

Proyecto

22CLN1\_10

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL CULTIVO DEL ALMENDRO  
CON DIFERENTES MARCOS INTENSIVOS**

<b>Área:</b>	AGRICULTURA
<b>Ubicación:</b>	Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)
<b>Coordinación:</b>	Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
<b>Técnicos:</b>	Pedro José Guirao López (OCA Noroeste) Cristina Monreal Revuelta (CIFEJA Jumilla) Jesús López Alcolea (CEBAS) Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca
<b>Duración:</b>	01/01/2022-31/12/2022 (Plurianual)
<b>Financiación:</b>	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 .....	3
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.....	7
5.4. Características del agua, suelo y clima.....	9
5.5. Medios necesarios/disponibles.....	10
5.6. Fases de la actividad de demostración. ....	11
5.7. Parámetros y controles a realizar. ....	13
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES .....	14



## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Actualmente, para mejorar el potencial productivo existente, es necesario abordar nuevos modelos productivos más intensivos, con diferentes sistemas de conducción de la plantación y marcos de plantación más estrechos.

En los nuevos modelos productivos basados en la intensificación del cultivo, tanto a nivel de diseño como de manejo, se pretende aumentar la precocidad de la entrada en producción de la plantación, reducir los gastos de manejo, principalmente en la poda de los árboles, mecanizando al máximo posible todas las operaciones, incrementar el potencial productivo de las nuevas plantaciones y mejorar la gestión de la recogida de la almendra, utilizando sistemas de cosecha en continuo.

Las plantaciones tradicionales del almendro han sido poco densas, a marcos amplios en secano para competir menos por el agua de lluvia: 8 x 8 m y 7 x 7 m, marcos que se estrechan en regadío y estando en la actualidad en marcha plantaciones de alta densidad a 1-1,5 x 3,5 m. enclavadas en regadíos no deficitarios.

Los altos precios de la almendra en los últimos años, reducidos en meses anteriores por la menor demanda a causa de la pandemia de COVID-19, consecuencia de su fuerte demanda a nivel internacional, unida a la resuelta mecanización de este fruto seco, están propiciando unos excelentes márgenes netos para plantaciones intensivas y aumentando el interés de los agricultores de regadío en esta intensificación.

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.

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto el estudio y demostración de las nuevas plantaciones intensivas del cultivo del almendro estudiando tres marcos de plantación 6 x 3,5 m; 4 x 2,5 m y 4 x 1,25 m.

Proyectado para 10 años, el estudio se hace con las variedades extratardía y tardía, Penta y Marinada, sobre los patrones GF-677 y Rootpac®20 a distintos marcos y las 5 variedades implantadas en 2018 del CEBAS CESIC en Rootpac®20 en el marco más intensivo.

En junio 2015 se plantaron las dos primeras variedades autofértiles y con diferentes densidades: 476, 1.000 y 2.000 árboles/ha. Este año 2022 nos encontraremos en su 7º año. En junio de 2018 se amplió el proyecto con cinco selecciones del CEBAS: Makako, D01-456, D00-078, D03-180 y Tardona, todas ellas a la densidad más elevada.



*Almendros super intensivos en CDA Las Nogueras a marco de 4 x 1,25 m.*

### 3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- A quienes quieran desarrollar o estén 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 y productivo de cada una de las variedades en los distintos marcos de plantación.

##### 5.1. 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.

## 5.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto se desarrolla en CDA Las Nogueras de Arriba, en el término municipal de Caravaca de la Cruz, catastralmente en parte de la parcela 385 del polígono 129. La ubicación de los almendros intensivos se encuentra en una parte de la finca próxima 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 0,50 ha.

### 5.3. 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.

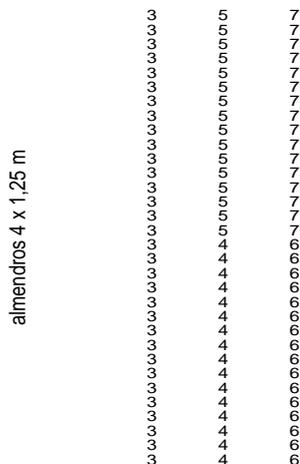
El proyecto se desarrolla a tres marcos de plantación con las variedades Penta y Marinada, distribuidas de forma paralela al camino de acceso. Varía el patrón en cada marco, para los de 6 x 3, 5 m y 4 x 2,5 m, el GF-677 y para el marco 4 x 1,25 m, el patrón Rootpac®-20.

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

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





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

#### 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 estos condicionantes del cultivo.

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, SO<sub>4</sub>, OH, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub>, P, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) y cationes (Ca, Mg, Na, K, NH<sub>4</sub>).

El **suelo** es franco, con una conductividad eléctrica baja 0,21 mS/cm, contenido en caliza activa 8,93% CaCO<sub>3</sub>, 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.

En el término municipal de Caravaca de la Cruz se dispone de una estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12). La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a.

Los datos medios **climatológicos** han sido recogidos en la siguiente tabla (2014 a 2020):

FECHA	PREC (mm)	TMED (° C)	TMAX (° C)	TMIN (° C)	RADMED (w/m2)	HRMED (%)	HSOL (h)	ETO_PM_FAO (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

*Datos agroclimáticos 2014-2020 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).*

### 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, etc.), compra de abonos, fitosanitarios, agua, luz, etc.

Fruto de la adquisición de una peladora para los cultivos de frutos secos (almendro, pistacho y nogal) de Las Nogueras de arriba se podrá llevar a cabo la tarea de pelado en la finca.

#### 5.5.1. Infraestructuras.

- Nave almacén de 150 m<sup>2</sup>, donde se aloja el cabezal de riego, aseos y oficina.
- Vivienda y corral en desuso 815 m<sup>2</sup>.
- Embalse de riego de PEAD 8.474 m<sup>3</sup> y 3.000 m<sup>2</sup>.
- Cabezal de riego de 20 sectores, 3 filtros autolimpiables, 5 inyectores, 6 tanques, etc.



*Embalse de riego Las Nogueras.*

- 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.
- Combustible.
- Material de riego.
- Herramientas.

#### 5.6. Fases de la actividad de demostración.

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

La preparación del suelo, en 2014 consistió, fundamentalmente, en una labor profunda de subsolado, seguido de un despedregado. En la primavera de 2015 se hizo el replanteo y la incorporación, en las líneas de plantación, de un cordón enterrado de estiércol bien descompuesto.

La plantación general, con las variedades Penta y Marinada, se lleva a cabo en junio del 2015 y en pequeña maceta, con planta de una altura entorno a los 25-30 cm, al igual que se hace con las selecciones del CEBAS puestas en 2018. Por los excesivos calores de estas fechas, son plantaciones que es necesario cuidar mucho, sobre todo con la inmediatez de los riegos.

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

El sistema de formación empleado varía en cada subsector o marco de plantación/patrón empleado.

- El primer subsector con un marco de plantación de 6 x 3,5 m y como patrón GF 677 los árboles se forman en eje central con ramas más orientadas hacia la calle.
- El segundo subsector con un marco de plantación de 4 x 2,5 m y como patrón GF-677 los árboles se forman a eje central, con ramas más orientadas en la línea.
- El tercer subsector con un marco de plantación de 4 x 1,25 m y como patrón el Rootpac®-20 los árboles se forman en eje y en seto continuo de 70 a 80 cm de anchura y 2,25 m de altura máxima y con poda mecanizada.

### 5.6.2. Riego y abonado.

Las necesidades de agua y abonado de las plantaciones de almendro intensivo aumentan proporcionalmente a su intensificación y producción. Se estiman que pueden variar, para este año, entre los 4.000 y los 6.600 m<sup>3</sup>/ha.

La superficie total de regadío es de 0,50 has. Los metros cúbicos que se prevén aplicar, según marco de plantación y para su edad, son:

Subp.	Superficie riego	nºgot /arb	nºarb	nº got. equiv.	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	TOTAL	AGUA TOTAL (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> /ha
6x3,5	0,20	5	96	480	12,6	25,2	50,4	63,0	94,5	94,5	50,4	25,2	10,5	426,3	818	4.092
4x2,5	0,16	5	160	400	12,6	25,2	50,4	63,0	94,5	94,5	50,4	25,2	10,5	426,3	682	4.263
4x1,25	0,144	m. hort.	288	564	12,6	25,2	50,4	63,0	94,5	94,5	50,4	25,2	10,5	426,3	962	6.679

*Planificación riego parcela de almendros en intensivo. 2022*

### 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, llevando a cabo un especial control de plagas como el pulgón, enfermedades y mosquito verde, sobre todo en los árboles injertados más sensibles.

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

Se le realizarán 3-4 labores de cultivo, según pluviometría, y se les realizaran 2-3 aplicaciones de herbicida a las líneas de árboles, según pluviometría y la incidencia que se detecte de arvenses.

### 5.6.4. Análisis a realizar.

Se controlará anualmente el estado nutritivo de las árboles mediante análisis foliar, en esta anualidad se realizará en las dos variedades iniciales penta y marianada.. Se realizará un análisis de

calidad del agua de riego cada 2 años para la confección de los planes de fertirrigación. Los análisis de suelo se llevarán a cabo cada 3 años (según normas de producción integrada).

En junio de 2020 se llevó a cabo un análisis foliar, cuyos resultados quedan recogidos en la siguiente tabla:

#### ANÁLISIS FOLIAR (físico-químico)

			NIVELES NUTRICIONALES **						
MACRONUTRIENTES		% (p/p) s.m.s.	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	Metodología	
Nitrógeno total	N	2,810							PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Fósforo total	P	0,171							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Potasio total	K	1,81							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Calcio total	Ca	3,22							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Magnesio total	Mg	0,624							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Sodio total	Na	< 0,0100							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Azufre total	S	0,173							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510

			NIVELES NUTRICIONALES **						
MICRONUTRIENTES		mg/kg s.m.s.	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	Metodología	
Hierro total	Fe	49							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Manganeso total	Mn	88							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Cobre total	Cu	7,2							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Zinc total	Zn	30,1							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Boro total	B	29,4							PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510

s.m.s.: sobre muestra seca a 60°C.

(p/p): peso/peso.

#### 5.6.5. Recolección.

De forma manual, con vibrador de espalda y mantas, en los meses de agosto-septiembre, según variedad.

#### 5.7. Parámetros y controles a realizar.

##### 5.7.1. Control calidad del cultivo.

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

- Estados fenológicos: inicio, plena y final de la floración.
- Sensibilidad a plagas y enfermedades, tratamientos fitosanitarios.

- 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.

#### 5.7.2. 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.

### 6. CALENDARIO DE ACTUACIONES

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
<b>Actividad de divulgación</b>													
Publicación Consejería	2022												
Jornada técnica	2022												
Actividad demostración. Informe inicial.	2022												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2022												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2022												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2022												
<b>Actividad de demostración</b>													

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Podas	2022												
Laboreo del terreno	2022												
Eliminación vegetación adventicia	2022												
Riego y abonado	2022												
Recolección	2022												
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2022												
Toma de datos	2022												

