

Proyecto

19CLN1\_10

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

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)
- Coordinación:** Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
- Técnicos:** Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)  
Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla)  
Jesús López Alcolea (CEBAS)  
Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca
- Duración:** Plurianual
- Financiación:** A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.



Unión Europea  
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....	3
2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	4
3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	4
4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	5
4.1. Cultivo. ....	5
4.2. Ubicación.....	6
4.3. Superficie.....	6
4.4. Marco de plantación y densidad.....	6
4.5. Sistema de formación/entutorado.....	8
4.6. Instalación de riego. ....	9
4.7. Medios necesarios.....	9
4.8. Características del agua.....	10
4.9. Características del suelo.....	13
4.10. Datos climáticos. ....	15
4.11. Fases del proyecto.....	16
4.12. Diseño estadístico y control. ....	17
4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....	18
5. CALENDARIO.....	20



## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La superficie de almendro en España es de 583.673 has (2.016), además de un gran número de árboles diseminados. Sin embargo la producción por ha es escasa al ser superficies, mayoritariamente, de secano. Las regiones más productivas siguen siendo Andalucía, Región de Murcia (76.363 has en 2017, de las que sólo unas 6.000 serían de riego localizado) y Valencia.



*Almendra intensiva en CDTT Las Nogueras (2018).*

El mercado mundial de almendra viene condicionado por la posición predominante de California que representa cerca del 80% de

la producción total, siendo España el tercer productor por detrás de Australia. La producción de estos dos primeros países se hace en regadío y con excelentes dotaciones de agua.

La mayor inversión en el cultivo del almendro es la plantación (preparación del terreno, adquisición de planta, etc.), determinando consecuentemente, el marco de plantación, el coste de la inversión inicial. Los costes de producción oscilan entre 2,70 €/kg para las plantaciones menos rentables a menos de 0,80 €/kg en las plantaciones más eficientes, por lo que se abre una vía muy interesante para las explotaciones intensivas, dadas las mayores producciones de estas explotaciones y el precio, de la pepita de almendra.

Las plantaciones tradicionales del almendro han sido poco densas, a marcos amplios en secano para captar el agua de lluvia: 8 x 8 m y 7 x 7 m, marcos que se estrechan en regadío a 6 x 5 m, estando en la actualidad en estudio 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, 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.

El proyecto de carácter innovador 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, comparando dos variedades de floración tardía y autocompatibles (Penta y Marinada) así como el empleo de dos patrones de distinto vigor GF 677 para marcos mayores y Rootpac®-20 para los menores.



*Almendros en intensivo en CDALas Nogueras a marco de 4 x 1,25 m (2016).*

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

Trabajadores y personas relacionadas con el sector agrario tales como agricultores, técnicos y estudiantes.

## 3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	No	
2. Otras publicaciones	No	
3. Jornada técnica	Si	De frutos de cáscara (almendro, pistacho y nogal)
4. Acción formativa	No	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en web

Actuaciones	Si/No	Observaciones
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	No	Publicación en web
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	
9. Otras	-	

#### 4. 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.

##### 4.1. Cultivo.

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.

#### 4.2. Ubicación.

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.*

#### 4.3. Superficie.

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

#### 4.4. Marco de plantación y densidad.

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 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.**

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:

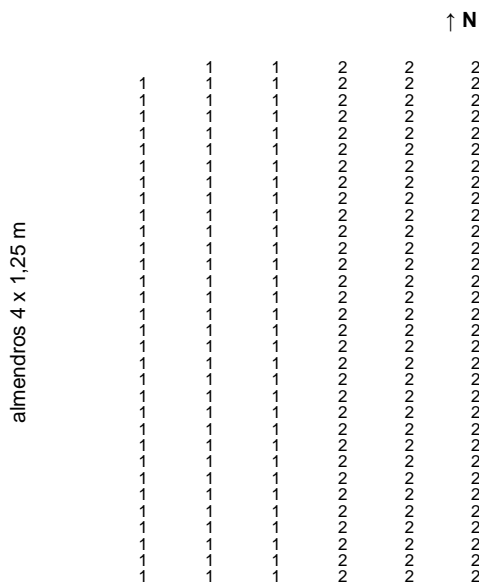
1	1	1	1	1	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

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

El tercer subsector se desarrolla a un marco de 4 x 1,25 m con 3 filas de cada variedad y 32 árboles/fila, injertados sobre Rootpac®-20:

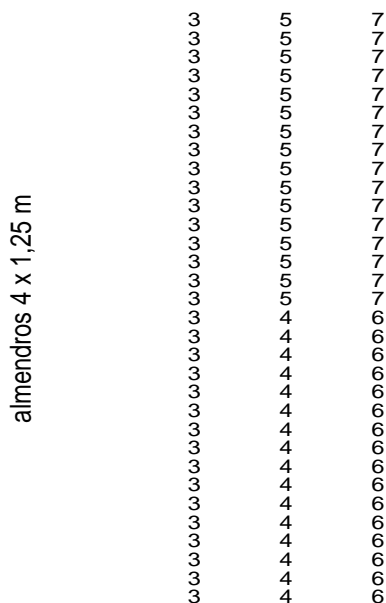






**Croquis de distribución de las variedades y patrones tercer sector almendro en intensivo.**

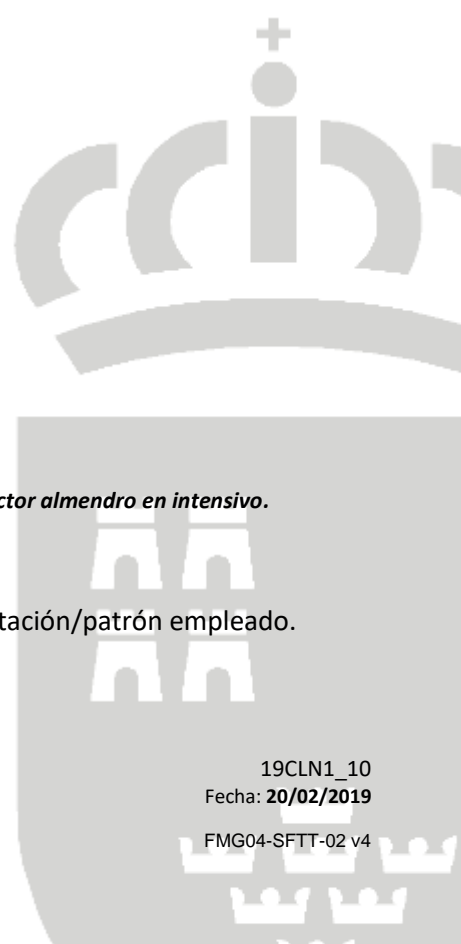
A este tercer subsector se han añadido, este año, 3 filas más con las 5 selecciones del CEBAS, al mismo marco de 4 x 1,25 e injertados también sobre Rootpac®-20:



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

#### 4.5. Sistema de formación/entutorado.

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.

#### 4.6. Instalación de riego.

- Separación entre líneas: 6 y 4 metros.
- Separación goteros: entre 0,8 y 1 metros.
- Caudal emisor: 4 l/h. en el primer subsector, 2 l/h. en el segundo.
- Emisores/planta: 3 en los dos primeros subsectores.

En el marco de plantación intensivo, tercer subsector (0,15 ha), se ha instalado un sistema con manguera de riego de hortícolas con un caudal emisor de 6,3 l/m. lineal de manguera.

#### 4.7. Medios necesarios.

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) se podrá llevar a cabo la tarea de pelado en la finca.

##### 4.7.1. Infraestructura.

- 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 inyectoros, 6 tanques (abonado, ácido, etc.), sondas de pH y C.E, cuadro eléctrico, etc.
- Cercado perimetral con vallado metálico de doble torsión 1.855 ml.
- Caminos con base de zahorra artificial de unos 5 m de ancho.



*Embalse de riego CDA Las Noguerras*

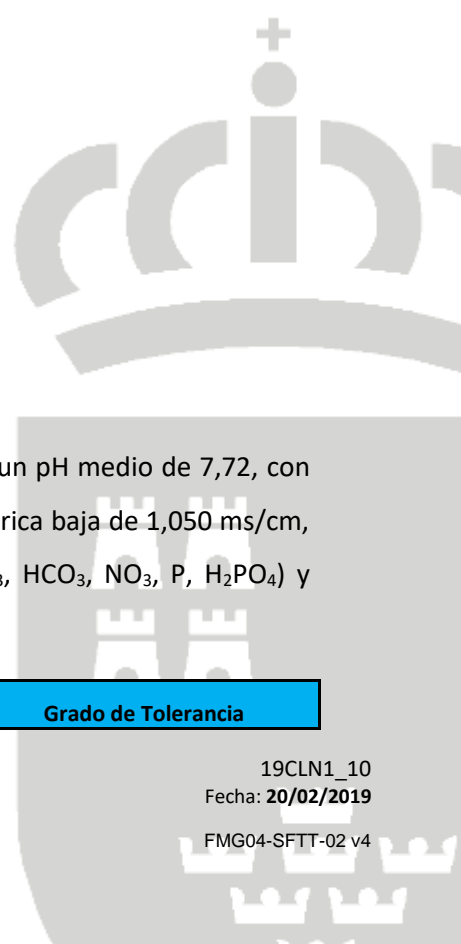
**. 4.7.2. Suministros.**

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

**4.8. Características del agua.**

El agua procede del manantial de las “Tosquillas” se trata de un agua con un pH medio de 7,72, con un contenido en sales bajo con 0,757 g/l en sales y una conductividad eléctrica baja de 1,050 ms/cm, agua no alcalinizante, dura y sin contenido 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>).

DETERMINACIONES	Resultado	Metodología	Grado de Tolerancia
-----------------	-----------	-------------	---------------------



	(Unidad)		TOLERANCIA	RIESGO	ALTO RIESGO
pH	7,72 (Ud. pH)	PTA-FQ/004, pH-metro	X		
Conductividad eléctrica a 25 °C	1,050 (mS/cm)	PTA-FQ/005, conductímetro	X		
Sales totales disueltas	0,757 (g/l)	Suma de iones	X		
ANIONES (-)	Resultado (meq/l)	Metodología	Grado de Tolerancia		
			TOLERANCIA	RIESGO	ALTO RIESGO
Cloruro Cl	1,81	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Sulfato SO4	5,65	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Hidroxilo OH	< 1,00	Cálculo matemático			
Carbonato CO3	< 0,333	PTA-FQ/016, volumetría			
Bicarbonato HCO3	3,41	PTA-FQ/016, volumetría	X		
Nitrato NO3	0,286	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Fósforo disuelto P	< 0,0323	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Fósforo disuelto H2PO4	< 0,0161	Cálculo matemático			
CATIONES (+)	Resultado (meq/l)	Metodología	Grado de Tolerancia		
			TOLERANCIA	RIESGO	ALTO RIESGO
Calcio disuelto Ca	5,54	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Magnesio disuelto Mg	3,69	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Sodio disuelto Na	1,66	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Potasio disuelto K	0,0346	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Amonio NH4	< 0,0028	PTA-FQ/021, método fotométrico			
MICRONUTRIENTES	Resultado (mg/l)	Metodología			
Boro disuelto B	0,0511	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Hierro disuelto Fe	< 0,0500	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Cobre disuelto Cu	< 0,0500	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Zinc disuelto Zn	< 0,0100	PTA-FQ/001, ICP-AES			
MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES	Resultado (mg/l)	Metodología			

Nitrógeno amoniacal N	< 0,039	Cálculo a partir de amonio			
Nitrógeno nítrico N	4,0	Calculo a partir de nitrato			
Nitrógeno nítrico+amoniacal N	4,0	Calculo a partir de amonio y nitrato			
Anhídrido fosfórico P2O5	< 1,14	Cálculo a partir de fósforo			
Óxido de potasio K2O	1,62	Cálculo a partir de potasio			
Óxido de calcio CaO	155	Cálculo a partir de calcio			
Óxido de magnesio MgO	75	Cálculo a partir de magnesio			
ÍNDICES SECUNDARIOS	Resultado (Unidad)	Metodología	Clasificación		
Relación de absorción de sodio (S.A.R.)	0,77	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Relación de absorción de sodio corregida (S.A.R.°)	0,94	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Relación de absorción de sodio ajustada (S.A.R.aj)	1,74	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Carbonato sódico residual (C.R.S./EATON)	-5,83 (meq/l)	Cálculo matemático	Recomendable		
Dureza	46,2 (°F)	Cálculo matemático	Dura		
Coeficiente alcalimétrico (I. de Scott)	31,7	Cálculo matemático	Buena		
Alcalinidad	3,41 (meqHCO3/l)	Cálculo matemático	Baja		
Índice de saturación de Langelier	0,57	Cálculo matemático	Débilmente incrustante		
Relación calcio/magnesio (Ca/Mg)	1,50	Cálculo matemático	Equilibrada		
Relación calcio/sodio (Ca/Na)	3,34	Cálculo matemático	Equilibrada		
Presión osmótica	3,34 (atm)	Cálculo matemático	Moderada		
Punto de congelación	-0,03 (°C)	Cálculo matemático			
RIESGO DE OBSTRUCCIONES	Resultado (Unidad)		Grado de Tolerancia		
			Bajo	Medio	Elevado
pH	7,72			X	
Sales totales disueltas (STD)	0,757 (g/l)		X		
Índice de saturación de Langelier	0,57			X	
Hierro disuelto Fe	< 0,0500 (mg/l)				
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100 (mg/l)				
Requerimiento de ácido hasta pH del agua final 5,5	Resultado (Unidad)	Metodología			
Ácido nítrico (R=60%, d=1,37)	223 cc/m3	Cálculo a partir de CO3 y HCO3			

Ácido fosfórico (R=75%, d=1,58)	241 cc/m3	Cálculo a partir de CO3 y HCO3			
---------------------------------	-----------	--------------------------------	--	--	--

**Análisis de agua (físico-químico) 13/10/2016.**

#### 4.9. Características del suelo.

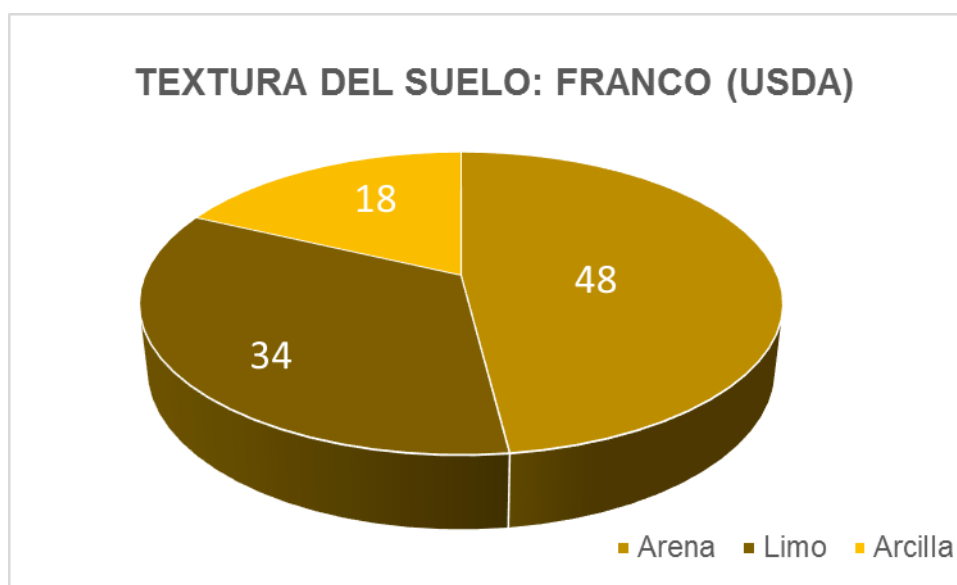
El suelo es franco-arcillo-arenoso, con una conductividad eléctrica baja 0,236 mS/cm, contenido en caliza medio 11,01% CaCO<sub>3</sub>, contenido medio en materia orgánica 2,64%, medio a bajo contenido en macronutrientes (N, P, K, Mg, etc.), muy alto en calcio asimilable, bajo contenido en Zn, Fe y Boro, medio a alto en Mn y Cu.

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado (Unidad)	Metodología	Textura (U.S.D.A)					
			Franco-arcillo-arenoso					
Arena (2-0,05 mm)	48 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos						
Limo (0,05-0,002)	26 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos						
Arcilla (<0,002 mm)	26 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos						
Densidad aparente	1,374 g/cc	Cálculo matemático						
SALINIDAD	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Riesgo					
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO	
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,236 mS/cm	PTA-FQ/005, conductímetro		X				+
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Cl	< 0,070 meq/100g	PTA-FQ/012, c. iónica	X					
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Yeso	0,0061 % (p/p)	PTA-FQ/012, c. iónica	X					
Sodio asimilable Na	0,329 meq/100g	PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES	X					
REACCIÓN DEL SUELO	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Riesgo					
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,28 Ud. pH	PTA-FQ/004, pH-metro			X			
Caliza total CaCO3	28,2 % (p/p)	PTA-FQ/013, calcímetro Bernard				X		
Caliza activa CaCO3	11,01 % (p/p)	PTA-FQ/013, ext. oxal. amónico				X		
MATERIA ORGÁNICA	Resultado	Metodología	Grado de Riesgo					

	(Unidad)		M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO
Materia orgánica total	2,64 % (p/p)	PTA-FQ/014, ox. dicromato			X		
Carbono orgánico total C	1,53 % (p/p)	PTA-FQ/014, ox. dicromato			X		
Relación carbono/nitrógeno C/N	8	Cálculo matemático		X			
<b>MACRONUTRIENTES PRIMARIOS</b>	<b>Resultado (Unidad)</b>	<b>Metodología</b>	<b>Grado de Riesgo</b>				
			<b>M.BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>M.ALTO</b>
Nitrógeno total N	0,192 % (p/p)	PTA-FQ/036, analizador			X		
Nitrógeno nítrico sol. en ext. acuoso 1/5 (p/v) N	69,8 mg/kg	PTA-FQ/012, c. iónica				X	
Fósforo asimilable P	11,1 mg/kg	PTA-FQ/015, Olsen, ICP-AES		X			
Potasio asimilable K	0,76 meq/100g	PTA-FQ/009, BaCl <sub>2</sub> -TEA, ICP-AES			X		
<b>MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS</b>	<b>Resultado (meq/100g)</b>	<b>Metodología</b>	<b>Grado de Riesgo</b>				
			<b>M.BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>M.ALTO</b>
Calcio asimilable Ca	16,0	PTA-FQ/009, BaCl <sub>2</sub> -TEA, ICP-AES					X
Magnesio asimilable Mg	4,00	PTA-FQ/009, BaCl <sub>2</sub> -TEA, ICP-AES			X		
<b>MICRONUTRIENTES</b>	<b>Resultado (mg/Kg)</b>	<b>Metodología</b>	<b>Grado de Riesgo</b>				
			<b>M.BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>M.ALTO</b>
Hierro asimilable Fe	3,76	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES		X			
Manganeso asimilable Mn	7,3	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES				X	
Zinc asimilable Zn	0,468	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AESX	X				
Cobre asimilable Cu	0,80	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES			X		
Boro asimilable B	0,3	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES	X				
<b>ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES</b>							
<b>Proporciones relativas</b>	<b>% Cat. asimilables</b>						
Proporción relativa de sodio (PSI)	1,6	Cálculo matemático	X				
Proporción relativa de potasio	3,6	Cálculo matemático			X		
Proporción relativa de calcio	75,8	Cálculo			X		

		matemático				
Proporción relativa de magnesio	19,0	Cálculo matemático			X	
<b>Interacciones</b>	<b>Resultado</b>					
Relación calcio/magnesio Ca/Mg	4,0	Cálculo matemático			X	
Relación potasio/magnesio K/Mg	0,190	Cálculo matemático			X	

**Análisis de suelo (físico-químico) 13/10/2016.**



*Textura del suelo correspondiente al cultivo del almendro.*

**4.10. Datos climáticos.**

En el término municipal de Caravaca de la Cruz se dispone de una estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12), los datos medios del año 2018:

- Tª media (°C): 13,05
- HRMED (Humedad relativa media %): 60,77
- Prec (mm): 380,40
- Horas frío (< 7°C): 2.244
- ETo (mm): 1.150,86

La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a, los datos medios son (2013-2018):



AÑO	TMED (º C)	TMIN (º C)	TMAX (º C)	PREC (mm)	HRMAXABS (%)	HRMED (%)	ETO_PM_FAO (mm)	HORAS<7 (h)
2013	12,98	-0,13	27,37	304,10	94,90	58,90	1.308,34	2.260
2014	14,08	-0,91	26,37	255,10	94,40	56,37	1.377,20	1.790
2015	13,62	-1,40	29,33	288,00	94,60	59,43	1.255,03	2.178
2016	13,57	1,15	28,68	402,70	95,00	59,38	1.232,88	2.063
2017	13,70	-4,05	28,62	212,30	98,70	57,32	1.235,21	2.118
2018	13,05	-0,08	26,37	380,40	94,80	60,77	1.150,86	2.244

*Datos agroclimáticos 2013-2018 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).*

#### 4.11. Fases del proyecto.

##### 4.11.1. Preparación del terreno.

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.

##### 4.11.2. Plantación.

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.

##### 4.11.3. 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 2.300 y los 3.400 m<sup>3</sup>/ha.

La superficie total de regadío es de 0,51 has. de julio. Los metros cúbicos que se prevén aplicar, según marco de plantación y para su edad, son:

Subp.	Superf. riego	nºgot /arb	nºarb	nº got. equiv.	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	TOTAL	AGUA TOTAL (m³)	m³/ha
6x3,5	0,20	4	96	384	16,8	25,2	42	47	57	47	42	16,8	8,4	302,2	464	2.321
4x2,5	0,16	4	160	320	16,8	25,2	42	47	57	47	42	16,8	8,4	302,2	387	2.418
4x1,25	0,10	m.hort.	192	376	12,6	18,9	31	35	43	35	31	12,6	6,3	225,4	339	3.390

*Planificación riego parcela de almendros en intensivo.*

#### 4.11.4. Tratamientos fitosanitarios.

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. Los almendros recibirán un tratamiento de invierno de forma preventiva.

#### 4.11.5. Eliminación de malas hierbas.

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

#### 4.11.6. Análisis.

Se ha realizado un análisis de calidad del agua de riego y un análisis de suelo en el año 2016.

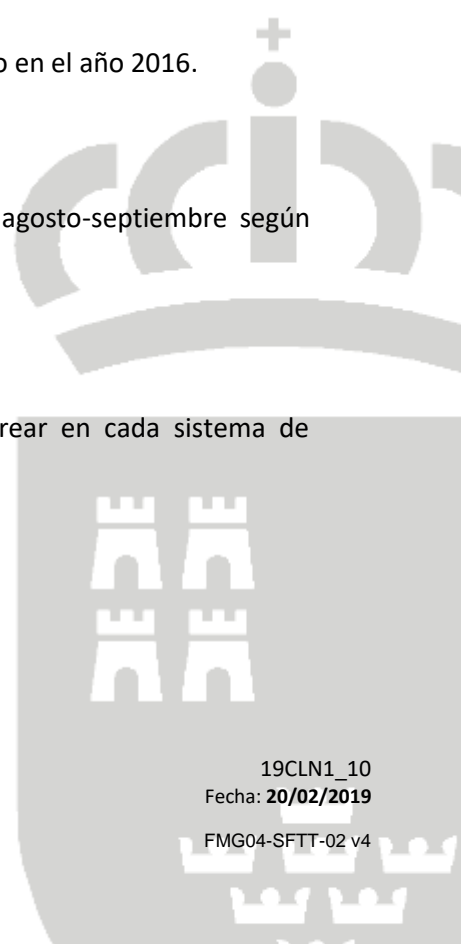
#### 4.11.7. Recolección.

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

#### 4.12. Diseño estadístico y control.

Los datos a estudiar se harán sobre cada variedad, los datos a muestrear en cada sistema de producción:

- Estados fenológicos (fecha floración, recolección, etc.)
- Sensibilidad a plagas y enfermedades.
- Adaptación a mecanización (recolección, poda tipo seto, etc).



- Tiempos de poda y cantidad de agua y abono, aportados.

#### 4.12.1. 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.
- Consumo de agua.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Fechas de recolección.
- Tiempos de poda.
- Vigor, rapidez en entrada en producción, adaptación a sistema de formación (intensivo), compatibilidad patrón/injerto, etc.

#### 4.12.2. Control calidad de la producción.

A cada variedad se le determinarán los siguientes parámetros:

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

#### 4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.

Uno de los principales objetivos en el centro es disminuir los residuos, el consumo de materias primas y mantener un uso eficiente de los recursos como el agua.

Para poder conseguir estos objetivos, es necesario elaborar un plan de ejecución y de medidas, entre las que encontramos las siguientes:

##### 4.13.1. Riego y abonados:

Uso de programas de riego para evitar un consumo innecesario del agua. Este programa de riego tiene en cuenta parámetros como el clima y los datos del cultivo.

Se abonará siguiendo los criterios fijados en las normas de producción integrada, cuando no existan estos criterios, se tendrán en cuenta las características del cultivo y los análisis del agua y suelo.

En cuanto a los nitratos, se seguirá el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Para evitar la contaminación de acuíferos y de suelos por nitratos, los abonados nitrogenados se realizarán formas amoniacales u orgánicas. En el caso de abonados en forma nítrica estos se emplearán a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación.

#### 4.13.2. Flora y fauna.

La finca se encuentra cercada por tanto inaccesible para especies de fauna como mamíferos. Se respetarán los animales autóctonos de la zona. Cuando se realicen plantaciones en la finca tipo setos o de jardinería se realizarán con especies autóctonas de la comarca.

Los tratamientos con agroquímicos se realizarán en condiciones climatológicas favorables para evitar la dispersión a zonas colindantes y que puedan afectar a la flora y fauna silvestre de la zona.

#### 4.13.3. Residuos.

Se dispone en la finca de contenedores para los diversos tipos de residuos (papel, vidrio y envases) que periódicamente serán llevados a contenedores municipales.

Los residuos de envases de fitosanitarios serán depositados en los centros de la red SIGFITO más próximos.

#### 4.13.4. Contaminación atmosférica.

Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y O<sub>3</sub> entre otros). La maquinaria a emplear en el proyecto se encontrará en perfecto estado de conservación, con las revisiones oficiales al día. El empleo del tractor para realizar laboreo del terreno se realizará bajo criterios técnicos, en los casos que sea posible se realizará desbroce en lugar del laboreo de menor demanda de potencia y consumo de energía y menor emisiones.

#### 4.13.5. Consumo de energía.

En el intento de reducir el consumo de energía eléctrica se realizará una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica se empleará siempre bajo criterios de eficiencia energética.

#### 4.13.6. Fitosanitarios.

Con el objetivo de disminuir el consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos, se realizará su aplicación cuando se supere el umbral de daños o de plaga recogido en las normas de producción integrada.

Solo se emplearán productos recogidos en las normas de producción integrada, productos autorizados por el MAPA, a las dosis autorizadas y siguiendo en todo momento las normas del fabricante.

Se emplearán las materias activas de menor categoría toxicológica, de menor persistencia en el medio ambiente y de menor peligro para el medio ambiente. Así mismo las materias activas se rotarán para evitar resistencias. Además a la hora de realizar el tratamiento se tendrá en cuenta los posibles daños a abejas y a otra fauna auxiliar.

Los tratamientos se realizarán por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con maquinaria en perfectas condiciones. Se evitará tratar en días con viento o lluvia que dispersen las aplicaciones.

A la hora de realizar tratamientos herbicidas estos solo se realizarán estrictamente cuando sean necesarios, con productos recogidos en las normas de producción integrada.

#### 4.13.7. Prevención de la erosión de suelos.

Se corregirán mediante obras de conservación de suelos los surcos profundos y cárcavas que puedan producirse.

Los restos de poda se triturarán e incorporarán al terreno así como otros restos vegetales, para favorecer la conservación de suelos.

Reducir al máximo el número de labores y profundidad de las mismas, siguiendo siempre criterios técnicos.

Se mantendrá los niveles de materia orgánica 2% en regadío, para preservar una correcta estructura del suelo.

### 5. CALENDARIO

Fase del proyecto	Año	En	Fb	M r	A b	M y	Ju n	Ju l	A g	Sp	O c	N v	Dc

Fase del proyecto	Año	En	Fb	M r	A b	M y	Ju n	Ju l	A g	Sp	O c	N v	Dc
<b>Actividad de divulgación</b>													
Publicación Consejería	2019												
Jornada técnica	2019												
Actividad demostración. Informe inicial.	2019												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2019												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2019												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2019												
<b>Actividad de demostración</b>													
Poda	2019												
Laboreo del terreno.	2019												
Eliminación vegetación adventicia manual	2019												
Riego y abonado.	2019												
Recolección.	2019												
Tratamiento fitosanitarios, colocación trampas, etc.	2019												
Toma de datos.	2019												

# Transferencia Tecnológica

