

Proyecto

200VM1\_3

**CULTIVO DE TERFEZIA CLAVERYI COMO ALTERNATIVA EN ZONAS ARIDAS DE LA ZONA DEL SAHUES (ABANILLA).**

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** La Huerta de Sahués (Abanilla)
- Coordinación:** Álvaro García Ortega
- Técnicos:** Álvaro García Ortega David González Martínez, José Antonio Villa Lucas, Javier Melgares de Aguilar Cormenzana.
- Duración** Enero 2020-Diciembre 2020
- Financiación** A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.



Transferencia Tecnológica

## Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....	3
2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	6
3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	7
4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	7
4.1. Cultivo. ....	7
4.2. Ubicación.....	9
4.3. Superficie.....	10
4.4. Marco de plantación y densidad.....	10
4.5. Sistema de formación/entutorado.....	10
4.6. Instalación de riego. ....	11
4.7. Medios necesarios.....	11
4.8. Características del agua.....	11
4.9. Características del suelo.....	12
4.10. Datos climáticos. ....	13
4.11. Fases de la actividad de demostración. ....	13
4.12. Diseño estadístico y control. ....	15
4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....	16
5. CALENDARIO.....	18

## 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.

Las trufas de desierto son hongos ascomicetos hipogeos comestibles. Se hallan asociadas simbióticamente a las plantas del género *Helianthemum*, también llamadas jarillas.

La puesta en marcha de plantaciones de trufa de desierto ofrece la posibilidad de revalorizar el uso de suelos de zonas áridas o semiáridas antes no cultivables, así como su compatibilización con otros cultivos de secano (almendro, olivo, etc...). 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

### REPERCUSIÓN ECONÓMICA

Desde el punto de vista de la rentabilidad, las trufas del desierto o turmas alcanzan precios de entre 20 y 60 euros por kilo. Generalmente a partir de la segunda primavera tras su plantación, comienza la producción, la cual alcanza su madurez entre el sexto y séptimo año. La producción media se sitúa en torno a los 400 kg / hectárea para cultivos en secano.

Las trufas de desierto son un producto muy apreciado en los países del Golfo Pérsico, donde se pagan precios de hasta 220 euros por kilo. Por tanto su mercado de exportación es importante.

Su alta y temprana productividad unida a unos bajos costes de manejo hace que plantaciones de trufa del desierto o turmas sean altamente rentables.

REPERCUSIÓN SOCIAL Y ALIMENTARIA.

El cultivo de la trufa del desierto o turma incorpora un producto novedoso, autóctono del sudeste español, rico en proteínas y antioxidantes y de alto valor añadido.

PROPIEDADES NUTRICIONALES	
Proteínas (g/Kg de trufa)	160
Lípidos (g/Kg de trufa)	69,5
Fibra (g/Kg de trufa)	83,2
Carbohidratos (g/Kg de trufa)	646
Ratio Ácidos grasos saturados/insaturados	1,6
Ratio ácidos graso poliinsaturados/mono-insaturados	5,00
Ratio ácido linoleico/oleico	6,6
PROPIEDADES ANTIOXIDANTES	
% inhibición de daño causado por radicales OH-	87,8
% inhibición de Peroxidación de Lípidos.	95,7

Tabla1: Propiedades de *Terfeziia claveryi*.

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.

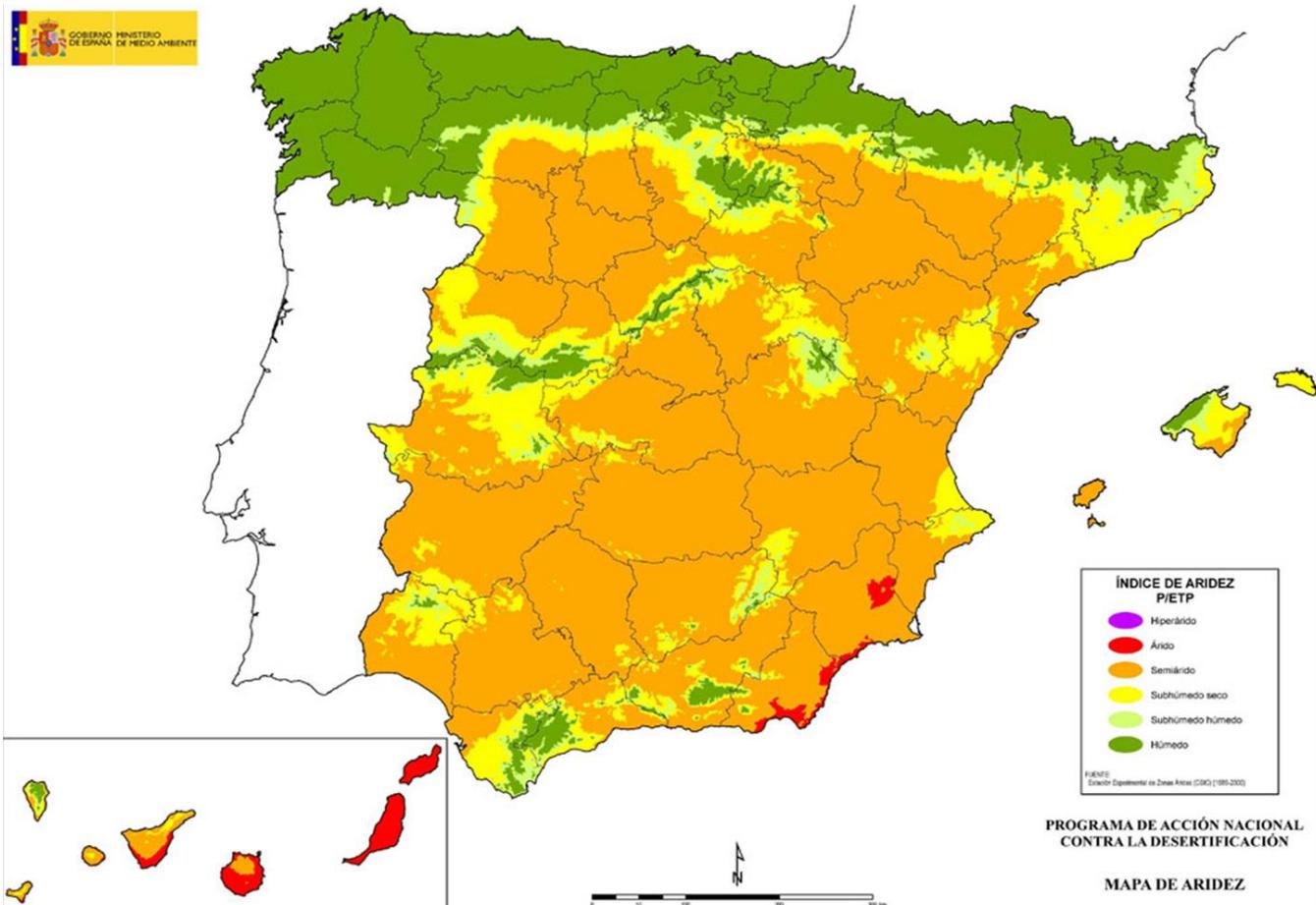
### REPERCUSIÓN AMBIENTAL

Se trata de un cultivo de secano que no requiere fertilización ni el uso de pesticidas y/o fungicidas. Esto en su conjunto hace que sea un cultivo de bajo impacto medioambiental y ecológico. Además, estos hongos son considerados “sumideros de CO<sub>2</sub>” frente al cambio climático, al tiempo que facilitan la agregación del suelo y la cobertura vegetal en zonas de suelos pobres, carentes de otro uso, factores clave en la lucha contra el cambio climático y la desertificación.

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 y proliferación de plagas.

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, en el Campo de Cartagena y en el Alto Guadalentín, pero hasta el momento no hay ninguna plantación **con un nivel de aridez tan alto como el que presenta la zona del Sahues en Abanilla.**





El presente proyecto tiene como objetivo demostrar la viabilidad del comportamiento agronómico del cultivo de este hongo en la zona del Llano del Sahues, 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.

Este proyecto se prevé que tenga una duración de 5 años, plantándose el primer año y previéndose recolectar en el 2º o tercer año.

## 2. 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 se el medio rural.

- Aquellas personas que están en disposición de iniciar su actividad deberán acreditar su compromiso a trabajar en los sectores indicados en el párrafo anterior.
- Al tipo de participante establecido en el artículo 14.2 del Reglamento 1305/2013.

### 3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería		
2. Otras publicaciones		
3. Jornada técnica		
4. Acción formativa		
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en la web
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.		
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en la web
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.		
9. Otras		

Esta parcela podrá ser visitada por cualquier persona interesada que se ponga en contacto con el coordinador del proyecto.

### 4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

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

#### 4.1. Cultivo.

***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, presenta carpóforos globosos de 2-12 cm de diámetro con forma de tubérculo y superficie pardo-rojiza. El interior es rosa

pálido. Muestra un olor ligeramente fúngico, perfumado y agradable. El sabor recuerda sutilmente al de la avellana, con una textura compacta incluso crujiente, muy placentera en boca.



Foto1: *Terfezia claveryi*



Foto 2: Planta huésped. *Helianthemum spp*

Es un cultivo que se adapta bien al riego deficitario, sólo requiriendo riegos de plantación y riegos de apoyo durante el cultivo, en los meses de agosto a noviembre anterior al año de fructificación, el cual empieza a los 12-18 meses de su plantación.

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 600 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.

#### 4.2. Ubicación.

Llano de Sahués se extiende junto al río Chícamo a tres kilómetros al Norte de la población de Abanilla. Era una típica villa rústica dedicada a la explotación agrícola. La proximidad del nacimiento del río Chícamo garantizaba agua potable para el ganado y regadío para las tierras del entorno. La parcela donde se realiza el ensayo se encuentra en la finca sita en el término municipal Abanilla, paraje de “El Baden”.

En la parcela 1432 del polígono 11 de Abanilla, que cumple perfectamente con las requerimientos para el desarrollo del proyecto planteado.

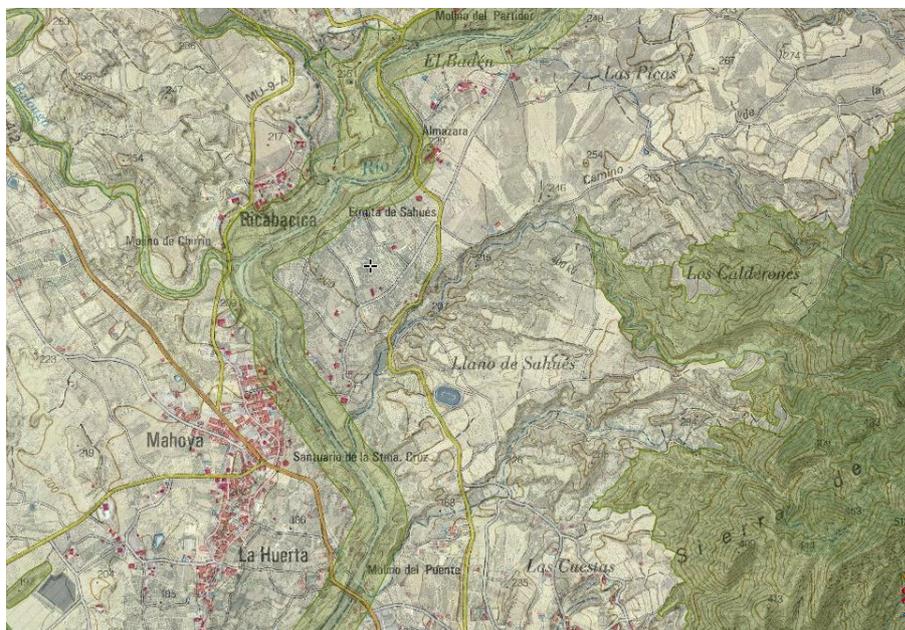


Foto 3: Zona de la plantacion.

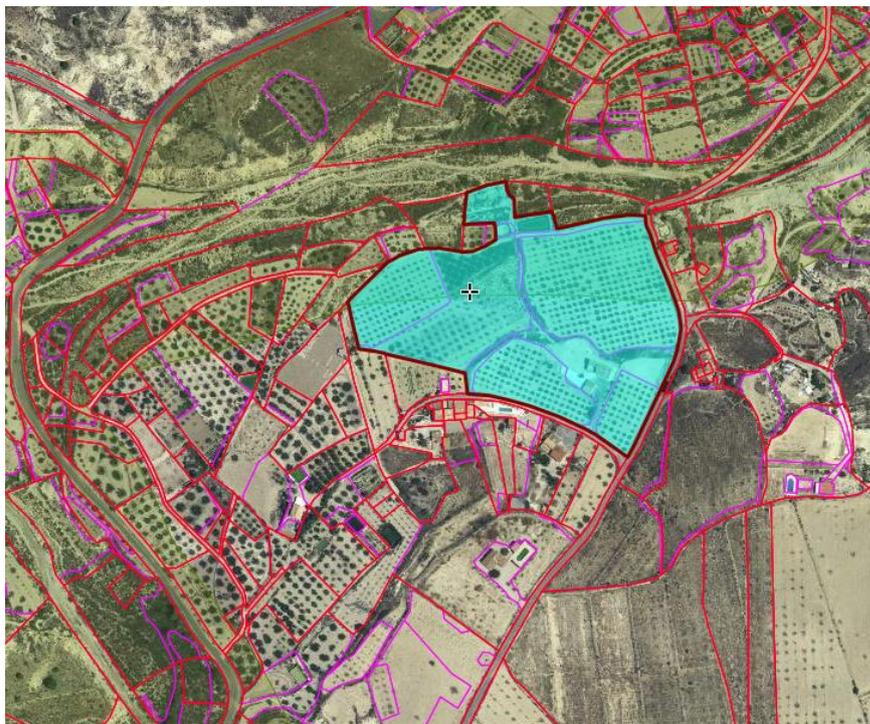


Foto 4: Polígono y parcela.

La parcela se encuentra inscrita en el consejo regulador de Agricultura ecológica.

#### 4.3. Superficie.

La plantación se pretende realizar en una superficie de 500 m<sup>2</sup>. Se realizará con 2 hospedantes micorrizados con el hongo al 50%: *Helianthemum Almeriense* y *Helianthemum violaceum* al objeto de comprobar cual resulta más productiva cualitativa y cuantitativamente

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

El diseño y marco de plantación dependerán de diversos factores como tamaño de la plantación, sistema de riego, orientación... pudiendo variar su densidad desde 6 a 10 plantas/10 m<sup>2</sup> en extensiones de más de una Ha o pequeñas plantaciones piloto, respectivamente.

El ensayo se va a realizar con el marco 1x1 que según estudios de la Universidad de Murcia es el mejor marco para que se genere una buena estructura de micelio alrededor de las raíces.

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

No necesita entutorado

#### 4.6. Instalación de riego.

El riego de plantación será de entre 4 y 6 litros por planta. Estos riegos se realizarán semanalmente durante el primer mes (4 riegos/mes). Una vez que la jarilla se ha establecido, tras el primer mes de riego, eliminaremos los riegos del programa de cultivo.

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

#### 4.7. Medios necesarios.

##### 4.7.1. Infraestructura.

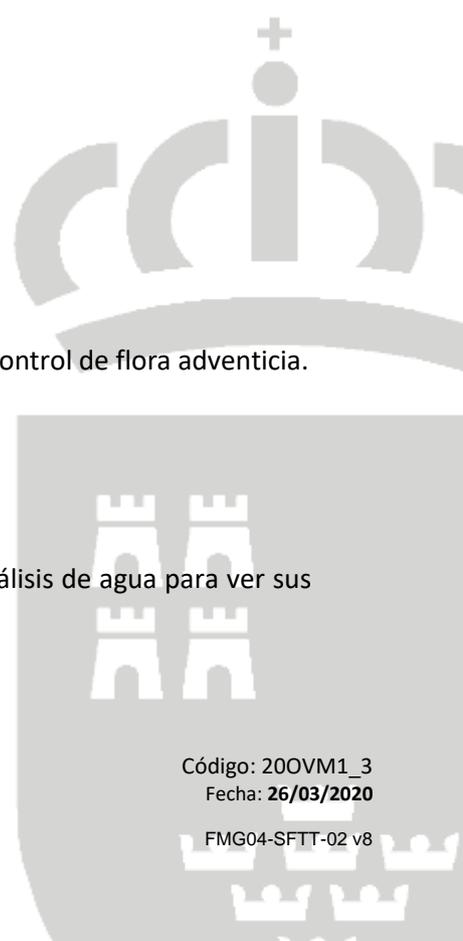
- Tractor de 70 C.V Cabezal
- Instalación de riego por goteo.
- Cabezal de riego.
- Una parcela para el ensayo de 500 m2 de superficie.
- Red de riego con tuberías sectorizadas.

##### 4.7.2. Suministros.

- Planta micorrizada.
- Energía eléctrica
- Agua.
- Combustible.
- Material de riego.
- Herramientas.
- Mano de obra para preparación del terreno y laboreo, plantación, control de flora adventicia.
- Maquinaria para preparación y laboreo del terreno

#### 4.8. Características del agua.

El agua de donde se riega proviene del Río Chícamo la cual haremos un análisis de agua para ver sus características.



#### 4.9. Características del suelo.

Aquí tenemos los valores de un suelo referencia, que los compararemos con los valores de nuestro suelo cuando tengamos los resultados de los análisis.

<b>ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO</b>	<b>SUELO DE REFERENCIA PARA EL CULTIVO DE TRUFA DE DESIERTO</b>
<b>pH (en agua 1:2,5)</b>	6,8-8,7
<b>C.E. 1:5 (μS/cm)</b>	123,1-302
<b>Sodio asimilable (meq/100 g)</b>	0,15-1,20
<b>Potasio asimilable (meq/100 g)</b>	0,28-1,5
<b>Calcio asimilable (meq/100 g)</b>	4,94-23,38
<b>Magnesio asimilable (meq/100 g)</b>	0,95-3,7
<b>Materia orgánica (%)</b>	0,58-3,92
<b>Carbono orgánico total (%)</b>	0,34-2,28
<b>Nitrógeno total (%)</b>	0,058-0,267
<b>Relación C/N</b>	2,8-10,15
<b>Carbonatos totales (%)</b>	5,1-80,1
<b>Caliza activa (%)</b>	3,4-24,76
<b>Fósforo asimilable (ppm)</b>	7,52-66,4
<b>Cloruros (meq/100 g)</b>	0,05-0,09
<b>Sulfatos (meq/100 g)</b>	0,01-0,32
<b>Hierro asimilable (ppm)</b>	1,79-79,5
<b>Cobre asimilable (ppm)</b>	0,31-2,73
<b>Manganeso asimilable (ppm)</b>	3,03-57,12

Zinc asimilable (ppm)	0,3-3,12
-----------------------	----------

**4.10. Datos climáticos.**

Los datos climáticos son aportados por el Sistema de Información Agraria de Murcia (SIAM), a través de la estación meteorológica situada en La Jaira (Abanilla)



<b>Nombre - Paraje (Municipio)</b>	Abanilla - La Jaira (Abanilla)
<b>Finca</b>	Antonio Carrión
<b>Coordenadas Geográficas</b>	Lat:38° 10' 12,02" Lon:1° 3' 55,75"
<b>Coordenadas UTM</b>	X:669458 Y:4226450
<b>Altitud</b>	162 m.

Los datos medios obtenidos en el año 2018 son los siguientes:

- Temperatura media (°C):17,58
- HRMED (Humedad relativa media%) 57,52
- Precipitación (mm):285,20
- Horas frio por debajo de 7°C: 408
- ETo (mm): 9,40

**4.11. Fases de la actividad de demostración.**

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica  
 Dirección General de Producción Agrícola, Ganadera y del Medio Marino  
 Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.



#### 4.11.1. Preparación del suelo.

Previo al establecimiento de la planta micorrizada, se evitará en la medida de lo posible labrear la tierra donde se vaya a asentar la planta. Se puede proceder a un laboreo mínimo con cultivador en el que no se profundice más de 15 cm. De este modo minimizamos la destrucción de la estructura del suelo, evitamos su erosión y la pérdida de retención de agua. Así mismo, no facilitamos la proliferación de nuevas malas hierbas, por el volteo del suelo y la exposición a la luz de nuevas semillas.

Para la puesta de la planta se realizarán hoyos de 15-20 cm de profundidad.

#### 4.11.2. Plantación.

La plantación se realizará a mano.

#### 4.11.3. Riego.

El riego de plantación será de entre 4 y 6 litros por planta. Estos riegos se realizarán semanalmente durante el primer mes (4 riegos/mes). Una vez que la jarilla se ha establecido, tras el primer mes de riego, eliminaremos los riegos del programa de cultivo.

El riego es un factor opcional para este tipo de cultivo, pero una vez que se decide optar por su uso es extremadamente necesario controlar el momento y cantidad aplicada puesto que un exceso de agua conllevaría al desplazamiento de las turmas por otro tipo de hongos. Para que se mantenga la producción son recomendables aportes anuales de 300 a 400 L/m<sup>2</sup> (incluidas las precipitaciones naturales)

#### 4.11.4. Abonos y tratamientos fitosanitarios.

El manejo de una plantación de trufa de desierto no es costoso en cuanto a la mano de obra se refiere; no requiere de aplicaciones periódicas ni puntuales de abonos y/o productos fitosanitarios. Hasta la fecha no se han descrito plagas/enfermedades, que ataquen directamente a la parte aérea y/o subterránea de la jarilla micorrizada. Si se tuviera que hacer alguna aplicación sería con productos autorizados en Agricultura Ecológica.

#### 4.11.5. Eliminación malas hierbas.

Desaconsejamos el uso de herbicidas y fungicidas de pre y pos emergencia. En su lugar, proponemos la eliminación mecánica con desbrozadora. Este sistema no elimina de raíz las malas hierbas y por tanto, no altera en absoluto la estructura del suelo una vez que la jarilla se haya establecido.

#### 4.11.6. Análisis.

Durante el ciclo de cultivo se realizarán análisis de suelo y aguas.

#### 4.11.7. Recolección.

Las terfezas emergen y forman un montículo y agrietamiento en la tierra que denuncia su presencia. Una vez se extrae el carpóforo se debe rellenar con tierra el hueco que ha quedado. El periodo de maduración oscila desde febrero hasta mayo. Normalmente, la fructificación es única anual, aunque ocasionalmente hemos podido recolectar dos floradas, en enero y marzo-abril.

#### 4.12. Diseño estadístico y control.

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

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

- Sanidad general de la planta (presencia de enfermedades).
- Consumo de agua.
- Tratamientos fitosanitarios si los hubiese.
- Seguimiento y evaluación del comportamiento agronómico del cultivo, así como de adaptación al terreno y climatología.

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

Se tomará una muestra del 10% al que se determinarán los siguientes parámetros:

- Peso bruto.
- Peso neto.
- Diámetro del carpóforo.
- Consistencia, sabor y olor de la carne.



#### 4.12.3. Control postcosecha.

No se realizará este tipo de control.

#### 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.

El consumo de agua en este proyecto para la *Terfeziia claveryi* es escaso y a veces innecesario a tenor de las lluvias de otoño y primavera, por lo tanto se evitará un consumo innecesario del agua.

##### 4.13.2. Flora y fauna.

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.

Se pondrán 2 especies e hospederos: *Helianthemum Almeriense* y *H. violaceum*.

No se realizará aportes de fertilizantes o abonos. Los posibles tratamientos fitosanitarios se realizarán con productos biológicos y 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 contenedores para los diversos tipos de residuos (papel, vidrio y envases) que periódicamente serán llevados a contenedores municipales.

##### 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. 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 a un mínimo del 1% en secano y 2% en regadío, para preservar una correcta estructura del suelo.



### 5. CALENDARIO

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.	2019												
Actividad demostración. Informes de seguimiento													
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2020												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.													
<b>Actividad de demostración</b>													
Preparación parcela	2020												
Semillero													
Riego, abonado	2020/2021												
Seguimiento y control de plagas	2020/2021												
Plantación	2020												
Recolección	2021												

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Toma de datos	2020/2021												

# Transferencia Tecnológica

