

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

23CLM1_3

EVALUACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DEL COMPORTAMIENTO VARIEDADES DE FLORACIÓN TARDÍA DE ALMENDRO EN LA COMARCA DEL ALTIPLANO

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	Finca La Maestra, Jumilla (Murcia)
Coordinación:	Alvaro García Ortega (Director CIFEJA Jumilla)
Técnicos:	Francisco Jose Miñano Muñoz (CIFEJA Jumilla) José Antonio Candel Quijada (CIFEJA Jumilla)
Duración:	01/01/2023 – 31/12/2023
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

Contenido

1. RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	3
3.1. Cultivo y variedades, características generales.....	3
3.2. Ubicación del proyecto y superficie.	4
3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	4
3.4. Características del agua, suelo y clima.	5
3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado	6
3.6. Riegos y abonados.....	6
3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas	7
3.8. Análisis realizados.	7
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4.1. Parámetros y controles realizados.....	8
4.2. Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.....	8
5. COCLUSIONES	9
6. ACTUACIONES DIVULGADORAS REALIZADAS.....	9
7. BIBLIOGRAFÍA	10
8. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	¡Error! Marcador no definido.

1. RESUMEN

El almendro tradicionalmente ha sido un cultivo marginal, propio de una agricultura de subsistencia, cultivándose principalmente en secano. Sin embargo, los altos precios de la almendra y sus perspectivas de continuidad, debido a una alta demanda, por encima de la oferta, están propiciando la extensión acelerada de su cultivo en suelos aceptables y en muchos casos, cuando hay disponibilidad de agua, manjándose su cultivo en riego localizado, mediante tuberías portagoteros.

Se lleva a cabo con variedades de floración tardía, diferenciándose en cada una de las filas de variedades que configuran el proyecto, un manejo sobre cinco árboles en riego localizado mediante tuberías portagoteros, 4 goteros de 4l/h por árbol, y sobre las otras cinco variedades restantes un riego deficitario, consistente en aportar un 25% del riego aplicado, es decir se emplean 2 goteros de 2 l/h por árbol.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN

El objetivo principal de este proyecto es contar con una parcela demostrativa de referencia en la zona del Altiplano para realizar la transferencia tecnológica de variedades mayoritariamente autofértiles, que permitan plantaciones monovarietales, con alto potencial productivo, baja sensibilidad a los problemas fitopatológicos de esta especie y de operaciones culturales (poda) menos costosas.

En el manejo del cultivo, también se compara un riego localizado con las necesidades demandadas por el cultivo frente a un riego restringido que supone el 25% de las necesidades totales de la planta.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Cultivo y variedades, características generales

Las variedades que forman parte del proyecto de demostración son las siguientes:

- Vayro o Vairo: variedad del IRTA.
- Constanti: variedad del IRTA.
- Marinada: variedad del IRTA.
- Tarraco: variedad del IRTA.
- Antoñeta: variedad del CEBAS-CSIC.
- Penta: variedad del CEBAS-CSIC.

- Soleta: variedad del CITA.
- Belona: variedad del CITA.
- Guara: variedad del CITA.
- Ferraduel: variedad del INRA.
- Francolini: variedad del IRTA.
- Masbovera: variedad del IRTA.
- Glorieta: Variedad del IRTA.

3.2. Ubicación del proyecto y superficie

El proyecto se desarrolla en el Centro de Demostración Agraria “La Maestra”, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

La finca está ubicada en el paraje Cañada del Judio, perteneciente al término municipal de Jumilla, concretamente al polígono 143 parcela 38.

La superficie de la parcela demostrativa, donde se desarrolla el proyecto es de 6.600 m².

3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas de demostración

El diseño estadístico y las características de la parcela demostrativa se ajusta al siguiente esquema:

	<i>Ferranuel</i>	<i>Vairo</i>	<i>Constanti</i>	<i>Marinada</i>	<i>Tarraco</i>	<i>Penta</i>	<i>Glorieta</i>	<i>Guara</i>	<i>Masbovera</i>	<i>Antoñeta</i>	<i>Soleta</i>	<i>Belona</i>	<i>Francolini</i>
Riego restringido (franco)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regadio (G X N)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Camino central de la finca

Los pies híbridos se riegan en riego normal aportando las dosis necesarias y el pie franco a un riego restringido, un 20 a un 25% de las necesidades totales de la planta.

Hibrido-(riego normal)

- Número líneas portagoteros: 1
- Número goteros/árbol: 4
- Separación goteros: 1 m
- Caudal emisor: 4 l/h
- Tipo de gotero: Autocompensante

Franco-(riego restringido)

- Número líneas portagoteros: 1
- Número goteros/árbol: 2
- Separación goteros: 1m
- Caudal emisor: 2 l/h
- Tipo de gotero: Autocompensante

3.4. Características del agua, suelo y clima.

Con fecha 02/03/2023 y 08/03/2023 se ha realizado un análisis de agua y suelo respectivamente.

De los resultados obtenidos en las analíticas realizadas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

En el análisis de agua, se ha obtenido un índice de Scott de 22,45 y el valor de la conductividad eléctrica es de 0,74, por lo que se puede considerar al agua de buena calidad.

Respecto al análisis de suelo; presenta una textura: arcilloso-limosa, con arena (9,65%, limo 40,00% y arcilla 50,85%), es un suelo ligeramente salino, los iones más tóxicos como son el sodio y cloruros, se encuentran en una concentración muy alta y alta respectivamente, siendo su sodicidad o saturación de sodio ligera. Los niveles de fertilidad son bajos, los macronutrientes presentan niveles bajos y también de materia orgánica muy bajo. El porcentaje de caliza activa es de 16,00% y presenta un pH de 8,3.

Este año 2.023, a excepción de los meses de mayo y septiembre donde prácticamente se ha alcanzado un 75% de las precipitaciones anuales, el resto ha sido bastante seco con total del año 251mm (no se corresponde con el año hídrico).

Respecto a las temperaturas medias obtenidas, han sido prácticamente por encima de 18°C desde abril hasta octubre, obteniéndose máximas absolutas por encima de 30°C desde marzo hasta octubre, siendo la máxima registrada con 43,39°C en el mes de agosto.

Los datos climatológicos de enero a diciembre de este año 2.023 se han obtenido de la estación meteorológica de la red SIAM (JU12) Cañada del Judío, siendo para los datos medios obtenidos los siguientes:

Tabla 1. Parámetros contemplados en la estación meteorológica JU12 de la red SIAM

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	ETO_PM_FAO (mm)	HORAS FRIO 7 (h)	PRECMAX (mm)	PREC (mm)	HRMED (%)	TMAXABS (° C)	TMED (° C)	TMINABS (° C)
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	ene-23	47,93	307	1,6	1,8	56,85	20,51	8,4	-3,01
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	28	feb-23	52,21	319	0,8	2,6	62,05	21,23	7,76	-3,71
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	mar-23	117,15	107	4,4	4,8	45,61	31,22	14,54	-3,12
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	30	abr-23	152,39	36	0,2	0,2	42	33,75	17,62	1,9
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	may-23	136,61	0	34	127,4	61,46	32,93	17,61	6,54
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	30	jun-23	162,62	0	10,6	30	60,81	35,74	22,85	11,87
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	jul-23	198,94	0	1	1	55,92	42,92	27,82	18,43
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	ago-23	187,47	0	9,2	12	50,8	43,39	27,09	14,98
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	30	sep-23	110,77	0	18,4	59,2	68,37	31,73	21,91	10,58
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	oct-23	82,68	0	3,4	8,8	62,35	32,25	18,73	6,64
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	30	nov-23	58,22	41	1,4	1,4	56,53	28,15	14,43	2,66
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	dic-23	40,78	238	0,6	2	58,5	26,17	9,72	-2,49

3.5. Preparación del suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado.

El proyecto se inició en enero de 2.014, momento en el que tuvo lugar la plantación, y está inicialmente pensado para una duración de 10 años, por lo que actualmente estamos en su noveno año.

El proyecto se desarrolla a un marco de 7x7 m, en una fila de 10 árboles de cada variedad 5 en regadío y 5 en riego restringido.

Esto supone un total de 130 árboles y una densidad de plantación aproximada de 200 árboles/ha.

La formación es en vaso con 3-4 brazos, se colocaron tutores sólo en aquellos árboles que necesitaron ser reconducidos hacia la verticalidad.

Durante este año se ha realizado una poda de mantenimiento eliminando las ramas improductivas en la parada vegetativa del árbol, concretamente finales de enero, y se han realizado varios pases de con el cultivador en las calles.

3.6. Riegos y abonados.

Dado el nivel bajo de materia orgánica, ya desde el mes de marzo, se procede al aporte de materia órgano-mineral líquida NK 2-4 con hierro (Fe), manganeso (Mn) y cinc (Zn), con dosis recomendadas para frutales de 100 a 200 cc por árbol, mediante fertirrigación.

Posteriormente durante los meses de abril y mayo, se continua con la aplicación de abonos minerales NPK con riquezas de 20-5-5 (+40 SO₃), 15-10-15 (+2 MgO y + 30 SO₃), 15-5-30 ((+2 MgO y + 10 SO₃), 14-5-24 (bajo en cloruro) y 7-12-40 con micronutrientes, todos aplicados en fertirrigación.

Los nutrientes aplicados finalmente sobre el cultivo respecto al nitrógeno total aportado han sido de 28,50 UFN, quedando por debajo de las obtenidas en el balance de nitrógeno cerrado de 34 UFN.

3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Con carácter general las distintas variedades de almendro han presentado un estado fitosanitario adecuado, con un desarrollo vegetativo, que ha podido verse afectado por las elevadas temperaturas de finales del invierno e inicio primaveral, y prolongadas en la época estival de forma muy continuada durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

Con el estado fenológico de yema hinchada en las variedades más precoces, hacia finales del mes de febrero se ha realizado un tratamiento mediante aceite de parafina (79%) y oxiclورو de cobre en las dosis recomendadas, aplicado también con un insecticida (piriproxifen 10% con acción: larvicida + ovicida + esterilizante).

Posteriormente se ha realizado tratamientos contra el afido *Myzus persicae*, en cualquier caso de forma localizada al árbol.

Durante las lluvias acontecidas en mayo, se observó de forma muy puntual y localizada signos en hojas de *Stigmia carpophila*.

También en verano se han realizado observaciones puntuales en las copas de los árboles de gusano cabezudo: *Capnodis tenebrionis*, sin que haya supuesto una grave afección para el cultivo.

3.8. Análisis realizados.

Tabla 2. Parámetros obtenidos de la analítica de suelo para el proyecto de almendro en el CDA La Maestra.

NUMERO DE MUESTRA	757398
TIPO DE MUESTRA	Suelo
FECHA	08/03/2023
DETERMINACIONES	RESULTADOS
Extracto acuoso	1:2 (suelo: agua)
pH (a 22,8°C)	8,3
Color	7,5yr 4/3 Marrón
SALINIDAD	
Conductividad (extracto acuoso 1:2, a 25°C)	2,52 mS/cm
Cloruros	6,95 meq/l
Sulfatos	16,4 meq/l
Sodio	10,6 meq/l
Bicarbonatos	1,8 meq/l
FERTILIDAD	
Nitratos	24,5 mg/kg
Nitrógeno nítrico	5,54 mg/kg de N
Fósforo asimilible Olsen	12,4 mg/kg
Potasio	310 mg/kg
Calcio	2560 mg/kg
Magnesio	787 mg/kg
Materia orgánica	1,32%
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO	
Capacidad de cambio	18,8 meq/100g
MICROELEMENTOS	
Hierro	8,64 mg/kg
Boro	1,67 mg/kg
Manganeso	13,5 mg/kg
Cobre	1,86 mg/kg
Zinc	0,796 mg/kg
Caliza total	53,30%
Caliza activa	16,00%
INDICES	
Densidad aparente	1,35 (g/cc)
Relación C/N	7,66
Capacidad de Campo	33,70 (% suelo seco)
Intervalo de humedad disponible	14,10 (%suelo seco)
Textura	Arcillo-limosa

Tabla 3. Parámetros obtenidos de la analítica de agua en el CDA La Maestra.

NUMERO DE MUESTRA	756289
TIPO DE MUESTRA	Agua
FECHA	02/03/2023
DETERMINACIONES	RESULTADOS
Sodio (Na)	46,3 mg/l
Potasio (K)	2,59 mg/l
Calcio (Ca)	50,2 mg/l
Magnesio (Mg)	39,9 mg/l
Boro (B)	0,12 mg/l
Cloruros (Cl-)	91,0 mg/l
Sulfatos (SO4)	83,0 mg/l
Carbonatos (CO3 2-)	< 5,0 mg/l
Bicarbonatos (HCO3 -)	242,0 mg/l
Nitratos (NO3)	7,6 mg/l
Nitrógeno amoniacal (NH4)	< 0,10 mg/l
Fósforo total expresado como fosfatos (H2PO4)	< 0,63 mg/l
DETERMINACIONES POTENCIOMÉTRICAS	
Conductividad eléctrica (a 25°C)	0,74 mS/cm
pH (a 13,9°C)	8,3
INDICADORES	
Sales solubles totales	482,0 mg/l
Sales solubles	0,56 (g/l)
Presión osmótica	0,27 atm
Punto de congelación (°C)	-0,02
Dureza	28,99 ° franceses
pH corregido (pHc)	7,44%
Carbonato sódico residual (C.S.R.) (meq/l)	-1,83
Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	1,18

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Parámetros y controles realizados.

Las características más deseables en una variedad de almendro son:

- Autocompatibilidad; elimina la necesidad de polinización cruzada, permite plantaciones de una sola variedad facilitando el manejo y recolección (costes).
- Floración tardía; evita los posibles daños de heladas primaverales que pueden ocasionarse en la zona de correspondiente a la parcela demostrativa.
- Ramificación poco abundante; árboles con buenas renovaciones y poco exigentes en poda.
- Calidad comercial: ausencia de semillas dobles, cáscara dura o semidura, abundante floración.

Los datos contemplados en el presente proyecto son:

- Producción y rendimiento

4.2. Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.

Dentro de la particularidad acontecida este año, en el que no se ha obtenido cosecha en muchas de las variedades objeto del proyecto de demostración, y considerando que tan solo se pueden comparar en tres variedades: Ferraduel, Guara y Francolini, en las que se han obtenido resultados tanto en el manejo de un riego convencional como en riego deficitario, siendo: la variedad Ferraduel la más productiva tanto en el manejo de regadío convencional con 500 Kg/ha de almendra cáscara como en regadío deficitario con 235 Kg/ha de almendra cáscara, le siguen muy de lejos con muy poca

producción Francolini con 195 y 60 kg/ha de almendra cáscara en riego convencional y deficitario; y Guara con 128 y 46 Kg/ha almendra cáscara respectivamente.

Respecto a los rendimientos obtenidos también es en la variedad Ferraduel donde mayor rendimiento se ha obtenido con prácticamente un 32% en manejo de riego convencional por un 26% en riego deficitario.

Tabla 4. Resultados obtenidos de la cosecha del proyecto de manejo de almendro en el CDA La Maestra.

VARIEDAD	REG / R DEF	Grs Muestra	Peso (gr)	Nº Almendras	Escandallo	Kg casc sec/arb	Kg pep/arb	Nº arboles	Peso pepita (gr)	Rendimiento (%)
FERRADUEL (GXN)	REG	250	79,04	76	304,00	12,66	8,27	5	1,04	31,616
FERRADUEL (FRANCO)	R DEF	250	64,97	73	292,00	5,87	4,24	5	0,89	25,988
VAIRO (GXN)	REG	250	57,96	63	252,00	0,99	0,60	5	0,92	23,184
VAIRO (FRANCO)	R DEF	250						5		
CONSTANTI (GXN)	REG	250	66,64	68	272,00	2,25	1,05	5	0,98	26,656
CONSTANTI (FRANCO)	R DEF	250						5		
MARINADA (GXN)	REG	250						5		
MARINADA (FRANCO)	R DEF	250						5		
TARRACO (GXN)	REG	250						5		
TARRACO (FRANCO)	R DEF	250						5		
PENTA (GXN)	REG	250						5		
PENTA (FRANCO)	R DEF	250						5		
GLORIETA (GXN)	REG	250						5		
GLORIETA (FRANCO)	R DEF	250	56,26	58	232,00	0,98	0,41	5	0,97	22,504
GUARA (GXN)	REG	250	58,71	57	228,00	3,20	1,81	5	1,03	23,484
GUARA (FRANCO)	R DEF	250	52,80	55	220,00	1,15	0,75	5	0,96	21,12
MASBOVERA (GXN)	REG	250	67,20	60	240,00	1,00	0,32	5	1,12	26,88
MASBOVERA (FRANCO)	R DEF	250						5		
ANTOÑETA (GXN)	REG	250	61,06	71	284,00	1,40	0,71	5	0,86	24,424
ANTOÑETA (FRANCO)	R DEF	250						5		
SOLETA (GXN)	REG	250						5		
SOLETA (FRANCO)	R DEF	250						5		
BELONA (GXN)	REG	250	35,60	40	160,00	1,34	0,60	5	0,89	14,24
BELONA (FRANCO)	R DEF	250						5		
FRANCOLINI (GXN)	REG	250	67,90	70	280,00	4,88	2,28	5	0,97	27,16
FRANCOLINI (FRANCO)	R DEF	250	63,24	68	272,00	1,47	0,66	5	0,93	25,296

5. CONCLUSIONES.

Solamente se ha obtenido producción tanto en manejo de riego normal como deficitario sobre las variedades: Ferraduel, Guara y Francolini; siendo en cualquier caso la más productiva sobre las demás Ferraduel con aproximadamente unos 500 Kg de cáscara almendra por hectárea y un rendimiento de prácticamente el 32%.

6. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Publicación en la web: www.sftt.es de la siguiente documentación:

Memoria inicial del proyecto.

Informe de seguimiento con fecha mayo de 2023

Informe anual de resultados 2023.

7. BIBLIOGRAFIA.

Socias i Company R, Couceiro J.F. 2014. Frutos secos; Almendro y pistachero. Serie Agricultura 10 “La fruticultura del siglo XXI”. 157-168 Cajamar Cajarural. ARQUEO OCTAVIO et all.2013.

“Manual del Almendro”. Junta de Andalucía. MARTIN GIL, A, et all. 2.015. Guía de Gestión Integrada de Plagas Almendro. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

8. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



Fotografía 1: Vista parcial de las almendras cosechas, una vez se ha procedido al descascarillado.



Fotografías 2: Comparativa de las variedades en las que se ha podido realizar recolección tanto del manejo en un riego localizado convencional con patrón híbrido como en el manjo de riego deficitario con patrón franco.



Fotografías 3: Variedades en las que se ha obtenido cosecha o bien sobre patrón híbrido en la mayoría: Constantí, Antoñeta, Belona, Masbovera y Vairo, y Glorieta sobre patrón franco.