

Proyecto

23CLN1_1

**DEMOSTRACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE
ALMENDRO DE FLORACIÓN TARDÍA SOBRE DIVERSOS
PATRONES**

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)
- Coordinación:** Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
Federico Dicenta López-Higuera (CEBAS)
- Técnicos:** Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
Jesús López Alcolea (CEBAS)
Cristina Monreal Revuelta (CIFEJA Jumilla)
Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca
- Duración:** 01/01/2023-31/12/2023 (Plurianual)
- 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. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.	4
4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	5
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.	5
5.1. Cultivo y variedades, características generales.	5
5.2. Ubicación del proyecto y superficie.....	6
5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración	6
5.4. Características del agua, suelo y clima.	7
5.5. Medios necesarios/disponibles.	9
5.6. Fases de la actividad de demostración.	10
5.7. Parámetros y controles a realizar.	13
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES.....	13



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El Almendro "*Prunus amygdalus, L.*" o "*Prunus dulcis, L.*" es una especie que pertenece a la familia de las rosáceas y es cultivado, por su rusticidad, mayoritariamente en secano.

Siendo la especie de leñosos de floración más temprana, su cultivo se ha visto limitado a las regiones que presentan reducidos peligros de heladas, seleccionando variedades tardías y extra-tardías, en zonas más altas de la región y con mayores riesgos como ocurre en nuestro CDA.

La selección de las variedades de floración tardía y extra-tardía, de los centros de investigación CEBAS (Murcia), CITA (Aragón), IRTA (Cataluña) e INRA (Francia) de variedades de almendro, la mayoría autocompatibles se han introducido para nuestras condiciones climáticas del Noroeste y otras zonas con un alto riesgo de heladas. Por lo tanto, en este proyecto de demostración y transferencia agrícola, tratamos de mostrar el comportamiento de todas ellas y su sensibilidad a estas heladas tardías, ya que su floración transcurre cuando las temperaturas son más benignas y, por lo tanto, más favorables para la polinización y la fecundación.



Almendro tardío en flor. CDA "Las Nogueras".

Dentro de los Objetivos Prioritarios del Plan Anual de Transferencia Tecnológica del sector Agroalimentario y Forestal del SFTT (Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica) de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca, Medio Ambiente y Emergencias (CAAGPME) de

La Región Murcia 2023, los diferentes cultivos implantados en el CDA de Las Nogueras en la pedanía de Los Prados en Caravaca de la Cruz, tiene su justificación en el desarrollo rural de la comarca del Noroeste y de aquellas comarcas similares en condiciones agroecológicas, innovando en la implantación de diferentes cultivos como el del almendro y en diversos métodos de cultivo (diferentes podas, selección de nuevas variedades extratardías, distintos marcos para los cultivos para demostrar su rentabilidad, TIC de monitorización de riego y prácticas de referencia en el sector).

2. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO

Tratamos de mostrar el comportamiento de las variedades más interesantes de almendro de floración tardía y extra-tardía que, a su vez, se encuentran injertadas sobre diferentes patrones y, todas ellas ubicadas, tanto en secano como en riego localizado, en el Centro de Demostración Agraria (CDA) Las Nogueras de Arriba, en Caravaca de la Cruz.

En las zonas de altitud similar a la que se encuentra el CDA, las variedades de floración temprana sufren la pérdida de cosecha en un alto porcentaje de años y por tanto con producciones acumuladas y rentabilidades bajas, empleando gastos de cultivo similares.

La rentabilidad de la almendra, la alta mecanización de sus labores de cultivo y sus perspectivas de continuidad, debido a una alta demanda mundial por encima de la oferta, siguen propiciando una buena demanda de planta de vivero. La extensión de su cultivo en mejores tierras, muchas de ellas tradicionalmente cerealícolas y en algunos casos, con disponibilidad de agua y que pasan a cultivarse en riego localizado, están propiciando un constante aumento de sus producciones.

3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- Participantes que deben desarrollar o está en disposición de iniciar su actividad en el sector agrario, alimentario y forestal, así como en la gestión de tierras y otros agentes económicos que constituyan una PYME cuyo ámbito de actuación se el medio rural.
- Aquellas personas que están en disposición de iniciar su actividad deberán acreditar su compromiso a trabajar en los sectores indicados en el párrafo anterior
- Al tipo de participante establecido en el artículo 14.2 del Reglamento 1305/2013.

4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	No	
2. Otras publicaciones	No	
3. Jornada técnica	No	
4. Acción formativa	No	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en web
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	
9. Otras	-	

5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en el estudio y análisis plurianual de las diferentes variedades en la parcela agrícola del CDA Las Nogueras. En dicha parcela se podrá observar el comportamiento agronómico de cada una de las variedades, y su adaptabilidad a la zona.

5.1. Cultivo y variedades, características generales.

El Almendro "*Prunus amygdalus, L.*" o "*Prunus dulcis, L.*" es una especie que pertenece a la familia de las rosáceas, cultivado, por su rusticidad y mayoritariamente en secano. Las variedades elegidas entre la OCA Noroeste y el CEBAS se cultivan, tanto en secano como en riego localizado y sobre los patrones: franco (Garrigues), GF-677, Garnem y las selecciones del CEBAS: S3067, D05253 y minoritariamente, las D05271 y DO5272.

Las variedades elegidas son: Penta, Marta, Antoñeta, Soleta, Belona, Vayro, Constantí, Marinada y Mardía, tanto en secano como en regadío y 5 selecciones CEBAS: 349, 693, 360, 078 y Tardona, así como las variedades de referencia: Guara, Ferragnés, Lauranne y "*Carrula*", estas dos últimas en filas guarda.

- Penta; CEBAS-CSIC
- Marta; CEBAS-CSIC
- Antoñeta; CEBAS-CSIC
- Tardona; CEBAS-CSIC
- Selección 349; CEBAS-CSIC
- Selección 693; CEBAS-CSIC
- Selección 360; CEBAS-CSIC
- Selección 078; CEBAS-CSIC
- Soleta; CITA Aragón
- Belona; CITA Aragón
- Guara; CITA Aragón
- Mardía; CITA Aragón
- Vairo; IRTA de Mas Bové
- Constantí; IRTA de Mas Bové
- Marinada; IRTA de Mas Bové
- Lauranne; INRA
- Ferragnés; INRA
- Carrula; Desconocido

5.2. Ubicación del proyecto y superficie.

La superficie de la parcela demostrativa dentro del proyecto es de 1,21 ha (0,79 ha en regadío y 0,42 ha en secano).

El proyecto se desarrolla en la Finca Experimental de “las Nogueras”, en el término municipal de Caravaca de la Cruz, catastralmente en parte de la parcela 385 del polígono 129, ubicado entre las parcelas de demostración de nogal, al noreste y las de pistacho y trufa negra al suroeste, según el croquis de ortofoto:



Croquis de ubicación de almendros CDA Las Nogueras.

5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración

El proyecto se inició en enero de 2014, mientras que las últimas selecciones del CEBAS fueron injertadas en el verano de 2015 y reinjertados los fallos en agosto y septiembre de ese mismo año. Está inicialmente pensado para una duración de 10 años.

En 2023 se encontrará en su noveno año las variedades iniciales. Plantados a marco de 7 x 6 m, por tanto con una densidad de 238 árboles/ha. Se localizan en la parcela experimental según el siguiente croquis:

		Nogal																	Camino finca							
↑ N																										
Otros	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	DO5-263	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
S3087	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Garnem	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
GF 677	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Franco	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	18	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Secano									Regadío																	
Trufa									Pistacho																	

Croquis de distribución de las variedades y patrones de almendros.

Donde la mayor parte de variedades se localizan en secano y regadío y todas se hallan injertadas, en grupos de dos árboles por variedad, sobre tres patrones diferentes: franco, GF-677 y Garnem.

5.4. Características del agua, suelo y clima.

Se realizó un análisis de calidad del agua de riego y análisis de suelo en junio de 2020, por lo que tenemos un amplio conocimiento de las condiciones productivas del cultivo en la parcela.

El **agua** procede del manantial de las "Tosquillas" se trata de un agua con un pH medio de 8,18 un contenido en sales bajo con 0,731 g/l en sales y una conductividad eléctrica baja de 0,980 ms/cm, agua no alcalinizante, dura y con un contenido bajo en aniones (Cl, SO₄, OH, CO₃, HCO₃, NO₃, P, H₂PO₄) y cationes (Ca, Mg, Na, K, NH₄).

El **suelo** es franco, con una conductividad eléctrica baja 0,21 mS/cm, contenido en caliza activa 8,93% CaCO₃, bajo en materia orgánica 1,69%, medio a bajo contenido en macronutrientes (N, P, K, Mg, etc.), muy alto en calcio asimilable y Mn, alto en Cu, medio en Fe, bajo en Zn y muy bajo contenido en Bo.

A nivel **climatológico** y como novedad en el CDA de Las Nogueras de Arriba, desde el 6 de octubre de 2022 contamos con una Estación Agrometeorológica perteneciente al Sistema de Información Agrario de la Región de Murcia (SIAM) del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA), cuyos datos se utilizarán para el conocimiento in situ del comportamiento de las distintas variedades, así como el control de plagas y enfermedades, riegos, etc, en el Centro de Demostración Agraria.



En este sentido, esta estación registra distintos datos agrometeorológicos, como temperatura y humedad relativa, velocidad y dirección del viento, precipitación, radiación global incidente, punto de rocío, déficit de presión de vapor o evapotranspiración de referencia.

Los datos medios climatológicos, al no disponer de esta en anteriores años, han sido recogidos en la tabla siguiente. Son los correspondientes a la estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12) y cercana al CDA.

FECHA	PREC	TMED	TMAX	TMIN	RADMED	HRMED	HSOL	ETO_PM_FAO
-------	------	------	------	------	--------	-------	------	------------

	(mm)	(° C)	(° C)	(° C)	(w/m2)	(%)	(h)	(mm)
2014	255	14	26	-1	208	56	3469	1377
2015	288	14	29	-1,5	201	59	3420	1255
2016	403	14	29	1	201	59	3389	1233
2017	212	14	29	-4	208	57	3469	1235
2018	380	13	26	0	199	61	3450	1151
2019	345	13	29	-1,5	206	58	3468	1189
2020	306	13	28,5	0	197	61	3.252	1.067
2021	289	13	30	-1	186	63	3.035	981

Datos agroclimáticos 2014-2021 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).

En el próximo año hidrológico y debido a la nueva estación que se sumó a la red, el pasado mes, tendremos datos exactos de la climatología que se produce en el CDA de Las Nogueras.

5.5. Medios necesarios/disponibles.

Actualmente la finca Las Nogueras propiedad de la CC.AA de la Región de Murcia dispone de almacén y cabezal de riego sectorizado. No dispone de operarios o auxiliar agrario asignados a esta finca, tampoco dispone de maquinaria propia de la finca (tractor, atomizador, etc.).

Los medios necesarios para el desarrollo del proyecto son: contratación externa de las labores de campo (riego, abonado, laboreo, tratamientos fitosanitarios, poda, eliminación de hierba, recolección, etc.), compra de abonos, fitosanitarios, agua, luz, etc.

La adquisición de una peladora para los cultivos de frutos secos (almendro, pistacho y nogal) permite llevar a cabo la tarea de pelado en la propia finca.

5.5.1. Infraestructuras.

- Nave almacén de 150 m², donde se aloja el cabezal de riego, aseos y oficina.
- Vivienda y corral en desuso 815 m².
- Embalse de riego de PEAD 8.474 m³ y 3.000 m², que en el año 2021 se realizó el cubrimiento, con el objeto minimizar las pérdidas por evaporación y de evitar la proliferación de algas. La cubrición del embalse se realizó con lamina de polietileno de alta densidad de 1 mm anclada en el perímetro.



Embalse de riego Las Nogueras cubierto.

- Cabezal de riego de 20 sectores, 3 filtros autolimpiables, 5 inyectores, 6 tanques, etc.
- Cercado perimetral con vallado metálico de doble torsión 1.855 ml.
- Caminos de unos 5 m de ancho.

5.5.2. Suministros.

- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios y herbicidas.
- Combustible.
- Material de riego.
- Herramientas.

5.6. Fases de la actividad de demostración.



En este año agrícola en el CDA de Las Nogueras vamos a proceder al desarrollo de un cuaderno de campo digital en un programa compatible con el nuevo **Sistema de Información de Explotaciones Agrícolas (SIEX)**, que se prevé que entre en vigor el 1 de enero del 2023.

5.6.1. Preparación del suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación.

La preparación del suelo antes de la plantación en 2014 consistió fundamentalmente en trituración de piedra y un laboreo profundo con subsolador, así como la aplicación de un cordón de estiércol a las líneas de plantación.

Los almendros se plantaron a marco de 7 x 6 m, por tanto con una densidad de 238 árboles/ha.

El sistema de formación de los almendros es el de vaso de 3-4 brazos, con una poda algo más severa en seco con la finalidad de mantener una estructura de arbolado acorde a las disponibilidades hídricas y menos intervencionista en regadío para permitir expresar todo el potencial productivo de cada variedad.

Se colocaron tutores al inicio del cultivo, únicamente en los árboles que necesitaron ser reconducidos hacia la verticalidad.

5.6.2. Riego y abonado.

Los almendros en riego localizado se cultivan mediante laboreo de calles y aplicación de herbicidas en las líneas de plantación y con laboreo cruzado en el seco.

De la totalidad de cultivo se encuentra en seco aproximadamente un tercio de la plantación de almendros (0,42 ha), siendo la restante regada los meses de marzo a noviembre. La superficie total de regadío es de 0,79 ha, de las 1,21 ha del cultivo de toda la parcela de almendro. El agua aplicada prevista será de unos 2.300 m³/ha. El número de goteros se mantiene en 7 por árbol.

Están instaladas sondas de humedad, desde el año 2019 en el proyectos de almendro intensivo, que nos sirve de referencia para los cálculos de riego en éste, para la optimización del riego y acercarnos a una agricultura de precisión.

El abonado previsto corresponderá con unas unidades fertilizantes entorno a 60-40-70.

Para las variedades que se encuentran en seco se prevee la aplicación, a la salida del invierno y en primavera y si no hay pérdida de cosecha por heladas, del equivalente a 40-30-50 UF/ha.

Adicionalmente a las sondas ya instaladas, como método comparativo de diferentes instalaciones de monitorización de la humedad del suelo y en cumplimiento del Código de Buenas Prácticas Agrarias

recogido en el anexo V de la Ley 1/2018 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (BORM nº 36, 13 de febrero de 2018), los riegos se realizarán teniendo en cuenta las necesidades hídricas de los cultivos y basándonos en los datos aportados tanto por la estación agroclimática CR22 (Los Prados, Caravaca) existente en la finca desde octubre de 2022, como mediante la adquisición de un equipo a pie de parcela para la monitorización de la humedad del suelo, basada en reflectometría en el dominio del tiempo (TDR) con la finalidad de controlar % volumétrico de la humedad del suelo, conductividad eléctrica (CE) y temperatura. Al tratarse de un cultivo leñoso, el equipo constará de 3 sondas para realizar lecturas a tres profundidades, contador volumétrico y receptor para el volcado de los datos.

El centro de demostración se encuentra situado dentro de una zona declarada como zona vulnerable a la contaminación por nitratos (Orden 23 de diciembre de 2019, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. De acuerdo con la normativa vigente llevaremos a cabo, por medio de la calculadora de nitrógeno y en base a los análisis realizados en 2022, los límites de abonado nitrogenado y los cálculos de fertirrigación.

5.6.3. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

La actuación sobre plagas y enfermedades estará basada en criterios de intervención y materias activas recogidas en las normas de producción integrada. Seguiremos llevando el monitoreo del vuelo de Anarsia, por si es preciso intervenir.

Se realizará un tratamiento de invierno con aceite de parafina y cobre, si se contabilizan elevadas formas invernantes de pulgón, araña, etc.

Las condiciones de humedad y la constatación de infecciones de monilia, roya, mancha ocre, etc determinarán la aplicación o no de fungicidas en vegetación.

Se realizarán de 2 a 4 laboreos de calles y 2-3 aplicaciones de herbicida a las líneas del árbolado, según pluviometría y la incidencia que se detecte de arvenses.

5.6.4. Análisis a realizar.

Se controlará anualmente el estado nutricional de las árboles mediante análisis foliar. En esta campaña se prevé realizar 4 análisis foliares de las variedades destacadas en producción de almendra en el CDA Las Nogueras.

Además se tiene previsto hacer un análisis de agua y un análisis de suelo, conforme al Código de Buenas Prácticas Agrícolas de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, recogido en el anexo V de la Ley 1/2018 (BORM nº: 36. Martes, 13 de febrero de 2018).

5.6.5. Recolección.

Se hará de forma manual, si la cosecha está mermada por las heladas o con vibrador y paraguas invertido, si se da la cosecha esperada, en los meses de agosto y septiembre, según variedad.

5.7. Parámetros y controles a realizar.

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

- Inicio, plena y final de floración
- Sanidad general de la planta (presencia de plagas y enfermedades).
- Consumo de agua.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Época de recolección
- Producción (kg producidos tanto es cáscara como en pepita, en húmedo y seco)

Por cada variedad se tomará una muestra de 250 gr y se determinarán los siguientes parámetros:

- Escandallo
- Peso de la pepita
- Borregas o pelonas
- Almendras dobles
- Fallos de pepita
- Dureza de la cáscara
- Y, en su caso, características organolépticas

6. CALENDARIO DE ACTUACIONES



Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación													
Publicación Consejería	2023												
Jornada técnica	2023												
Actividad demostración. Informe inicial.	2022												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2023												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2023												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2023												
Actividad de demostración													
Podas	2023												
Laboreo del terreno	2023												
Eliminación vegetación adventicia	2023												
Riego y abonado	2023												
Recolección	2023												
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2023												
Toma de datos	2023												