

Proyecto

21CPU1

**CULTIVO DE TERFEZIA CLAVERYI COMO ALTERNATIVA EN ZONAS SEMIARIDAS DEL VALLE DEL GUADALENTÍN**

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** Pedanía de Purias, Lorca (Murcia)
- Coordinación:** Antonio José Hernández Copé
- Técnicos:** Mariano Miguel Espín Aledo (Técnico de Formación y Transferencia Tecnológica del CIFEa de Lorca)
- Duración:** Enero 2021 – Diciembre 2021
- Financiación:** Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020

Transferencia Tecnológica



*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*



Dirección General de Producción Agrícola, Ganadera y del Medio Marino

Consejería de Agua, Agricultura, Pesca y Medio Ambiente

## Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....	3
2. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	3
3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	5
4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	5
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	5
5.1. Cultivo y variedades, características generales.....	6
5.2. Ubicación del proyecto y superficie.....	8
5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	10
5.4. Características del agua, suelo y clima.....	10
5.5. Medios necesarios/disponibles.....	14
5.6. Fases de la actividad de demostración.....	15
5.7. Controles a realizar.....	16
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES .....	17



## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La *Terfeziia claveryi* (conocida como Turma) es una especie de las denominadas trufas del desierto más importantes por su interés ecológico y económico.

Este tipo de hongo, que se asocia con especies de cistáceas del género *Helianthemum*, puede ser una alternativa rentable frente a ciertos cultivos actuales del campo murciano cuya viabilidad se ve seriamente comprometida debido a sus altas necesidades de agua y a las enormes dificultades de disponer de este recurso, cada vez más escaso.

En comparación con la trufa negra, la del desierto (cuya producción lidera a nivel mundial Marruecos) es mucho más productiva, puesto que produce desde el primer o segundo año de plantación, mientras que el tiempo medio de producción de la primera es de 7 a 8 años

El mercado de exportación de este cultivo es muy interesante, sobre todo en países áridos como los del Golfo Pérsico, donde es más apreciada que la trufa negra y que la trufa blanca de Piamonte, siendo muy atractiva desde el punto de vista comercial.

Su precio en el mercado oscila entre los 15€ por kilo, cuando la cosecha es abundante, hasta los 30€ por kilo cuando la cosecha es escasa.

La turma es considerada un alimento bastante saludable, hipocalórico, muy proteico (20% sobre peso seco) y rico en fibra. El consumo de 250g de trufas del desierto aporta un 23-27% de las proteínas recomendadas y un 16-22% de fibra recomendada. Además, contienen gran cantidad de ácidos grasos insaturados (entre los que predomina el linoleico), fenoles, vitamina A,C,  $\beta$  caroteno y sus propiedades antioxidantes son altas (superior al vino tinto).

Desde el punto de vista gastronómico las trufas del desierto se pueden consumir tanto en fresco (para guisos, a la plancha), como congelado o enlatado, pero además de su elevado interés nutricional, destaca su valor ecológico ya que su implantación en zonas áridas permite combatir la desertización, constituyendo una alternativa agroforestal importante para aquellas zonas afectadas por este fenómeno adverso.

A nivel regional, este cultivo se está introduciendo con éxito desde hace un tiempo en la zona del Noroeste y centro de la Región. También hay plantaciones en Corvera y en el Campo de Cartagena.

En la Comarca del Alto Guadalentín también existen ya algunas experiencias, como en Zarzadilla de Totana (pedanías altas de Lorca) a 850 m.s.n.m. y con un bioclima mesomediterráneo. La zona donde se ubica este proyecto está a menor altitud, en el piso bioclimático termomediterráneo.

Otro aspecto interesante es su cultivo en aquellas parcelas agrícolas abandonadas, por darle un uso rentable y evitar así los problemas típicos del abandono de tierras agrícolas, tales como la erosión, desertización, proliferación de plagas, etc.

Por otra parte, este cultivo es recomendable para aquellas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario, como es el Valle del Guadalentín, ya que sus necesidades de fertilización nitrogenada son nulas o muy escasas, por lo que su impacto medioambiental sería mínimo.

El presente proyecto tiene como objetivo demostrar la viabilidad del comportamiento agronómico del cultivo de este hongo en la comarca del Valle del Guadalentín, con el fin de ofrecer una alternativa viable para los agricultores de la comarca, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista medioambiental.

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto es la prolongación de otros dos desarrollados en 2019 y 2020. En octubre de 2019, en una parcela del Centro de Demostración Agraria de Purias (Lorca-Murcia), se realizó una plantación de 1000 m<sup>2</sup> de *Helianthemum almeriense* micorrizado con el hongo hipogeo *Terfezia claveryi*. Durante 2020 se han desarrollado ya arraigado las plantas, que han adquirido un porte considerable.

La anualidad 2021 sería el tercer año de desarrollo del proyecto, y en primavera se completaría el segundo ciclo de cultivo (de septiembre/octubre a abril/mayo), esperando poder comenzar a recolectar algo entre febrero y abril de 2011.

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

Este proyecto va dirigido a:

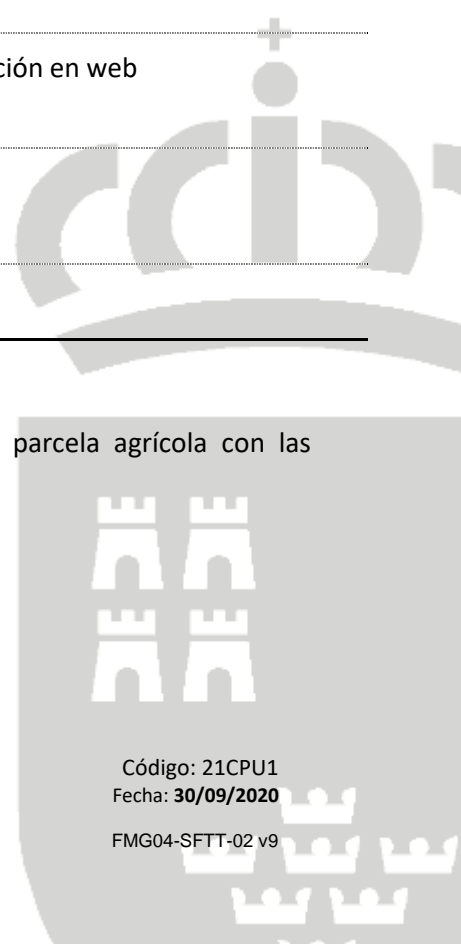
- Participantes que deben desarrollar o está en disposición de iniciar su actividad en el sector agrario, alimentario y forestal, así como en la gestión de tierras y otros agentes económicos que constituyan una PYME cuyo ámbito de actuación sea el medio rural.
- Aquellas personas que están en disposición 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	Si	Jornada técnica online
4. Acción formativa	no	
5. Memoria inicial proyecto.	si	Publicación en web
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	no	
9. Otras		

### 5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en la implantación de una parcela agrícola con las especificaciones que a continuación se detallan.



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

*Terfezia claveryi* es una especie primaveral que crece en terrenos básicos, asociada a las raíces de *Helianthemum spp.*, que se distribuye por la zona este de la Península Ibérica. Tiene un tamaño de 3-12 cm, de forma irregular y con numerosos pliegues por crecer en terrenos más compactos. Se ven frecuentemente ejemplares aplanados y lobulados. Muchos son piriformes con una base acabada en punta. Peridio grueso de color marrón rojizo oscuro al madurar. Gleba inicialmente blanquecina y luego rosa asalmonada con venas pálidas. Pero que a veces se manchan de pardo amarillento en contacto con el aire. Microscópicamente presenta ascos globosos a ovoideos, con 8 esporas amarillo ocre, esféricas, de 18-21  $\mu\text{m}$  (incluida la ornamentación), decoradas con unas verrugas hemisféricas de hasta 2  $\mu\text{m}$  de alto y 2-3  $\mu\text{m}$  de ancho, que forman un retículo muy bien desarrollado y que es más evidente cuando las verrugas son más bajas. Peridio hifal.



Figura 1. Trufa del desierto (*Terfezia claveryi*)





Figura 2. Planta de *Helianthemum almeriense*, huésped de Terfezia.

Es un cultivo que tiene bajos requerimientos hídricos, entre 250 y 400 mm anuales, por lo que sólo requiere los riegos de plantación y, en caso de no producirse lluvias en los meses críticos para la fructificación, dar riegos de apoyo desde finales de agosto o primeros de septiembre hasta noviembre, y de febrero hasta abril-mayo.

Las terfezias emergen y forman un montículo y agrietamiento en el terreno que revelan su presencia, no necesitándose la ayuda de perros para su detección como es el caso de las trufas negras.

Maduran entre febrero y mayo, en función de las condiciones climáticas del año, siendo lo normal que fructifique una vez al año.

La alta producción del cultivo cuya media ronda las 400 kg anuales por hectárea, así como el buen precio del producto (en torno a 30 €/kg) hacen este cultivo muy interesante por su esperada rentabilidad y puede proporcionar beneficios económicos para el agricultor.

Asimismo, el cultivo puede asociarse con otros cultivos de secano importantes en la zona como son el almendro y el olivo, proporcionando interesantes ingresos para estos agricultores.

Por tanto, el ensayo pretende evaluar el comportamiento agronómico como cultivo principal con un sistema de regadío deficitario. La planta micorrizada que se utilizará en este proyecto de demostración vendrá proporcionada por un proveedor especializado.

### 5.2. Ubicación del proyecto y superficie.

La parcela donde se realiza el ensayo se encuentra en la finca sita en el paraje de “Las Baenas”, diputación de “Purias” del término municipal de Lorca. Se accede desde Lorca a través de la carretera comarcal C-3211 en el cruce que se dirige hacia Campo López y en la margen derecha por el camino vecinal que conduce hacia la “Ermita Feli”.

El proyecto estará ubicado en el Centro de Demostración Agraria “Purias”, en la parcela 168 del polígono 110 de Lorca, que cumple con los requerimientos para el desarrollo del proyecto planteado.

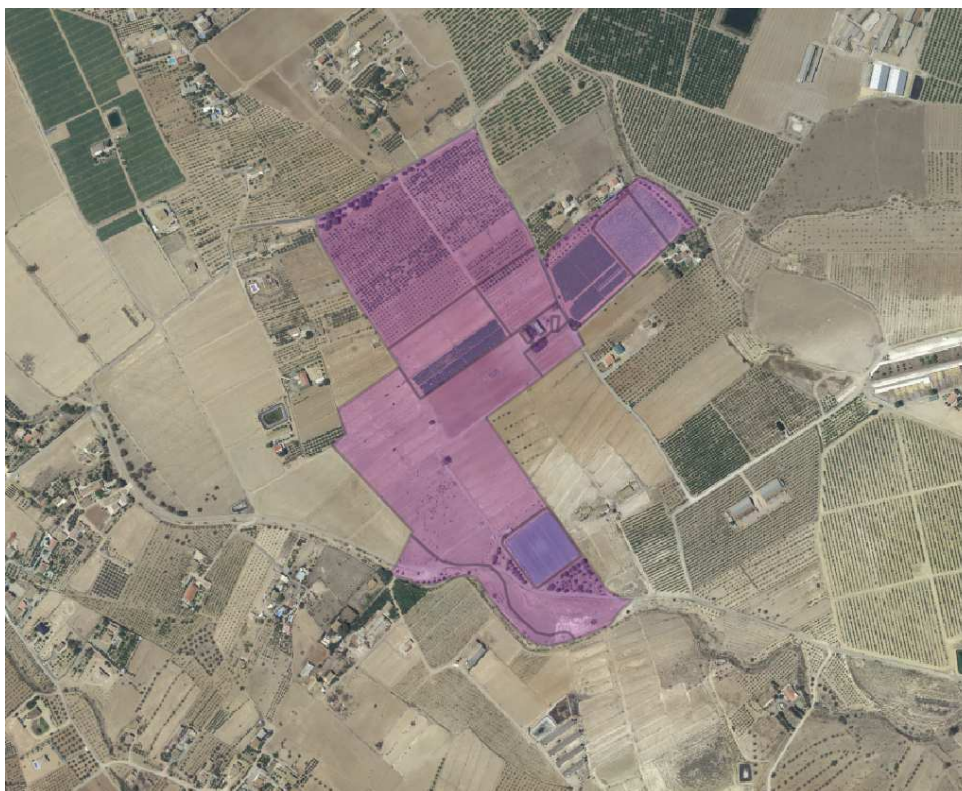


Figura 3. Centro de Demostración Agraria “Purias” (CDA\_OK2).





Dentro del Centro de Demostración, se ha escogido el recinto 20 para la plantación. La referencia SIGPAC del recinto es: Polígono 110, parcela 168, recinto 20, de 3142 m<sup>2</sup>.



Figura 3. Recinto SIGPAC 20, parcela 168, polígono 110.

La plantación se realizó en una superficie de 1.000 m<sup>2</sup>. El marco de plantación es de 1x1 metros, también hay tres filas de cultivo con marco 0,4x1 m, y cada cuatro o cinco filas de cultivo se ha dejado una calle de 2 metros.



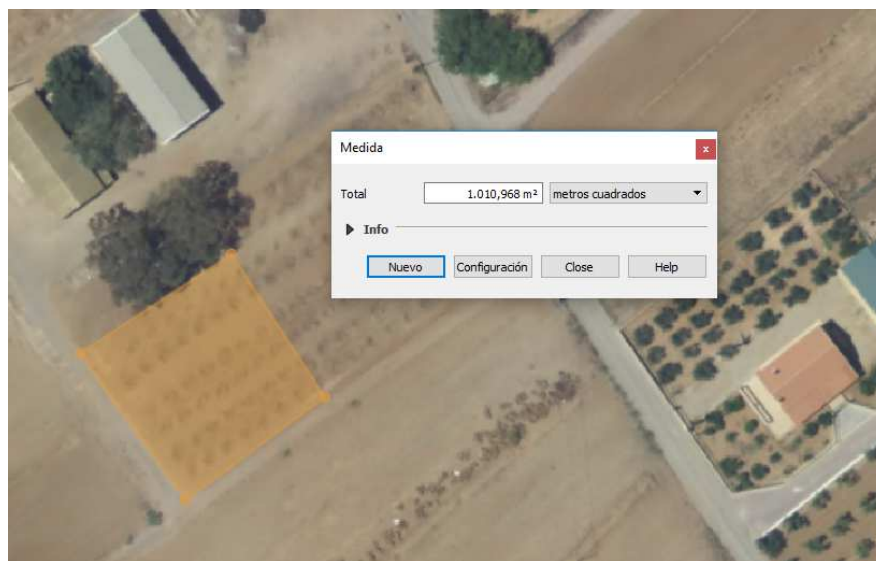


Figura 5. Superficie en la que se ha realizado el proyecto.



Figura 5. Vista actual de la plantación (24/09/2020).

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

La parcela está ubicada en el piso bioclimático termomediterráneo superior, con precipitación media anual 200-300 mm que corresponde a un ombrotipo semiárido, y temperaturas medias máximas y mínimas 16-18° C respectivamente. El suelo está caracterizado como Xerosol cálcico (F.A.O).

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

Se recogieron muestras de suelo y de aguas para análisis agronómico el 5/11/2019, con los siguientes resultados:

#### ANÁLISIS DE SUELO

##### **GRANULOMETRÍA** (fracción <2mm) Textura (U.S.D.A)

* Arena (2-0,05 mm)	58 % (p/p)
* Limo (0,05-0,002)	18 % (p/p) Franco arcilloso arenoso
* Arcilla (<0,002 mm)	24 % (p/p)
* Densidad aparente	1,499 g/cc

##### **SALINIDAD**

Conductividad elec. (25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,184 mS/cm
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v) Cl	< 0,070 meq/100g
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Yeso	0,0051 % (p/p)
Sodio asimilable Na	0,117 meq/100g

##### **REACCIÓN DEL SUELO**

pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,44 Ud. pH
Caliza total CaCO <sub>3</sub>	3,40 % (p/p)
Caliza activa CaCO <sub>3</sub>	1,834 % (p/p)

##### **MATERIA ORGÁNICA**

Materia orgánica total	1,15 % (p/p)
Carbono orgánico total C	0,666 % (p/p)
Relación carbono/nitrógeno total C/N	6,1

##### **MACRONUTRIENTES PRIMARIOS**

Nitrógeno total N	0,109 % (p/p)
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) N	57,1 mg/kg
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) NO <sub>3</sub>	253 mg/kg
Fósforo asimilable P	44,0 mg/kg
Potasio asimilable K	0,75 meq/100g



**MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS**

Calcio asimilable Ca	7,5 meq/100g
Magnesio asimilable Mg	1,80 meq/100g

**ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES**

Proporciones relativas % Cat. asimilables

Proporción relativa de sodio (PSI)	1,2
Proporción relativa de potasio	7,4
Proporción relativa de calcio	73,7
Proporción relativa de magnesio	17,7

**Interacciones**

Relación calcio/magnesio Ca/Mg	4,17
Relación potasio/magnesio K/Mg	0,42

**NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)**

Nitrógeno total N	1.090 mg/kg	4.084 kg/Ha
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) N	57,1 mg/kg	214 kg/Ha
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) NO3	253 mg/kg	947 kg/Ha
Fósforo asimilable P2O5	101 mg/kg	377 kg/Ha
Potasio asimilable K2O	354 mg/kg	1.325 kg/Ha
Calcio asimilable CaO	2.103 mg/kg	7.880 kg/Ha
Magnesio asimilable MgO	363 mg/kg	1.359 kg/Ha

**ANÁLISIS DE AGUA (físico-químico)**

**DETERMINACIONES**

pH	8,13 Ud. pH
Conduc•vidad eléctrica a 25 °C	2,24 mS/cm
Sales totales disueltas	1,58 g/l Suma de iones



<b>ANIONES (-)</b>	<b>g/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>meq/l</b>	<b>mmol/l</b>
Cloruro Cl	0,295	295	8,31	8,31
Sulfato SO4	0,580	580	12,1	6,04
Hidroxilo OH	< 0,0100	< 10,0	< 0,588	< 0,588
Carbonato CO3	< 0,0100	< 10,0	< 0,333	< 0,167
Bicarbonato HCO3	0,228	228	3,74	3,74
Nitrato NO3	0,00963	9,63	0,155	0,155
Fósforo disuelto P	0,000057	0,057	0,00183	0,00183
Fósforo disuelto H2PO4	0,000177	0,177	0,00183	0,00183
<b>CATIONES (+)</b>	<b>g/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>meq/l</b>	<b>mmol/l</b>
Calcio disuelto Ca	0,1464	146,4	7,31	3,65
Magnesio disuelto Mg	0,096	96	7,92	3,96
Sodio disuelto Na	0,211	211	9,17	9,17
Potasio disuelto K	0,0144	14,4	0,368	0,368
Amonio NH4	< 0,000050	< 0,050	< 0,0028	< 0,0028
<b>MICRONUTRIENTES</b>	<b>mg/l</b>	<b>umol/l</b>		
Boro disuelto B	0,348	32,2		
Hierro disuelto Fe	< 0,0500	< 0,90		
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100	< 0,182		
Cobre disuelto Cu	< 0,0100	< 0,157		
Zinc disuelto Zn	< 0,0100	< 0,153		
<b>MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES</b>	<b>g/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>meq/l</b>	<b>mmol/l</b>
Nitrógeno amoniacal N	< 0,00078	< 0,78	< 0,056	< 0,056
Nitrógeno nítrico N	0,00218	2,18	0,155	0,155
Nitrógeno nítrico+amoniacal N	0,00218	2,18	0,155	0,155
Anhídrido fosfórico P2O5	0,000130	0,130		
Óxido de potasio K2O	0,0172	17,2		
Óxido de calcio CaO	0,205	205		
Óxido de magnesio MgO	0,160	160		

### DATOS CLIMÁTICOS

Los datos meteorológicos obtenidos de la estación LO11, LORCA (PURIAS) del SIAM (Sistema de Información Agrario de Murcia), ubicada en la propia finca, se muestran en la siguiente tabla:

**Estacion:**

Codigo LO11  
 Nombre Purias  
 X\_UTM 620.981  
 Y\_UTM 4.162.511  
 Cota (m) 324  
 Municipio Lorca

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	PREC (mm)	ETO_PM_FAO (mm)	HRMED (%)	TMED (°C)
LO11	Lorca	Purias	31	ene-19	1,59	41,92	70,43	8,58
LO11	Lorca	Purias	28	feb-19	0,8	56,96	69,21	10
LO11	Lorca	Purias	31	mar-19	22,69	85,17	65,46	12,27
LO11	Lorca	Purias	30	abr-19	60,5	98,1	70,51	14,2
LO11	Lorca	Purias	31	may-19	2,59	156,85	59,91	18,98
LO11	Lorca	Purias	30	jun-19	2,59	191,82	47,5	23,25
LO11	Lorca	Purias	31	jul-19	0	214,26	48,14	27,07
LO11	Lorca	Purias	31	ago-19	26,53	178,78	56,13	26,48
LO11	Lorca	Purias	30	sep-19	94,26	96,11	71,33	22,46
LO11	Lorca	Purias	31	oct-19	35,35	86,02	67,38	18,3
LO11	Lorca	Purias	30	nov-19	10,1	61,01	62,4	13,03
LO11	Lorca	Purias	31	dic-19	76,76	40,92	74,68	11,52
<b>Total anual</b>						<b>Media anual</b>		
<b>333,76</b>						<b>1307,92</b>	<b>63,59</b>	<b>17,178</b>

**Horas frío (<7°C): 867 (2019)**

A partir de los datos climatológicos de esta estación y de los datos del cultivo se realizará el plan de riego.

#### 5.5. Medios necesarios/disponibles.

##### 5.5.1. Infraestructuras.

- Tractor de 70 C.V
- Cabezal e Instalación de riego por goteo.

- Cabezal de riego automático con control de pH y conductividad eléctrica.
- Una parcela para el ensayo de 1.000 m<sup>2</sup> de superficie.
- Red de riego con tuberías sectorizadas.
- Tuberías de goteo de 16mm, con goteros integrados de 2 litros/hora de caudal, en dos disposiciones (1 gotero por metro y 1 gotero cada 0,4 m).
- 2 sondas de humedad o tensiómetros con capacidad de medición a 15 y 45 centímetros de profundidad.
- Vallado anticonejos.

#### 5.5.2. Suministros.

Esta año solo será necesario material de riego, principalmente goteros autocompensantes, para doblar el número de goteros por metro lineal de tubería, con la intención de conseguir una franja continua de humedad a todo lo largo de cada línea de cultivo (por recomendación de asesores del cultivo).

Lo más necesario será disponer de mano de obra para el manejo del cultivo, y poder realizar las escardas en los momentos claves para que no se descontrole la vegetación arvense.

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

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

Durante el 2021 no se realizarán labores de preparación del terreno, pues una vez instalada la planta no es aconsejable alterar la estructura del suelo donde se desarrolla la raíz micorrizada.

En cuanto a la disposición de la plantación, las líneas de cultivo están orientadas noreste-suroeste. La distancia entre goteros se ha elegido en función de los marcos de plantación seleccionados:

- 24 líneas de cultivo de 33 metros de largo, con goteros integrados cada metro lineal (marco de plantación 1x1 metros).
- 3 líneas de cultivo de 33 m de largo, con goteros integrados cada 0,4 metros lineales (marco de plantación 1x0,4 metros).

De acuerdo con estos marcos, las densidades son de 1 planta/m<sup>2</sup> (marco 1x1m) y de 2.5 plantas/m<sup>2</sup> (marco 1\*0,4m).

#### 5.6.2. Riego y abonado.

Se prevé dar riegos de socorro o apoyo, en función de la climatología, hasta alcanzar unos aportes anuales de entre 250-400 l/m<sup>2</sup> (incluidas precipitaciones naturales).

La época prioritaria para el riego será desde otoño hasta primavera. En verano no se riega, dejando que la planta se agoste.

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

No se tiene previsto realizar tratamientos contra plagas o enfermedades, salvo que ocurra alguna incidencia que lo haga necesario. En su caso, se utilizarán productos ecológicos.

Si es necesario hacer un control de malas hierbas, único problema acontecido en los años anteriores. Habrá que hacer un seguimiento continuo del cultivo, con visitas mínimo cada 15 días, para actuar sobre la vegetación arvense antes de que se desarrolle en exceso. La escarda se realizará de forma manual.

#### 5.6.4. Análisis a realizar.

Se pretende realizar análisis de suelo y de aguas. En caso de que en primavera haya recolección, sería interesante realizar un análisis nutricional de las turmas.

#### 5.6.5. Recolección.

Según la bibliografía consultada y el asesoramiento recibido, este cultivo comienza a producir a partir del segundo o tercer año, por lo que se espera poder recolectar algo esta campaña, que correspondería con el segundo año o ciclo anual del cultivo.

#### 5.7. Controles a realizar.

Durante el año se realizarán controles periódicos, con visitas semanales o quincenales, en función de la época del año y climatología, para hacer un seguimiento del estado del cultivo, vigilar el crecimiento de malas hierbas y realizar aportes hídricos cuando sea necesario.



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													
Jornada técnica													
Actividad demostración. Informe inicial.													
Actividad demostración. Informes de seguimiento													
Actividad demostración. Informe anual de resultados.													
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.													
<b>Actividad de demostración</b>													
Preparación parcela (Estercolado, corte de tierra)													
Semillero													
Riego, abonado													
Seguimiento y control de plagas													
Plantación													
Recolección													
Toma de datos													

