



## Proyecto

### 17CLN1\_3

## Demostración del cultivo de Quercus para la producción de trufa negra.

|               |                                                                                                                                   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área:         | FORESTAL                                                                                                                          |
| Ubicación:    | FINCA LAS NOGUERAS DE ARRIBA (CARAVACA DE LA CRUZ)                                                                                |
| Coordinación: | Pedro José Girao López (OCA NOROESTE)                                                                                             |
| Técnicos:     | Francisco Muñoz Sánchez (Técnico OCA Caravaca) y Manuel Ponce Fajardo (Técnico OCA Caravaca), Dpto Técnico Coop. Frutas Caravaca. |
| Duración:     | 01/01/2017-31/12/2017                                                                                                             |
| 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 DESCRIPCION DEL PROYECTO .....                                     | 3  |
| 3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....                | 4  |
| 4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....                                          | 4  |
| 5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....                                           | 5  |
| 5.1. Cultivo y variedades, características generales.....                   | 5  |
| 5.2. Ubicación y superficie. ....                                           | 5  |
| 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.....                                     | 8  |
| 5.6. Fases de la actividad de demostración. ....                            | 9  |
| 6. CALENDARIO DE ACTUACIONES .....                                          | 11 |

## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Con este proyecto se pretende comprobar la adaptación del cultivo de encinas y quejigos, con elevados porcentajes de micorrización con trufa negra "*Tuber melanosporum*", para hacer rentables determinadas superficies agro/forestales, en condiciones específicas de suelos calizos, pedregosos y clima por encima de los 800 m. de altitud, de las que disponemos de manera más abundante que en el resto de la Región y donde las alternativas son muy reducidas.



Parcela de trufa negra en la Noguera, noviembre 2017

Se busca además precisar el manejo de este cultivo, su desarrollo, producción y ofrecer datos que permitan en manos del agricultor una mayor diversificación, introduciendo un nuevo cultivo de grandes ventajas, en zonas con alta protección medioambiental, junto con la producción de cereales, frutos de cáscara y ganadería, en tanto que su rentabilidad y demanda parecen favorables.

Se trata, en resumen, de transferir al sector las características culturales idóneas y las mejores técnicas para obtener producciones rentables del cultivo de la trufa negra.

## 2. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO

La trufa negra es un hongo hipogeo, de la clase Ascomycetes, orden Tuberales, familia Eutuberáceas y género *Tuber*, que se desarrolla en asociación con diferentes especies arbóreas, especialmente con las del género *Quercus*. En la parcela demostrativa en marzo de 2014 se plantaron dos especies micorrizadas con trufa: la encina "*Quercus ilex*" y quejigo "*Quercus faginea*", que son las más indicadas y adaptadas a las condiciones de esta comarca.

Se ha instalado un sistema de riego por goteo que complementa la escasa pluviometría veraniega y anual de la zona. Una parte de la parcela, que coge planta de los tres viveros, se deja en secano para comprobar las diferencias productivas.

La formación de los nidos truferos se realiza a partir de este año 2017 hasta 2021, teniendo en cuenta que, a una misma planta, no se le realizan este tipo de nidos hasta pasados 3 años de la fecha

anterior y con mayor separación del tronco (debido al aumento de la dimensión de la copa del árbol) y orientación contraria a los realizados con anterioridad.

El marco de plantación es de 7 x 3,5 m, lo que supone una densidad de 400 plantas/ha.

### 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 es 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.<br>Actividad demostración.        | No    |                    |
| 7. Informe anual de resultados.<br>Actividad demostración.    | Si    | Publicación en web |
| 8. Visitas a parcela demostración.<br>Actividad demostración. | Si    |                    |
| 9. Otras                                                      | -     |                    |

## 5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en el estudio y análisis plurianual de la viabilidad de producción de trufa negra como alternativa a otros cultivos en la parcela agrícola del CDA Las Nogueras. En dicha parcela se podrá observar el comportamiento agronómico de encinas y quejigos con la microrrización de trufa negra "*Tuber melanosporum*".

### 5.1. Cultivo y variedades, características generales.

En la parcela demostrativa, en febrero de 2014, se plantaron dos especies de quercus: la encina "*Quercus ilex*" y el quejigo "*Quercus faginea*", microrrizadas con trufa negra, que son las más indicadas y adaptadas a las condiciones de esta comarca procedentes de tres viveros diferentes.

En el cultivo de la trufa conviene que no haya hongos competidores en el suelo, por lo que los suelos agrícolas resultan más favorables que los forestales. El suelo apropiado para la truficultura es de reacción básica ( $\text{pH} > 7$ ), con presencia de caliza activa y arcilla, con textura suelta que produzca una estructura grumosa y aireada, subsuelo permeable y con contenido equilibrado en elementos esenciales, las trufas para su desarrollo y crecimiento requieren de humedad en suelo aunque no en exceso y materia orgánica.

No le favorecen las zonas costeras ni las zonas áridas con precipitaciones menores a 500 mm y climas muy fríos con heladas prolongadas. La pluviometría adecuada es de 600 a 900 mm, con abundantes lluvias en primavera hasta el verano, con periodos en verano de unos 100 mm (julio a septiembre) e inviernos con lluvias moderadas. En la parcela objeto de estudio se instaló un sistema de riego por aspersión, que complementará la pluviometría otoñal.

### 5.2. Ubicación y superficie.

El proyecto se desarrolla en el Centro de Demostración Agraria de "Las Nogueras", en el término municipal de Caravaca de la Cruz, catastralmente en parte de la parcela 385 del polígono 129. La parcela donde se ubica el cultivo de trufa negra se encuentra en el extremo sur-oeste de la finca con coordenadas UTM-Huso 30 (ETRS-89); 595584 / 4210772, tiene una superficie de unas 0,75 ha, y está situado entre las parcelas experimentales de pistacho y almendro de floración tardía.



*Imagen de ubicación de la parcela de quercus y trufa en el CDA Las Nogueras.*

### 5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración

A la espera de que, por el desarrollo de planta y hongo, comience a mostrar signos de aparición del “quemado” y podamos obtener datos productivos (precocidad cantidad y calidades en secano y regadío, etc.), se está llevando a cabo el control de la aplicación de agua.

En la plantación se dispone de dos tratamientos diferenciados en cuanto a riego:

- A) Cultivo en condiciones de secano, con pluviometría variable y de media alrededor de los 350mm.
- B) Cultivo en el que se suplementa esta pluviometría con riego por aspersión: 750 m<sup>3</sup>/ha.

En el proyecto del cultivo de trufa se han utilizado plantas micorrizadas de tres viveros diferentes: Viveros Alhárabe de Moratalla (Murcia), Viveros Hnos. Salvador Redón de Sarrión (Teruel) y Viveros Alto Palancia (Castellón), recibiendo todas las procedencias los dos tratamientos diferenciados, anteriormente descritos.

A su vez, a todas ellas se les ha realizado el mismo tipo de nidos truferos.

Se trataría con ello de ver, no sólo la incidencia del riego en la producción de trufa, sino también la de los nidos truferos y la de la procedencia de los quercus, en relación a la calidad de su micorrización en cada vivero.

Se han plantado, para cada uno de los viveros, filas completas de encinas, quejigos y mezcla de ambas especies para ver si existen diferencias de producción entre ellas o interacciones más o menos favorables.

Como es una parcela demostrativa sobre la adaptación y productividad no se ha establecido, inicialmente ningún diseño estadístico. A partir de este año 2017, y una vez establecida la planta, se procederá a la instalación del riego por microaspersión (simulación de lluvia) y se dejarán 5 filas testigo en seco, que cogerán por igual planta de los 3 viveros y, eliminando las filas guarda, tomaremos los datos productivos (precocidad, cantidad y calidades: 1ª y 2ª, en el resto).

El marco de plantación es 7 X 3,5 m, lo que supone una densidad, de 400 plantas/ha.

| ↑ N | Almendro floración tardía |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |          |
|-----|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|----------|
|     |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  | Pistacho |
|     |                           | Q | Q | Q | Q | E | E | Q | Q | E | Q | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | Q | Q | E | E | Q | Q | E | Q | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | Q | Q | E | E | Q | Q | E | Q | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | Q | Q | E | E | Q | Q | E | Q | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | Q | Q | E | E | Q | Q | E | Q | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | Q | Q | E | E | Q | Q | E | Q | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | Q | Q | E | E | Q | Q | E | Q | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | Q | Q | E | E | Q | Q | E | Q | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |
|     |                           | Q | Q | E | E | E | E | Q | Q | Q | E | E | E |  |          |

*Croquis de distribución de la parcela*

#### 5.4. Características del agua, suelo y clima.

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>). El suelo es franco, con una conductividad eléctrica baja, contenido en caliza medio y bajo en materia orgánica 1,93%.

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 de 2010 a 2016 son:

| Año  | Tª med (º) | Tª min (º) | Tª max (º C) | Prec   | H< 7 ºc  | ET <sub>0</sub> (mm) | H. R (%) |
|------|------------|------------|--------------|--------|----------|----------------------|----------|
| 2010 | 12,88      | -7,08      | 38,36        | 438,4  | 2.327,00 | 1.191,95             | 63,18    |
| 2011 | 13,61      | -9,70      | 36,12        | 281,9  | 1.949,00 | 1.207,60             | 62,69    |
| 2012 | 13,70      | -9,88      | 39,87        | 277,9  | 2.233,00 | 1.369,23             | 55,00    |
| 2013 | 12,98      | -5,46      | 36,56        | 304,1  | 2.260,00 | 1.308,34             | 58,90    |
| 2014 | 14,08      | -6,55      | 35,95        | 255,1  | 1.790,00 | 1.377,20             | 56,37    |
| 2015 | 13,62      | -5,52      | 37,63        | 288,0  | 2.178,00 | 1.255,03             | 59,43    |
| 2016 | 13,57      | -6,55      | 37,23        | 402,70 | 2.063,00 | 1.232,88             | 59,38    |

#### 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. También será necesario la compra de goteros y combustible para desbrozadora.

A partir de otoño de 2017, a fin de preparar los nidos trueros y sus distintas variantes y debido a que podría comenzar la fructificación del hongo, se acepta la colaboración de un especialista que aporta los substratos enriquecidos con esporas y con disponibilidad de un excelente perro truero.

##### 5.5.1. Infraestructuras.

Dispone la finca de una superficie: 15,6 has, de las cuales son realmente cultivables unas 12 has. Sus instalaciones son: almacén/cabezal de riego localizado con casas y patios anejos. Un embalse de 8.000 m<sup>3</sup> y riego localizado, con 19 sectores, de los cuales 14 están dedicados a parcelas experimentales de frutales y forestales.

- Nave almacén de 150 m<sup>2</sup>, donde se aloja el cabezal del 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 malla de doble torsión 1.855 ml.
- Caminos de unos 5 m de ancho

#### 5.1.1. 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.

El proyecto se inició en noviembre de 2013 realizando un subsolado del terreno y trituración de piedra. Posteriormente, a inicios de 2014, se realizan las labores previas de afinado, replanteo y plantación a finales de febrero, reponiendo las marras ocasionadas.

El marco elegido es de 7x3,5m., lo que supone una densidad, de 400 plantas/ha.

Las plantas se dejan para que desarrollen su forma habitual, en todo caso conduciéndolas hacia una forma de eje central, para permitir una buena insolación del terreno. Se les eliminan algunas ramas central, si se observan una densidad excesiva y, en todo caso, se limpian las partes bajas del tronco para que quede una altura practicable, para el perro y la persona que lo lleva y acaba desenterrando las trufas que el animal marca, entorno a los 80-90 centímetros en la recolección.

En noviembre de 2017, se formarán los nidos truferos, unos con incorporación de substrato esterilizado y esporas del hongo, y otros con el mismo substrato y trufas de segunda categoría ralladas.

#### 5.6.2. Riego y abonado.

De la totalidad del cultivo se encuentran en secano 0,16 ha y con apoyo de riego por aspersión 0,47 ha, programando riegos de mantenimiento para los meses de mayo a octubre y en los casos en que se seca demasiado el terreno en el periodo de recolección, de diciembre a marzo, se da algún riego de producción.

Los aspersores están colocados en la línea de plantación y uno por árbol. El riego de apoyo tiene como fin salvar la estación seca y que el cultivo simbiótico y los primordios truferos puedan continuar su desarrollo y completar su ciclo.

No se aplica abonado de ningún tipo a esta parcela.

Riego por aspersión quercus-trufa: los riegos por micro aspersión se efectúan con una cadencia de entorno a los 25 días y si no se han producido lluvias efectivas, en cuyo caso se alarga este periodo.

#### 5.6.4. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

No se realizan tratamientos fitosanitarios sobre la plantación. Se pretende desarrollar esta experiencia sin ningún tratamiento químico contra plagas y enfermedades para no afectar a la simbiosis hongo-planta.

Los desherbados son manuales con azada y desbrozadora, a lo largo de las líneas de plantación y laboreo con grada de las calles aun nivel superficial. Algún año se realiza una aplicación de glifosato en las líneas de plantación y a final de primavera, si bien no se ha hecho en el último y a medida que se van marcando más los habituales “quemados” no se llevará a cabo.

#### 5.6.5. Análisis a realizar.

Se han realizado analíticas tanto de suelo como de agua con fecha 13/10/2016, a fin de determinar distintos parámetros físico-químicos, antes de proceder al inicio del cultivo en el citado proyecto.

#### 5.6.5. Recolección.

Se prevé que la primera cosecha de trufa se realice en el invierno de 2019.

## 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                                  | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Jornada técnica                                         | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Actividad demostración. Informe inicial.                | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Actividad demostración. Informes de seguimiento         | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Actividad demostración. Informe anual de resultados.    | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Actividad demostración. Visitas a parcela demostración. | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| <b>Actividad de demostración</b>                        |      |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Desherbado manual                                       | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Riego goteo                                             | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
| Laboreo                                                 | 2017 |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |