

MEMORIA INICIAL

Intervención 7201_02 Actividades de demostración e información

Título operación: Evaluación comparativa del cultivo del almendro con diferentes marcos intensivos y control del riego mediante equipos de monitoreo de sondas.

Código operación: 24LN08

Solicitante: CIFEA de Jumilla

Ubicación/CDA: CDA Las Nogueras de Arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)

Coordinación: Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla)

Técnicos:
Pedro José Guirao López
Jesús López Alcolea (CEBAS-CSIC)
Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla)
Juan Sánchez Abril (Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca)

Colaboran (*): Cooperativa Frutas Caravaca

Periodo de ejecución ():** 01/06/2024-31/12/2024

() Empresas u organismos públicos que colaboran técnicamente en la ejecución.*

*(**) Duración de la actuación (años) indicando las fechas previstas de inicio y fin.*



1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La existencia de nuevas variedades autocompatibles, de floración tardía y extratardía, con escaso porte, buenas características productivas y de resistencia a enfermedades, así como de patrones y técnicas de fertirrigación, están permitiendo un buen manejo del almendro en marcos muy reducidos a la vez que acortando notablemente el periodo improductivo, con relación a las plantaciones convencionales.

Esta intervención demostrativa tiene como objetivo el llevar el riego de los almendros por medio de su control de humedad mediante las sondas, así como ver cuál de los 3 marcos intensivos se plantea como más rentable a nivel productivo y la afinidad de variedades para su implantación en superintensivo.

Objetivos PEPAC 2023-2027	Observaciones
Incrementar la competitividad	Debido a la resuelta mecanización de este fruto seco, está propiciando unos excelentes márgenes netos para plantaciones intensivas y aumentando el interés de los agricultores de regadío en esta intensificación.
Acción contra el cambio climático	Demostración con variedades adaptadas a zonas de heladas, tardías y extratardías.
Protección del medioambiente	Con la reducción del consumo de agua mediante la plantación de un fruto seco y la optimización de su riego por el empleo de sondas.
Conocimiento e innovación	Ser una intervención innovadora en la comarca que genera información en relación a las necesidades hídricas y producciones. Manejo de sondas en la gestión del riego.

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y REPERCUSIÓN .

Esta intervención demostrativa gestiona el agua del cultivo por medio de un software que además del manejo del equipo de fertirriego, recoge los datos de los equipos de sondas instalados en los cultivos. Se lleva a cabo el control del abonado y agua desde el ordenador o dispositivo móvil. Se trabajan 3 tipos de marcos en cultivo de almendro en intensivo con 2 variedades adaptadas a la zona y autofértiles y diferentes variedades con patrón en superintensivo.

Obejtivos prioritarios del plan anual de transfencia	Observaciones
Producción sostenible	Promover el desarrollo sostenible por medio de variedades adaptadas a la zona y la



	gestión eficiente de recursos naturales. Favorecer una sanidad vegetal sostenible con el monitoreo de plagas.
Agua y vida acuática	Gestión eficiente del agua por medio de sondas.

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E INNOVACIÓN.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E INNOVACIÓN APORTADA.

A nivel de herramientas innovadoras la finca dispone de una plataforma de gestión software para el manejo de los cultivos que integra equipos de fertirriego, climatología y sondas (riego, clima y monitoreo), de la que se obtiene parámetros de medición para el control, análisis y optimización de los recursos y la creación de datos históricos que nos permita la toma de decisiones y la simplificación de la gestión agrícola. La plataforma se puede utilizar desde el ordenador y/o el dispositivo móvil.

La finca desde octubre de 2022 tiene una estación agroclimática perteneciente a la Red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM), cuyo objetivo es estimar la evapotranspiración de referencia (ET_o) y las necesidades de riego de los cultivos en la Región de Murcia, por lo que generamos datos agrometeorológicos propios.

Operaciones innovadoras, herramientas innovadoras	Observaciones
Software de control del fertirriego, climatología y sondas	Plataforma de gestión agronómica
Equipo de sondas	2 marco intensivo (diferente tecnología/empresa) y 1 marco superintensivo
Estación agrometeorológica SIAM	Red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM)

2.1.2. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES.

Además de los equipos descritos en el apartado anterior que optimizan la gestión de los recursos, la finca cuenta con placas solares instaladas en 2023 con la finalidad de disminuir el consumo de energía eléctrica de red y verter a la misma. Dos bombas para diferenciar el riego por goteo del de microaspersión, este último más exigente en presión y con ello de mayor consumo energético debido a su mayor potencia.

Nuevos equipos/herramientas/tecnológicas área sostenibilidad, eficiencia de los recursos	Observaciones
2 bombas en cabezal	
Cubierta de sombreado del embalse	
Placas solares	



Software de control del fertirriego	
3 equipos de sondas	
Estación Agrometeorológica SIAM	
Repercusión con fines medioambientales y mitigación del cambio climático	Observaciones
Mejorar la eficiencia energética y apostar por las energías renovables	
Diversificar los cultivos para que se adapten mejor a climas más cambiantes.	
Promover la agricultura sostenible (la regla de las 3R: reducir, reutilizar y reciclar).	
Disminuir el uso de combustibles fósiles	

2.1.3. CONTRIBUCIÓN A LA DIGITALIZACIÓN, MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD Y EMPLEO EN LAS EXPLOTACIONES.

Uno de los objetivos de la actividad demostrativa es mejorar la eficiencia operativa con una mayor automatización en la gestión de los cultivos (almendro intensivo) y tomar decisiones fundamentadas en el conocimiento de los datos generados en la propia finca en estos 9 años de cultivo, en base a la analítica de datos, el monitoreo de los cultivos y las bases de datos accesibles de organismos de referencia.

Por medio de memorias e informes, fotos, entrevistas y vídeos de las operaciones trasladamos en nuestra página web del SFTT los resultados de la intervención realizada.

Con la diversificación de los cultivos de la zonas altas de Noroeste y la apuesta por un cultivo rentable, con nuevas variedades adaptadas a zonas frías para este cultivo, mejoramos las opciones de empleo e ingresos de los agricultores de la zona.

Nuevos equipos/herramientas/tecnologías área digitalización del sector	Observaciones
Software de control del fertirriego	
Estación Agrometeorológica SIAM	
Web del SFTT	
Repercusión de la operación con fines de mejora de la competitividad y mejora del empleo.	Observaciones
Diversificación de los cultivos de la zona	Nuevas variedades adaptadas a zonas frías para este cultivo

2.2. EQUIPO DE TRABAJO, COORDINACIÓN Y COLABORACIÓN.

Nombre del Coordinador/a y Técnico/a	Titulación (1)	Experiencia en T.T (2)/Puesto
--------------------------------------	----------------	-------------------------------



Coordinador/s		
Cristina Monreal Revuelta	ITA, GC	+ 50 / ITA CIFE de Jumilla – SFTT (CARM)
Técnicos		
Pedro José Guirao López	ITA	+ 50 / antiguo Director OCA Noroeste (jubilado CARM)
Cristina Monreal Revuelta	ITA, GC	+ 50 / ITA CIFE de Jumilla – SFTT (CARM)
Juan Sánchez Abril	IA	Técnico de Coop. Frutas Caravaca
Técnicos colaboran		
Jesús López Alcolea (CEBAS-CSIC)	IA	Responsable de transferencia y manejo agronómico de cultivos del CEBAS - CSIC

- (1) Usar abreviaturas ITA (Ingeniero Tec Agrícola o grado en), IA (Master o Ingeniero Agrónomo), GB (Grado en biología), ITF (Ingeniero Técnico Forestal o Grado), IM (Ingeniero de Montes o Master), GC (Grado en ciencias ambientales). Indicar en otros casos.
- (2) Indicar el número de actividades o proyectos en los que ha participado en los últimos 5 años para el personal de la CARM, y puesto que desempeña para personal externo.

Empresa/organismo colaborador	Objetivos
CEBAS-CSIC	Mejora genética de frutales
NOVAGRIC-NUTRICONROL	Software de control del fertirriego, climatología y sondas

3. INFORMACIÓN A DIVULGAR , PLAN DE TRABAJO, METODOLOGIA Y CONTROLES A REALIZAR.

3.1. PARCELA DEMOSTRATIVA.

Cultivo y variedades, características generales.

En España existe una gran riqueza varietal con un gran número de variedades locales de cada región siendo el primer país en cuanto a la obtención de nuevas variedades dentro de diversos programas de mejora genética como el CITA de Aragón con variedades como Guara, Belona, Soleta y Mardía, el IRTA de Mas Bové, con variedades como Masbovera, Glorieta, Marinada y Vayro y el CEBAS-CSIC de Murcia con Antoñeta, Penta, Makako y otras.

Las variedades que forman parte del proyecto, plantadas en junio de 2015, son:

- Penta; de floración muy tardía y autofértil, obtenida por el CEBAS-CSIC.
- Marinada; de floración tardía y autofértil, obtenida por el IRTA.

Y las selecciones del CEBAS, plantadas en junio de 2018: Makako, D01-456, D00-078, D03-180 y Tardona.



El patrón tradicional del almendro ha sido el almendro franco de almendras amargas, posteriormente se seleccionaron algunas variedades para producir francos como Desmayo Largueta, Garrigues o Atocha. Los híbridos melocotón x almendro GF-677 han sido predominantes en los últimos años, posteriormente se están utilizando los híbridos de hoja roja que toleran mejor la replantación (resistentes a nematodos), como Garnem y Felinem entre otros. Recientemente se injertan también los patrones de menor vigor del vivero Agromillora Iberica para plantaciones intensivas.

Los patrones que forman parte del proyecto son:

- GF-677; cruzamiento de melocotón x almendro (*Prunus persica* x *Prunus dulcis*) obtenido por el INRA, de Burdeos, de gran vigor, induce calidad y producción, tolera clorosis y asfixia, buena compatibilidad.
- Rootpac®20; híbrido de ciruelo (*Prunus besseyi* x *Prunus cerasifera*), de bajo vigor, buena compatibilidad, productivo, moderadamente tolerante a clorosis, salinidad y nematodos, se adapta a regadío y tolera asfixia radicular.

Ubicación del proyecto y superficie.

La parcela demostrativa se encuentra en CDA Las Nogueras de Arriba, en el término municipal de Caravaca de la Cruz, catastralmente en la parcela 385 del polígono 129. El cultivo de almendro intensivo en la finca está próximo al embalse y a la izquierda del camino central de acceso, tiene coordenadas UTM-Huso 30 (ETRS-89); 595834/4210793.



Ubicación de los almendros en intensivo.

La superficie de la parcela demostrativa es de 0,55 ha.



Cultivo	Superficie (ha) (*)
almendro intensivo	0,5540

(*)Superficie en ha con 4 decimales.

Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

En junio 2015 se plantaron ambas variedades autofértiles con diferentes densidades: 476, 1.000 y 2.000 árboles/ha.

En junio de 2018 se amplió el proyecto con seis selecciones del CEBAS: Makako, D01-456, D00-078, D03-180 y Tardona, todas ellas a la densidad más elevada.

El proyecto se desarrolla a tres marcos de plantación con las variedades Penta y Marinada, distribuidas de forma paralela al camino de acceso. Varía el patrón en cada marco, para los de 6 x 3, 5 m y 4 x 2,5 m, el GF-677 y para el marco 4 x 1,25 m, el patrón Rootpac®-20.

El primer subsector se desarrolla a un marco de 6 x 3,5 m con 4 filas de cada variedad y 12 árboles/fila, injertados sobre GF-677:

									↑ N
camino	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	
	1	1	1	1	2	2	2	2	

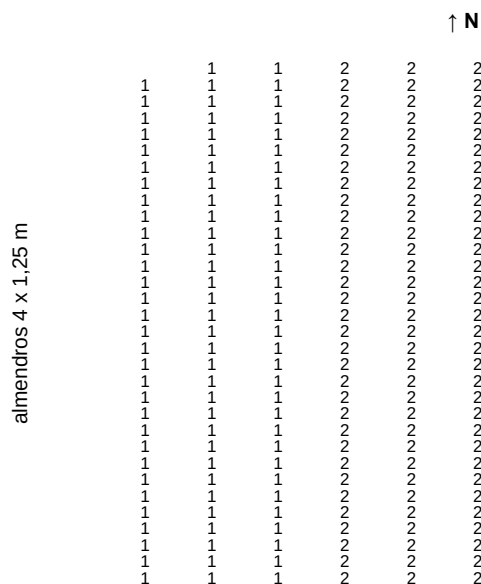
Croquis de distribución de las variedades y patrones primer sector almendro en intensivo.

El segundo subsector se desarrolla a un marco de 4 x 2,5 m con 5 filas de cada variedad y 16 árboles/fila, injertados sobre GF-677:

1	1	1	1	1	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

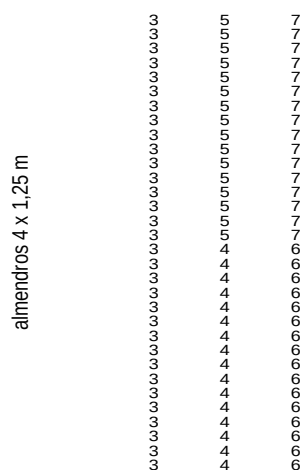
Croquis de distribución de las variedades y patrones segundo sector almendro en intensivo.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo activado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y los fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificar-documentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-CM07208-3799-2020-2-e93-0050569334e7



Croquis de distribución de las variedades y patrones tercer sector almendro en intensivo.

MONREAL REVUELTA, CRISTINA	01/07/2024 13:04:09
----------------------------	---------------------



Croquis de distribución de las variedades y patrones de las 3 filas añadidas al tercer sector almendro en intensivo.



Parámetros y controles a realizar.

Control calidad del cultivo.

A lo largo del cultivo se realizarán las mediciones y observaciones siguientes:

- Estados fenológicos: maduración.
- Sensibilidad a plagas y enfermedades.
- Consumo de agua.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Fechas de recolección.
- Controles de poda.
- Vigor, rapidez en entrada en producción, adaptación a sistema de formación (intensivo), compatibilidad patrón/injerto, etc.

Control calidad de la producción.

A cada variedad se le determinarán los siguientes parámetros:

- Producción y calidad cosecha: fecha, Kg/árbol (pepita y cáscara), dureza cáscara, rendimiento pepita (%), frutos dobles (%), frutos vacíos (%), forma y peso del grano, etc.

3.2. FASES Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Fase del proyecto	Año	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación								
Jornada técnica	2024							
Actividad demostración. Informe inicial.	2024							
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2024							
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2024							



Fase del proyecto	Año	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de demostración								
Monitoreo del riego								
Podas	2024							
Recolección	2024							
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2024							
Toma de datos	2024							

4. ACTIVIDADES DE DEMOSTRACIÓN A REALIZAR.

De forma conjunta para dar difusión a las 8 actividades de demostración que se realizan en el CDA de Las Nogueras de Caravaca de la Cruz, se organizan 2 jornadas técnicas, una para transferir los resultados de la finca, en la que intervendrán colaboradores de los proyectos y otra de manejo de sondas, conjuntamente con el CDA de La Maestra y CDA La Noria.

Actuación de divulgación previstas	SI/NO	Fecha prevista	Descripción/Observaciones
Jornada técnica o reunión técnica	SI	octubre noviembre	Jornada técnica manejo de sondas del CDA Jornada técnica de resultados de las actividades de demostración del CDA
Publicación en la web SFTT (fotos, informes de seguimiento)	SI	A lo largo del proyecto	Fotos
Publicación libro, folletos, trípticos	NO		
Realización de video, radio o TV	SI	octubre	Radio de Jumilla
Visitas de profesionales organizadas	SI	A lo largo del proyecto	ASAJA-Programa CULTIVA, agricultores, técnicos, viveristas, etc.
Otros (indicar)			

