituto Politécnico de Bragança (ESAB / IPB), Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal, acfa@ipb.pt; ² Instituto Politécnico de Bragança (ESAB / IPB), Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal, tomasfig@ipb.pt; ³ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, CITAB, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal, anaaf@utad.pt

Resumo

Resultados de capacidade de trabalho (árvores/hora) e custos de utilização (por kg azeitona colhida) obtidos em trabalho de campo realizado em Portugal ao longo de mais de cinco anos em olivais com 150 árvores por hectare (em média) foram publicados por Almeida *et al* (2001) e Almeida *et al* (2007). Dois sistemas de colheita foram utilizados, ambos com o mesmo vibrador de tronco. No sistema I a azeitona destacada foi recolhida em lonas movimentadas manualmente. No sistema II a azeitona destacada foi recolhida num apara-frutos mecânico. A capacidade de trabalho média do sistema I é de 57 árvores por hora e do sistema II é de 40 árvores por hora. Os resultados mostram que o tempo gasto no deslocamento entre árvores é importante para o valor da capacidade de trabalho. Com o sistema baseado em recolha manual foram obtidos melhores resultados de capacidade de trabalho, mas os custos de utilização do sistema baseado no apara-frutos mecânico foram mais favoráveis. Dependendo do número de árvores vibradas por hora, para o sistema I os custos médios atuais são de 0,36 € a 0,12 € por kg de azeitona colhida e para o sistema II os custos médios atuais são de 0,36 € a 0,11 € por kg de azeitona colhida. Mais de uma década após a publicação dos primeiros resultados, os preços dos equipamentos, da mão-de-obra e de outros fatores, são substancialmente diferentes, assim como o valor da azeitona. Uma atualização de custos é apresentada e analisadas as consequências para os referidos sistemas de colheita mecânica. O acréscimo de custos neste período de tempo é de 49%.

Palavras-chave: Sistemas de colheita, recolha manual, apara-frutos.

Olives mechanical harvesting trunk shaker based – costs update

Abstract

Results of work rates (trees/hour) and costs (per kg of olives harvested) from field trials performed in Portugal over more than five years in olive orchards averaging 150 trees per hectare, was published by Almeida, A. *et al* (2001) and Almeida, A. *et al* (2007). Olives were harvested using two harvesting systems, both with the same trunk shaker, but in system I olives detached were collected by canvas manually moved and in system II olives detached were collected with an inverted umbrella. The average working rate of system I is 57 trees per hour. The average working rate of system II is 40 trees per hour. Results showed that the time spent in the displacement between trees is very important for the work rate value. Labour based manual collecting was found to reach the higher working rates, whereas in terms of costs the inverted umbrella scored best results. According on the number of trees harvested per year, the actual medium costs for system I are 0,36 € to 0,12 € per kg of olives harvested and the actual medium costs for system II are 0,36 € to 0,11 € per kg of olives harvested. More than one decade after the publication of first results, equipment and labour costs are substantial different as well as olive production value. Costs are updated and analyzed the consequences for referred olive mechanical harvesting systems. The costs increase in this period of time is 49%.

Keywords: Harvesting systems, manual canvas, inverted umbrella.

Introdução

A olivicultura está em situação crítica devido ao baixo preço do produto e custos de produção elevados.

O incremento da competitividade é uma via para enfrentar o problema, reduzindo custos e simultaneamente melhorando a qualidade da produção.

Os sistemas de colheita mecânica podem contribuir para atingir estes objetivos: (1) os custos, através da redução das necessidades de mão-de-obra; (2) a qualidade, porque a melhor capacidade de trabalho (árvores/hora) aumenta consideravelmente a probabilidade de colher no período ótimo de colheita. (Amirante e Tamborino, 2012).

Baixos níveis de mecanização das operações culturais podem penalizar o setor.

São focados resultados de capacidade de trabalho (árvores por hora) e os custos de dois sistemas de colheita. É feita uma comparação de custos de 2007 a 2014.

Material e Métodos

O trabalho de campo decorreu em Portugal em olivais tradicionais, com 150 a 200 árvores por hectare, localizados no Alentejo e em Trás-os-Montes. Foram usadas nos trabalhos de campo 2850 árvores. Em Trás-os-Montes os olivais usados são constituídos por três cultivares principais: Cobrançosa, Verdeal e Madural. No Alentejo as principais cultivares são Picual e Galega.

Os sistemas de colheita mecânica estudados são baseados num vibrador de troncos montado no carregador frontal de um trator de 60kW com tração dupla. Dois diferentes procedimentos foram utilizados para a recolha da azeitona, distinguindo o sistema I e o sistema II.

No sistema I (Figura 1) os frutos destacados são recolhidos em lonas com 10 x 10 m colocadas sob a copa das árvores de uma linha e movimentadas por quatro pessoas. Numa das linhas de árvores paralela, um segundo grupo de quatro pessoas movimenta outra lona para a colocar sob a próxima árvore a ser vibrada. Um segundo trator com reboque está disponível para receber a azeitona quando as lonas se tornam demasiado pesadas e para o posterior transporte para a unidade de processamento.



Figura 1. Sistema I – destaque com vibrador de troncos; recolha manual com lonas



Figura 2. Sistema II - destaque com vibrador de troncos; recolha com apara frutos.

No sistema II (Figura 2) a azeitona destacada é recolhida por um apara frutos com 9 metros de diâmetro montado no carregador frontal do trator sob o vibrador de troncos. O apara frutos pode armazenar temporariamente numa tremonha 200/250 kg de azeitona. Por baixo da tremonha uma porta pode ser aberta hidráulicamente para permitir a descarga da azeitona.

Para avaliar a capacidade de trabalho foram medidos em segundos os seguintes tempos elementares de trabalho:

Tvt – tempo médio de vibração ao tronco (sistemas I e II);

TDV – tempo médio para movimentar o trator com vibrador de troncos de uma árvore para a seguinte (sistemas I e II);

Tdaz- tempo médio de descarga do apara frutos (sistema II);

Na – numero de árvores entre descargas (sistema II).

A capacidade de trabalho (CT) foi avaliada utilizando as seguintes expressões:

$$\text{Sistema I} \rightarrow CT = \frac{3600}{Tvt + TDV} \quad (1)$$

$$\text{Sistema II} \rightarrow CT = \frac{3600}{Tvt + TDV + \frac{Tdaz}{Na}} \quad (2)$$

Foram assumidas as seguintes premissas para avaliar os custos:

Tempo de trabalho médio de 7 horas diárias durante 50 dias por ano considerando o período de colheita de Outubro a Dezembro.

Custo de aquisição do vibrador de troncos – 25000 €. Custo de aquisição do apara frutos – 8000 €. Vida útil de 10 anos para ambos os equipamentos.

Foi assumido o custo anual de outros equipamentos como se indica:

- 10 lonas (10 x 10 m) – 80 €/ano;
- Reboque de 3500 kg – 3 €/hora (300 horas de utilização anual);
- Trator 1 (60 kW) para operar o vibrador de troncos – 35 €/hora (800 horas de utilização anual);
- Trator 2 (40 kW) para operar o reboque – 28 €/hora (800 horas de utilização anual);
- Mão-de-obra (8 elementos) – 40 €/dia/elemento;

Os custos foram avaliados de acordo com as seguintes expressões:

$$\text{Sistema I} \rightarrow C = \left(\frac{CT1 + FLC + CT2 + TC}{WR} + \frac{SC + CC}{TNT} + \frac{8 \times LC}{WR \times HWD} \right) \times \frac{1}{OPT} \quad (3)$$

$$\text{Sistema II} \rightarrow C = \left(\frac{CT1 + FLC + CT2 + TC}{WR} + \frac{SC + IUC}{TNT} \right) \times \frac{1}{OPT} \quad (4)$$

C – custo/kg de azeitona colhida;

CT1 – custo/hora do trator 1;
CT2 – custo/hora do trator 2;
TC – custo/hora do reboque;
FLC – custo/hora do carregador frontal;
SC – custo/ano do vibrador de troncos;
IUC – custo/ano do apara frutos;
CC – custo/ano das lonas;
LC – custo/dia da mão-de-obra;
HWD – horas de trabalho/dia;
WR – capacidade de trabalho do vibrador de troncos;
TNT – número de árvores vibradas/ano;
OPT – produção de azeitona/árvore.

Resultados e Discussão

A Figura 3 mostra os resultados de capacidade de trabalho, considerando os pressupostos anteriormente referidos.

Alguns fatores são responsáveis pelo intervalo entre os valores mínimo e máximo que se verifica nos dois sistemas: A heterogeneidade dos olivais tradicionais e as diferentes condições dos solos para a transitabilidade do equipamento. Solos com boa capacidade de sustentação do equipamento permitem melhor transitabilidade, reduzindo o tempo de deslocação entre árvores, incrementando a capacidade de trabalho.

O sistema I mostra um melhor desempenho que o sistema II, mas o sistema I tem uma grande dependência da mão-de-obra, que pode por fatores subjetivos, influenciar a capacidade de trabalho do sistema I.

As Figuras 4 a 7 mostram os resultados dos custos por kg de azeitona colhida, considerando: (1) os valores de capacidade de trabalho apresentados na Figura 3 (a negrito o valor médio), (2) o número total de árvores vibradas por ano e (3) a produção por árvore.

Em olivais com produções mais baixas, um melhor desempenho do equipamento assume grande importância. Nestes olivais melhor capacidade de trabalho é mais eficaz na redução de custos do que em olivais com produções mais elevadas.

As Figuras 8 e 9 comparam os custos dos sistemas I e II, obtidos com as médias de capacidade de trabalho, considerando olivais com baixas produções (10 kg/árvore) e produção mais elevada (20kg/árvore). Os custos do sistema II são mais baixos do que os custos do Sistema I, apesar dos melhores valores de capacidade de trabalho do sistema I.

As Figuras 10 e 11 mostram a evolução dos custos de colheita de 2007 a 2014. Neste período de sete anos regista-se um aumento médio de 49% do custo de colheita, devido ao aumento dos preços de aquisição do equipamento e dos custos variáveis de utilização, de que destacamos o combustível e a mão-de-obra.

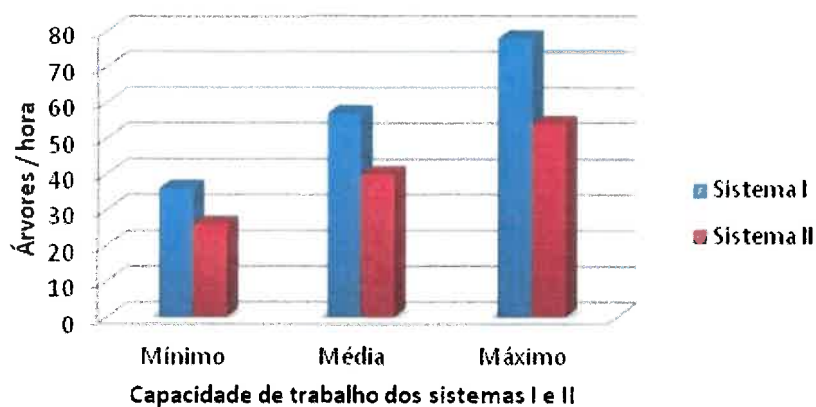


Figura 3. Valores de capacidade de trabalho

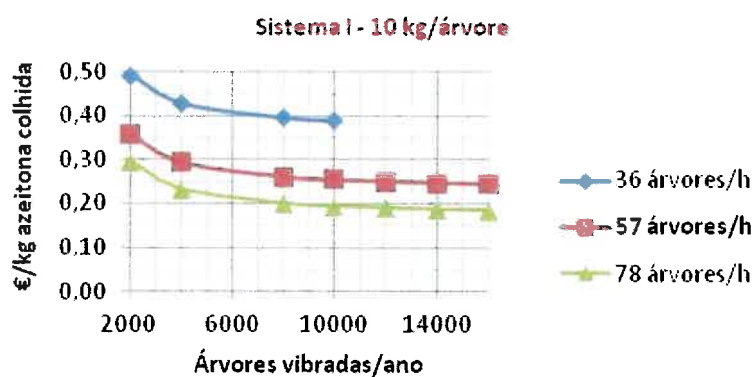


Figura 4. Sistema I – custos por kg de azeitona colhida – 10 kg/árvore

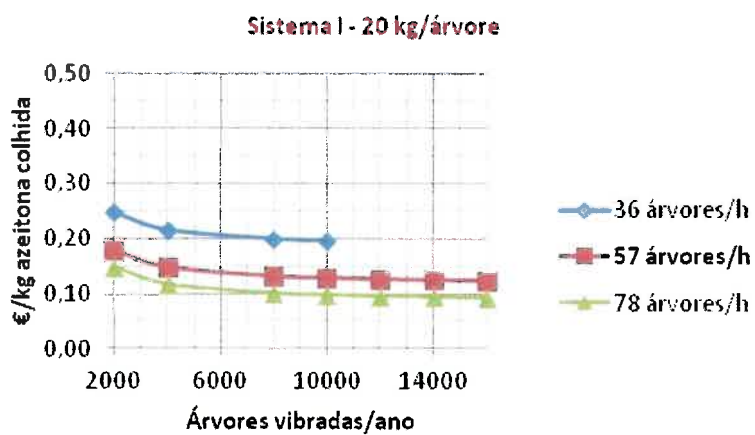


Figura 5. Sistema I – custos por kg de azeitona colhida – 20 kg/árvore

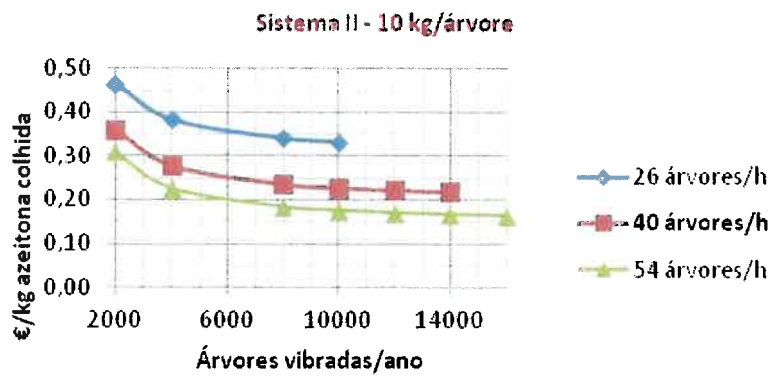


Figura 6. Sistema II – custos por kg de azeitona colhida – 10 kg/árvore

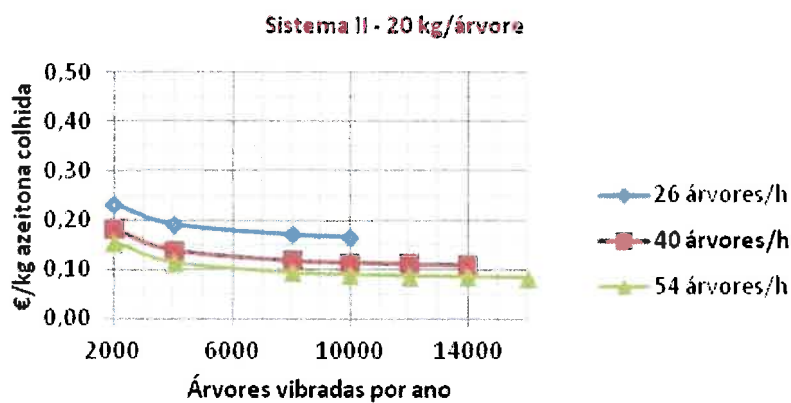


Figura 7. Sistema II – custos por kg de azeitona colhida – 20 kg/árvore

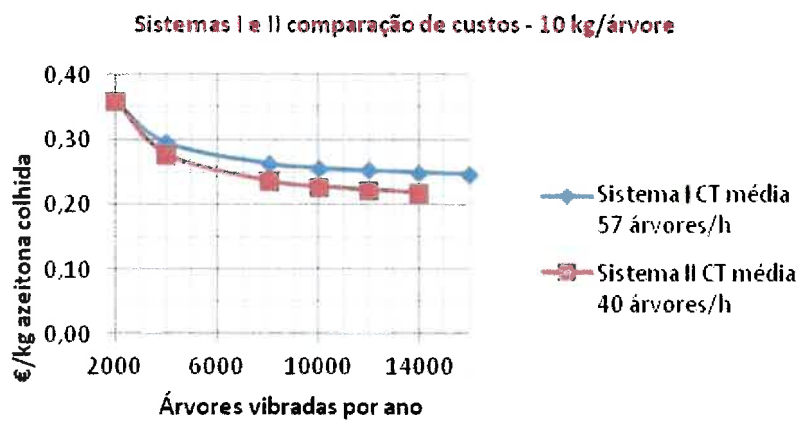


Figura 8. Comparação custos sistemas I e II – custos por kg de azeitona colhida – 10 kg/árvore

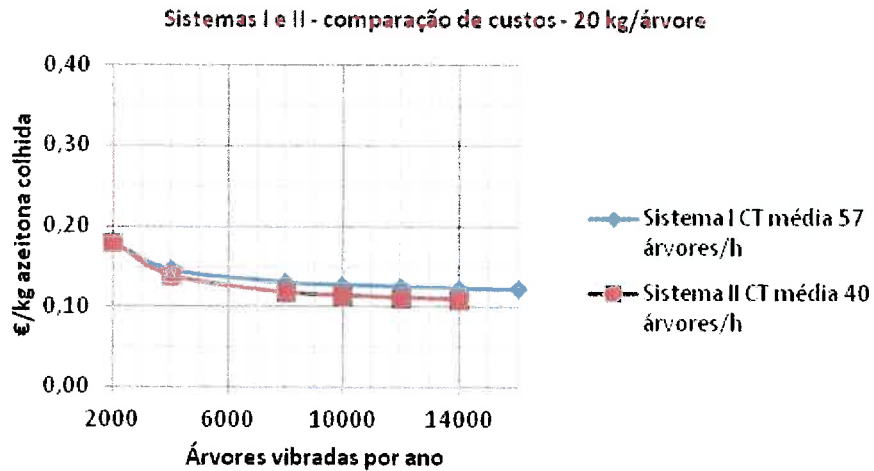


Figura 9. Comparação custos sistemas I e II – custos por kg de azeitona colhida – 20 kg/árvore

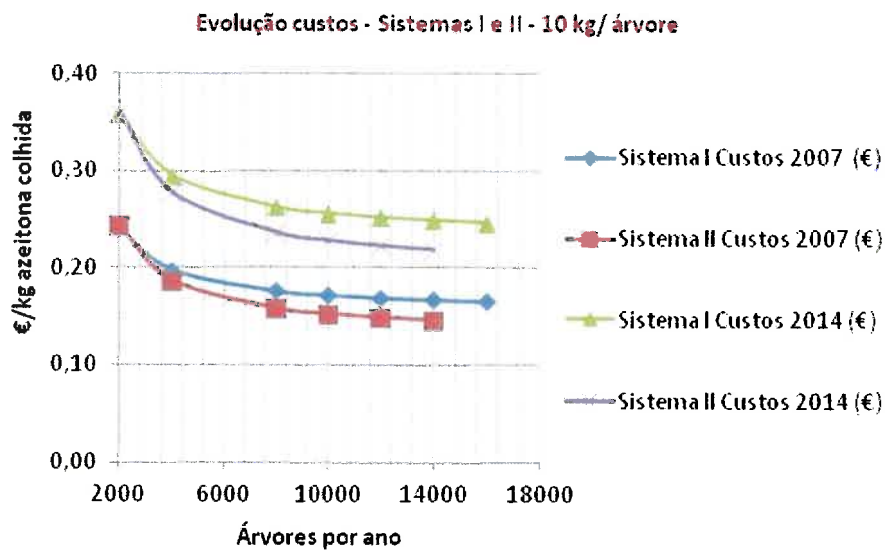


Figura 10. Sistemas I e II – evolução dos custos por azeitona colhida – 10 kg/árvore

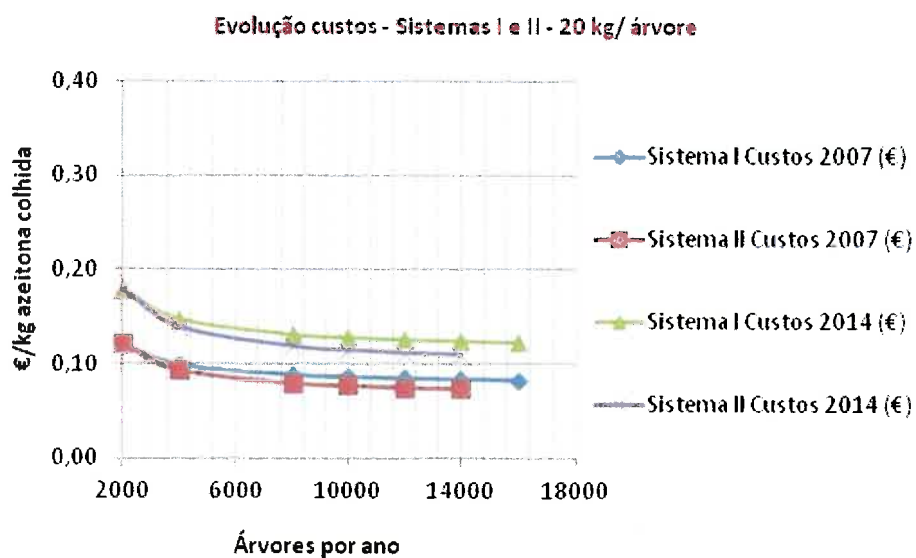


Figura 11. Sistemas I e II – evolução dos custos por azeitona colhida – 20 kg/árvore

Conclusões

Mantêm-se as principais conclusões dos trabalhos anteriores aqui referidos.

É possível obter bons resultados de capacidade de trabalho utilizando o sistema I, mas a dependência deste sistema da mão-de-obra, coloca-o em desvantagem.

Os custos por kg de azeitona colhida são mais reduzidos utilizando o sistema II. É um sistema de colheita pouco dependente da mão-de-obra. Estes dois fatores permitem considerar o sistema II recomendável para o tipo de olival estudado.

O considerável aumento dos custos de colheita verificados nos últimos sete anos – 49%, permitem concluir a necessidade de estudar meios que conduzam a uma melhoria da produção dos olivais e a uma melhor eficiência dos sistemas de colheita utilizados, aumentando a capacidade de destaque, isto é a aumentando a percentagem de frutos destacados relativamente à produção total.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do programa PRODER Medida 4.1 – cooperação para a inovação – pedido de apoio nº 44663 e o apoio dos agricultores envolvidos de que destacamos os da Quinta do Viaz.

Bibliografia

- Almeida, Arlindo; Peça, José; Pinheiro, Anacleto; Dias, António; Santos, Luís S.S.; Reynolds, Domingos; Lopes, João, 2001. Custos da colheita mecânica de azeitona utilizando vibrador e apara-frutos. In 1er Congreso Nacional de Ingeniería para la Agricultura y el Medio Ambiente. Valencia, Spain, 151-156.
- Almeida, Arlindo; Peça, José; Pinheiro, Anacleto; Dias, António; Santos, Luís S.S. dos; Reynolds, Domingos; Lopes, João, 2007. Performance of three mechanical harvesting systems for olives in Portugal. In 35th International Symposium on Agricultural Engineering. Opatija, Croatia. Actual Tasks on Agricultural Engineering, 461-466.
- Amirante, P., Tamborino, 2012. A. Olive Harvesting Systems in High Density Orchards. Acta Horticulturae nº 949, 351-358.
- Ferguson, Louise, 2006. Trends in Olive Harvesting in Trends in olive fruit handling previous to its industrial transformation. Grasas y Aceites, 57 (1): 9-15.