

Proyecto

19CLN1\_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 (CIFEA Jumilla)  
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..... | 3  |
| 3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....                           | 3  |
| 4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....                            | 4  |
| 4.1. Cultivo.....  | 4  |
| 4.2. Ubicación.....  | 4  |
| 4.3. Superficie.....   | 5  |
| 4.4. Marco de plantación y densidad.....                     | 6  |
| 4.5. Sistema de formación/entutorado.....                    | 6  |
| 4.6. Instalación de riego.....                               | 6  |
| 4.7. Medios necesarios.....                                  | 6  |
| 4.8. Características del agua.....                           | 7  |
| 4.9. Características del suelo.....                          | 10 |
| 4.10. Datos climáticos.....                                  | 13 |
| 4.11. Fases del proyecto.....                                | 14 |
| 4.12. Diseño estadístico y control.....                      | 15 |
| 4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....    | 16 |
| 5. CALENDARIO.....   | 18 |



## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

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.



*Rama de almendro de la variedad Lauranne 2018.*

En las zonas de altitud similar a la que se encuentra el CDA, las variedades de floración temprana sufren un alto porcentaje de años que se ven afectadas por heladas primaverales y por tanto con producciones y rentabilidades bajas, empleando gastos de cultivo similares o más altos.

Los altos precios de la almendra y sus perspectivas de continuidad, debido a una alta demanda mundial por encima de la oferta, en años anteriores, han propiciado una exagerada demanda de planta de vivero, la extensión acelerada de su cultivo en mejores tierras, muchas de ellas tradicionalmente cerealícolas y en algunos casos, cuando hay disponibilidad de agua, pasan a cultivarse en riego localizado.

El objetivo principal es contar con una parcela demostrativa de referencia en la zona 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.

Para los almendricultores de zonas medias y altas de la Región, esta transferencia de todo el compendio de datos a tomar: fenológicos, productivos, de comportamiento, sensibilidades, calidades y de manejo supondrá poder elegir variedades contrastadas para cada sistema de cultivo y con ello un importante beneficio en sus rentas agrarias, tanto para las nuevas plantaciones como por las re-injertas de variedades ya implantadas y menos productivas.

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

A través de las actividades de divulgación recogidas en el punto tres de esta memoria inicial de proyecto, serán los beneficiados finales de este proyecto las personas del sector agrario,

alimentario y forestal. Dicho proyecto se ejecutará por medio de los Centros Integrados de Formación Agraria y las Oficinas Comarcales Agrarias de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.

### 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                                |
| 6. Informes de seguimiento.<br>Actividad demostración.           | No    |   |
| 7. Informe anual de resultados.<br>Actividad demostración.       | Si    | Publicación en web                                |
| 8. Visitas a parcela<br>demostración. Actividad<br>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 de cada una de las variedades y la adaptabilidad a la zona.

#### 4.1. Cultivo.

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 D05272.

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

#### 4.2. Ubicación.

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 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.*

#### 4.3. Superficie.

La superficie de la parcela demostrativa dentro del proyecto es de 1,20 ha.

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

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 |        |   |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-------|-------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ↑ N | Orcos |       |        |   |   |   |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |       | 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | 20x23 | 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | 33x7  | 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | 6x6m  | 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | 6F/7T | 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | Finca | 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.*

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

El sistema de formación de los almendros es el de vaso de 3-4 brazos, con una poda algo más severa en secano 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.

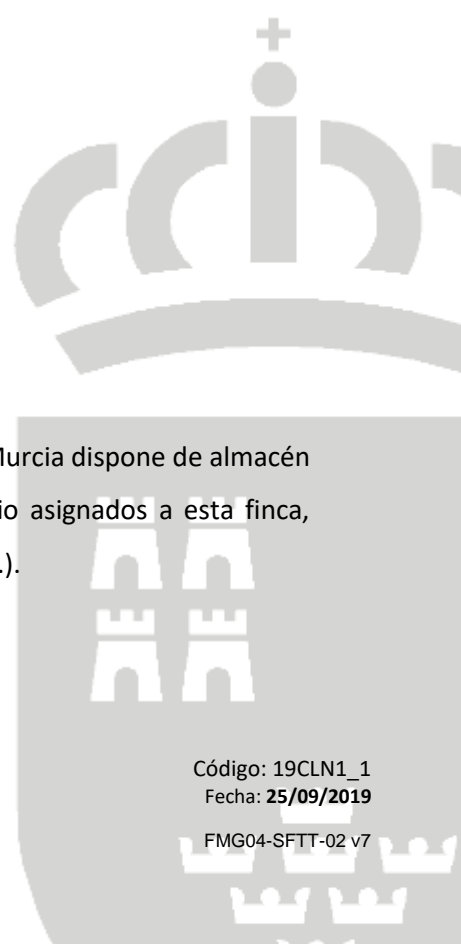
Se colocaron tutores al inicio del cultivo, únicamente en los árboles que necesitaron ser reconducidos hacia la verticalidad.

#### 4.6. Instalación de riego.

- Separación entre líneas: 7 metros.
- Separación goteros: 1 metro.
- Caudal emisor: 4 l/h.
- Emisores/planta: 6.

#### 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) de Las Nogueras de arriba se podrá llevar a cabo este año 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 inyectores, 6 tanques, 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 Las Nogueras.*

#### 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<br>(Unidad) | Metodología | Grado de Tolerancia |        |             |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------------|--------|-------------|
|                 |                       |             | 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                          |               |                    |
| <b>ANIONES (-)</b>              | <b>Resultado (meq/l)</b> | <b>Metodología</b>               | <b>Grado de Tolerancia</b> |               |                    |
|                                 |                          |                                  | <b>TOLERANCIA</b>          | <b>RIESGO</b> | <b>ALTO RIESGO</b> |
| 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               |                            |               |                    |
| <b>CATIONES (+)</b>             | <b>Resultado (meq/l)</b> | <b>Metodología</b>               | <b>Grado de Tolerancia</b> |               |                    |
|                                 |                          |                                  | <b>TOLERANCIA</b>          | <b>RIESGO</b> | <b>ALTO RIESGO</b> |
| 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   |                            |               |                    |
| <b>MICRONUTRIENTES</b>          | <b>Resultado (mg/l)</b>  | <b>Metodología</b>               |                            |               |                    |
|                                 |                          |                                  |                            |               |                    |
| 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                  |   |                        |  |
| <b>MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES</b>               | <b>Resultado (mg/l)</b>   | <b>Metodología</b>                   |   |                        |  |
| 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         |   |                        |  |
| <b>ÍNDICES SECUNDARIOS</b>                         | <b>Resultado (Unidad)</b> | <b>Metodología</b>                   |   | <b>Clasificación</b>   |  |
| 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                   |  |
| Coefficiente 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<br>(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<br>(Unidad) | Metodología  |                     |       |         |
| Ácido nítrico (R=60%, d=1,37)                      | 223 cc/m3             | Cálculo a partir de CO <sub>3</sub> y HCO <sub>3</sub> |                     |       |         |
| Ácido fosfórico (R=75%, d=1,58)                    | 241 cc/m3             | Cálculo a partir de CO <sub>3</sub> y HCO <sub>3</sub> |                     |       |         |

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

#### 4.9. Características del suelo.

El suelo es franco, con una conductividad eléctrica baja 0,17 mS/cm, contenido en caliza medio 10,67% CaCO<sub>3</sub>, bajo en materia orgánica 1,93%, 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.

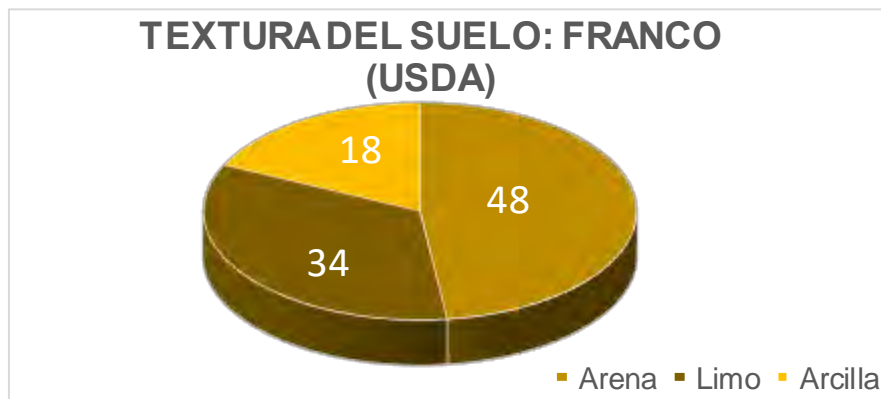
| GRANULOMETRÍA<br>(fracción <2mm) | Resultado<br>(Unidad) | Metodología               | Textura (U.S.D.A) |      |       |      |        |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|------|-------|------|--------|
| Arena (2-0,05 mm)                | 48 % (p/p)            | Densímetro de Bouyoucos   | <b>Franco</b>     |      |       |      |        |
| Limo (0,05-0,002)                | 34 % (p/p)            | Densímetro de Bouyoucos   |                   |      |       |      |        |
| Arcilla (<0,002 mm)              | 18 % (p/p)            | Densímetro de Bouyoucos   |                   |      |       |      |        |
| Densidad aparente                | 1,441 g/cc            | Cálculo matemático        |                   |      |       |      |        |
| SALINIDAD                        | Resultado<br>(Unidad) | Metodología               | Grado de Riesgo   |      |       |      |        |
|                                  |                       |                           | M.BAJO            | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO |
| Conductividad elec. (25°C)       | 0,171                 | PTA-FQ/005, conductímetro | X                 |      |       |      |        |

| ext. acuoso 1/5 (p/v)                             | mS/cm              |                                |                 |      |       |      |        |
|---|--------------------|--------------------------------|-----------------|------|-------|------|--------|
| 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    | 0,0055 % (p/p)     | PTA-FQ/012, c. iónica          | X               |      |       |      |        |
| Sodio asimilable Na                               | 0,368 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)                   | 7,26 Ud. pH        | PTA-FQ/004, pH-metro           |                 |      | X     |      |        |
| Caliza total CaCO3                                | 24,7 % (p/p)       | PTA-FQ/013, calcímetro Bernard |                 |      | X     |      |        |
| Caliza activa CaCO3                               | 10,67 % (p/p)      | PTA-FQ/013, ext. oxal. amónico |                 |      |       | X    |        |
| MATERIA ORGÁNICA                                  | Resultado (Unidad) | Metodología                    | Grado de Riesgo |      |       |      |        |
|   |                    |                                | M.BAJO          | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO |
| Materia orgánica total                            | 1,93 % (p/p)       | PTA-FQ/014, ox. dicromato      |                 | X    |       |      |        |
| Carbono orgánico total C                          | 1,120 % (p/p)      | PTA-FQ/014, ox. dicromato      |                 | X    |       |      |        |
| Relación carbono/nitrógeno C/N                    | 7,6                | Cálculo matemático             |                 | X    |       |      |        |
| MACRONUTRIENTES PRIMARIOS                         | Resultado (Unidad) | Metodología                    | Grado de Riesgo |      |       |      |        |
|   |                    |                                | M.BAJO          | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO |
| Nitrógeno total N                                 | 0,148 % (p/p)      | PTA-FQ/036, analizador         |                 |      | X     |      |        |
| Nitrógeno nítrico sol. en ext. acuoso 1/5 (p/v) N | 32,1 mg/kg         | PTA-FQ/012, c. iónica          |                 |      | X     |      |        |
| Fósforo asimilable P                              | < 10,0 mg/kg       | PTA-FQ/015, Olsen, ICP-AES     | X               |      |       |      |        |
| Potasio asimilable K                              | 0,393 meq/100g     | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES |                 | X    |       |      |        |
| MACRONUTRIENTES                                   | Resultado          | Metodología                    | Grado de Riesgo |      |       |      |        |

| SECUNDARIOS                         | (meq/100g)         |                                 | M.BAJO          | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------|------|-------|------|--------|
| Calcio asimilable Ca                | 14,8               | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES  |                 |      |       |      | X      |
| Magnesio asimilable Mg              | 3,75               | PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES  |                 |      | X     |      |        |
| MICRONUTRIENTES                     | Resultado (mg/Kg)  | Metodología                     | Grado de Riesgo |      |       |      |        |
|                                     |                    |                                 | M.BAJO          | BAJO | MEDIO | ALTO | M.ALTO |
| Hierro asimilable Fe                | 4,08               | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES  |                 | X    |       |      |        |
| Manganeso asimilable Mn             | 7,0                | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES  |                 |      |       | X    |        |
| Zinc asimilable Zn                  | 0,436              | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AESX | X               |      |       |      |        |
| Cobre asimilable Cu                 | 0,88               | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES  |                 |      |       | X    |        |
| Boro asimilable B                   | 0,226              | PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES  | X               |      |       |      |        |
| ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES |                    |                                 |                 |      |       |      |        |
| Proporciones relativas              | % Cat. Asimilables |                                 |                 |      |       |      |        |
| Proporción relativa de sodio (PSI)  | 1,9                | Cálculo matemático              | X               |      |       |      | +      |
| Proporción relativa de potasio      | 2,0                | Cálculo matemático              |                 | X    |       |      |        |
| Proporción relativa de calcio       | 76,7               | Cálculo matemático              |                 |      | X     |      |        |
| Proporción relativa de magnesio     | 19,4               | Cálculo matemático              |                 |      | X     |      |        |
| Interacciones                       | Resultado          |                                 |                 |      |       |      |        |
| Relación calcio/magnesio Ca/Mg      | 4,0                | Cálculo matemático              |                 | X    |       |      |        |
| Relación potasio/magnesio K/Mg      | 0,105              | Cálculo matemático              |                 | X    |       |      |        |

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

Transferencia Tecnológica



*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 (° C) | TMIN (° C) | TMAX (° 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.

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 2019 se encuentra en el quinto año y 6º verde.

Se cultivan mediante laboreo convencional, en secano y laboreo de calles y herbicidas a la línea de árboles, en riego localizado.

##### 4.11.1. Preparación del terreno.

La preparación del suelo antes de la plantación en 2014 consistió fundamentalmente en trituración de piedra y un laboreo profundo con subsolador.

##### 4.11.2. Plantación.

La plantación se llevó a cabo a yema dormida en enero de 2014.

##### 4.11.3. Riego y abonado.

De la totalidad de cultivo se encuentran en secano un tercio de la plantación de almendro, siendo la restante regada los meses de marzo a noviembre según planificación de la fertirrigación diseñada con criterios de máxima eficacia, adecuando las dosis a las necesidades hídricas en base a la evapotranspiración del cultivo, la pluviometría y las características del suelo.

La superficie total de regadío, de las 1,15 has, es 0,78 has. Los metros cúbicos que se estiman utilizar en base a la climatología son 1.739 m<sup>3</sup>/ha. El número de goteros por árbol son 6 goteros.

A través del Sistema de Información Agrario de la Región de Murcia (SIAM), se pueden extraer los datos orientativos a nivel de fertirrigación.

##### 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. Se llevará a cabo un tratamiento de invierno con aceite de parafina y cobre.



*Trampa para el monitoreo de Anarsia lineatella (2018).*

#### 4.11.5. Eliminación de malas hierbas.

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

#### 4.11.6. Análisis.

Se controlará anualmente el estado nutritivo de las árboles mediante análisis foliar. Se realizará un análisis de calidad del agua de riego previo a la plantación y cada 2 años para la confección de los planes de fertirrigación. Los análisis de suelo se llevaran a cabo cada 3 años (según normas de producción integrada).

#### 4.11.7. Recolección.

De forma manual, en los meses de agosto-septiembre según variedad.

#### 4.12. Diseño estadístico y control.

Plantados en enero de 2014 está inicialmente pensado para una duración de 10 años.

Los controles de producción, vigor y de cualquier otra diferencia significativa se realizarán sobre los dos árboles que constituyen cada unidad variedad/patrón y el resto sobre la cosecha de cada fila (variedad completa).

##### 4.12.1. Control calidad del cultivo.

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 enfermedades).



- Consumo de agua.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.

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

Por cada variedad se tomará una muestra de 250gr en los 2 árboles testigo y se determinarán los siguientes parámetros:

- época de recolección
- producción (kg producidos tanto es cáscara como en pepita)
- escandallo
- peso de la pepita
- borregas o pelonas
- almendras dobles
- fallos de pepita
- dureza de la cáscara
- características organolépticas

#### 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  | E<br>n | Fb | Mr | Ab | My | Jun | Jul | Ag | Sp | Oc | Nv | Dc |
|---------------------------------|------|--------|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| <b>Actividad de divulgación</b> |      |        |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Publicación Consejería          | 2019 |        |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Jornada técnica                 | 2019 |        |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |

| Fase del proyecto                                       | Año   | En | Fb | Mr | Ab | My | Jun | Jul | Ag | Sp | Oc | Nv | Dc |
|---|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 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>                        |       |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Podas   | 2.019 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Laboreo del terreno                                     | 2.019 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Eliminación vegetación adventicia                       | 2.019 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Riego y abonado   | 2.019 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Recolección   | 2.019 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Seguimiento y control de plagas y enfermedades          | 2.019 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Toma de datos   | 2.019 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |

