

MEMORIA INICIAL

Intervención 7201_02 Actividades de demostración e información

Título operación: Demostración de paso de secano a regadío en plantación de quercus para la producción de trufa negra

Código operación: LN0324

Solicitante: CIFEA de Jumilla

Ubicación/CDA: CDA Las Nogueras de Arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)

Coordinación: Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla)

Técnicos: Pedro José Guirao López
Cristina Monreal Revuelta (CIFEA Jumilla)
Santos Picón García (truficultor colaborador)
Juan Sánchez Abril (Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca)

Colaboran (*): Cooperativa Frutas Caravaca
PLANTAE- ACTIVA PROYECTOS TECH
NOVAGRIC-NOVEDADES AGRÍCOLAS

Periodo de ejecución ():** 01/06/2024-31/12/2024

(*) *Empresas u organismos públicos que colaboran técnicamente en la ejecución.*

(**) *Duración de la actuación (años) indicando las fechas previstas de inicio y fin.*

01/07/2024 13:03:29
MONREAL REVUELTA, CRISTINA
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-bf90daa2-3799-c748-4942-9050569b34e7



1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

En febrero de 2014, se plantaron en el CDA de Las Nogueras de Arriba dos especies de quercus: la encina "*Quercus ilex*" y el quejigo "*Quercus faginea*", micorrizadas con trufa negra, las más indicadas y adaptadas a las condiciones de esta comarca y procedentes de tres viveros diferentes en secano y regadío.

Hoy día las truferas forestales, tradicionalmente silvestres y por ello sin riego, no producen trufas en años secos o en los que las precipitaciones no ocurren, al menos, en los momentos clave para su desarrollo. Al aterrizar su plantación en un cultivo, para que haya producción de trufas en años no lluviosos, es indispensable tener agua de riego. En un contexto cambiante climatológicamente, con un aumento de las horas de insolación y descenso de las precipitaciones (52,30 mm desde 1 de octubre de 2023 hasta 31 de mayo 2024; datos estación agroclimática Los Prados del CDA perteneciente a la Red del Sistema de Información Agrario de Murcia-SIAM), se hace imprescindible este recurso, como mínimo de apoyo en los meses que no se produzcan precipitaciones, y de forma constante si queremos obtener mayor rendimiento a nuestra parcela, es decir, más kilogramos por hectárea de trufa negra.

Tras 6 campañas de recolección de trufa en la parcela, fue en la temporada 2019-2020 la única campaña en la que se recolectó una trufa en un quercus de secano. Por medio de esta actuación que sería el pasar de secano a regadío la parte del cultivo de trufa del centro demostrativo, pretendemos ofrecer datos productivos que nos permitan ver la conveniencia o no de esta inversión en la parcela de Las Nogueras, extroplable a los agricultores.

Durante estos 10 años de cultivo se han ejecutado las mejores prácticas de manejo de este cultivo, ofreciendo datos que han permitido en manos del agricultor tener una parcela de referencia en la producción de trufa negra en la comarca del Noroeste, 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.

Tiene su justificación en el desarrollo rural de la comarca del Noroeste y de aquellas comarcas similares en condiciones agroecológicas (Altiplano, pedanías altas de Lorca), innovando en la implantación de diferentes cultivos como la trufa y en diversos métodos de cultivo (TIC de monitorización de riego y prácticas de referencia en el sector).



Objetivos PEPAC 2023-2027	Observaciones
Incrementar la competitividad	Por medio de la implantación de un cultivo innovador en la Región de Murcia. Aportando datos productivos y de manejo agronómico, que permitan en manos del agricultor, diversificar sus cultivos en zonas de características similares.
Acción contra el cambio climático	Demostración con un cultivo adaptado a la zona, de carácter agroforestal sumidero de carbono.
Protección del medioambiente	Con la reducción del consumo de agua mediante la plantación de un cultivo con escasas necesidades hídricas y la optimización de su riego por el empleo de sondas.
Conocimiento e innovación	Ser una intervención que genera información en relación a las necesidades hídricas (uso de sondas en la gestión del riego), manejo agronómico y producciones.

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y REPERCUSIÓN.

El cultivo de trufa negra es innovador en la región, debido a su reciente introducción, que podría ser una fuente alternativa y complementaria de ingresos en las zonas rurales, diversificando las actividades del sector agrícola de las comarcas de montaña.

La parcela demostrativa de trufa negra se ha convertido en una parcela de referencia para los agricultores que inician su cultivo en la zona.

Objetivos prioritarios del plan anual de transfencia	Observaciones
Clima, energía asequible y no contaminante	Contribuir a la adaptación al cambio climático mediante elección de cultivos agroforestales con mínimo laboreo.
Producción sostenible	Promover el desarrollo sostenible por medio de cultivos adaptados a la zona y la gestión eficiente de recursos naturales. Favorecer una sanidad vegetal sostenible con el monitoreo de plagas.
Agua y vida acuática	Gestión eficiente del agua por medio de sondas.



2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E INNOVACIÓN.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E INNOVACIÓN APORTADA.

En el cultivo de la trufa en Las Nogueras, se lleva a cabo las últimas técnicas contrastadas en truficultura del sector, con especial atención al riego por microaspersión y a la realización de nidos truferos. Se está en contacto con asociaciones y viveros de referencia, así como truficultores profesionales a nivel nacional.

A nivel de herramientas innovadoras la finca dispone de una plataforma de gestión software para el manejo de los cultivos que integra equipos de fertirriego, climatología y sondas (riego, clima y monitoreo), de la que se obtiene parámetros de medición para el control, análisis y optimización de los recursos y la creación de datos históricos que nos permita la toma de decisiones y la simplificación de la gestión agrícola. La plataforma se puede utilizar desde el ordenador y/o el dispositivo móvil.

Además del equipo de sondas integradas en la plataforma, disponemos en la parcela de pistachos de 3 equipos de sondas y caudalímetros de fácil manejo cedidos en colaboración, uno en el marco extensivo y otro en el intensivo, en la que por medio de límites mínimo y máximos de humedad y en base a textura (análisis de suelo) y cultivo, nos permite ajustar la dosis de riego a las necesidades de la planta.

La finca desde octubre de 2022 tiene una estación agroclimática perteneciente a la Red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM), cuyo objetivo es estimar la evapotranspiración de referencia (ET₀) y las necesidades de riego de los cultivos en la Región de Murcia, por lo que generamos datos agrometeorológicos propios.

En primavera de 2024 se ha instalado una bomba de mayor potencia para conseguir la presión necesaria en los microaspersores.

Operaciones innovadoras, herramientas innovadoras	Observaciones
Cambio de subparcela de secano a regadío	
Riego dos intensidades por microaspersión	
Realización de nidos truferos	
Bomba adaptada al riego por microaspersión	
Software de control del fertirriego, climatología y sondas	Plataforma de gestión agronómica
4 Equipos de sondas y caudalímetros	De dos tecnologías diferentes (empresas)
Estación agrometeorológica SIAM	Red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM)



2.1.2. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES

El cultivo de la trufa contribuye a la lucha contra la erosión, a la conservación y mejora del suelo, flora y fauna y a la reducción del riesgo de incendios y es un sumidero de carbono. Es un cultivo agroforestal que no necesita abonos, ni tareas de laboreo o manejo profundas de cultivos en convencional. En la parcela demostrativa 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, mayoritariamente, manuales con azada (cava de pies) y desbrozadora, a lo largo de las líneas de plantación y laboreo con grada de las calles, dando dos pases superficiales a escasos 5 cm para no dañar las raíces con micorrizas.

Además de los equipos descritos en el apartado anterior que optimizan la gestión de los recursos, la finca cuenta con placas solares instaladas en 2023 con la finalidad de disminuir el consumo de energía eléctrica de red y verter a la misma. Dos bombas para diferenciar el riego por goteo del de microaspersión, este último más exigente en presión y con ello de mayor consumo energético debido a su mayor potencia.

Nuevos equipos/herramientas/tecnológicas área sostenibilidad, eficiencia de los recursos	Observaciones
2 bombas en cabezal	
Cubierta de sombreado del embalse	
Placas solares	
Software de control del fertirriego	
3 equipos de sondas y caudalímetro	2 empresas (2 tecnologías diferentes de sondas)
Estación Agrometeorológica SIAM	
Repercusión con fines medioambientales y mitigación del cambio climático	Observaciones
Mejorar la eficiencia energética y apostar por las energías renovables	
Diversificar los cultivos para que se adapten mejor a climas más cambiantes.	
Promover la agricultura sostenible (la regla de las 3R: reducir, reutilizar y reciclar).	
Disminuir el uso de combustibles fósiles	

2.1.3. CONTRIBUCIÓN A LA DIGITALIZACIÓN, MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD Y EMPLEO EN LAS EXPLOTACIONES.

Uno de los objetivos de la actividad demostrativa es mejorar la eficiencia operativa con una mayor automatización en la gestión de los cultivos (trufa negra) y tomar decisiones fundamentadas en el conocimiento de los datos generados en la propia finca en estos 10 años de cultivo, en base a la



análítica de datos, el monitoreo de los cultivos y las bases de datos accesibles de organismos de referencia.

Un ejemplo de ello ha sido en la campaña precedente (2023-2024), trasladar los datos de las recolecciones al software libre QGIS. Este programa nos permite manejar formatos raster y vectoriales. Lo utilizamos para generar una base de datos propia y como herramienta para almacenar, crear, editar, visualizar, analizar y publicar información geoespacial de la parcela demostrativa con los diferentes parámetros ensayados (nidos/no nidos, riego de mayor o menor frecuencia, diferentes viveros de procedencia de la planta, encina o quejigo, etc.). Lo que nos permite a la hora de toma de decisiones una simplificación en el trabajo y en la obtención de resultados. Un ejemplo sencillo de la utilidad del programa, podría ser conocer la especie de quercus (encina o quejigo) más productiva o saber que práctica cultural es la más adecuada nidos/no nidos.

Por medio de memorias e informes, fotos, entrevistas y vídeos de las operaciones trasladamos en nuestra página web del SFTT los resultados de la intervención realizada.

Con la diversificación de los cultivos de la zonas altas de nuestra región se apuesta por un cultivo rentable e innovador y mejoramos las opciones de empleo e ingresos de los agricultores de la zona.

Nuevos equipos/herramientas/tecnologías área digitalización del sector	Observaciones
QGIS	
Software de control del fertirriego	
Estación Agrometeorológica SIAM	
Web del SFTT	
Repercusión de la operación con fines de mejora de la competitividad y mejora del empleo.	Observaciones
Diversificación de los cultivos de la zona	Nuevos cultivos adaptados a zonas altas de la región

2.2. EQUIPO DE TRABAJO, COORDINACIÓN Y COLABORACIÓN.

Nombre del Coordinador/a y Técnico/a	Titulación (1)	Experiencia en T.T (2)/Puesto
Coordinador/s		
Cristina Monreal Revuelta	ITA, GC	+ 50 / ITA CIFE de Jumilla – SFTT (CARM)
Técnicos		
Pedro José Guirao López	ITA	+ 50 / antiguo Director OCA Noroeste (jubilado CARM)

Cristina Monreal Revuelta	ITA, GC	+ 50 / ITA CIFE de Jumilla – SFTT (CARM)
Juan Sánchez Abril	IA	Técnico de Coop. Frutas Caravaca
Técnicos colaboran		
Santos Picón García	Diplomado en Magisterio	Truficultor

- (1) Usar abreviaturas ITA (Ingeniero Tec Agrícola o grado en), IA (Master o Ingeniero Agrónomo), GB (Grado en biología), ITF (Ingeniero Técnico Forestal o Grado), IM (Ingeniero de Montes o Master), GC (Grado en ciencias ambientales). Indicar en otros casos.
- (2) Indicar el número de actividades o proyectos en los que ha participado en los últimos 5 años para el personal de la CARM, y puesto que desempeña para personal externo.

Empresa/organismo colaborador	Objetivos
PLANTAE- ACTIVA PROYECTOS TECH	Equipos de sondas y caudalímetro
NOVAGRIC-NUTRICONTROL	Solución técnica a las necesidades de presión en el riego por microaspersión. Software de control del fertirriego, climatología y sondas

3. INFORMACIÓN A DIVULGAR , PLAN DE TRABAJO, METODOLOGÍA Y CONTROLES A REALIZAR.

A nivel de recolección que se produce de diciembre a marzo se anota siempre el peso de las trufas recolectadas y el árbol que las ha producido. La suma de todo ello constituye la recolección diaria, descartando siempre las defectuosas o no comerciales.

Además de ello, se lleva un control minucioso del riego en base a la pluviometría, ya que si se producen lluvias efectivas se espacian los riegos, es decir, considerando lluvias efectivas aquellas por encima de los 10 mm.

En la realización de nidos truferos, llevamos un control de los insumos utilizados (receta de cada nido) y documentamos las prácticas ejecutadas.

3.1. PARCELA DEMOSTRATIVA.

La parcela de cultivo de trufa negra en la realizaremos la actividad demostrativa de transformación del secano a regadío pertenece al Centro de Demostración Agraria (CDA) Las Nogueras de Arriba en Caravaca de la Cruz, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Ubicada en el paraje de Los Prados (catastralmente parcela 385 del polígono 129 y con coordenadas UTM-Huso 30 (ETRS-89); 595584 /4210772). La parcela donde se encuentra el cultivo de trufa negra se sitúa en el extremo sur-oeste de la finca, entre las parcelas experimentales de pistacho y almendro de floración tardía.





Croquis de la parcela de trufa en el CDA Las Nogueras.

Cultivo	Superficie (ha) (*)
quercus-trufa negra	0,6307

(*) Superficie en ha con 4 decimales.

La superficie total de la parcela demostrativa son 0,63 has. Este año como novedad u operación demostrativa pasamos de secano a regadío las 0,16 has en secano existentes hasta el momento después de 10 años desde su implantación.

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

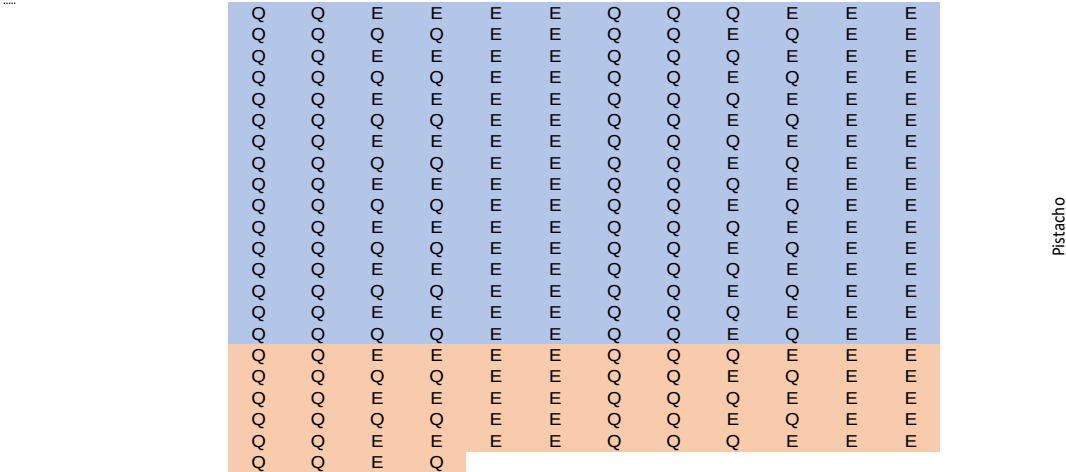
Así pues, disponemos de 2 tratamientos diferenciados, en sentido longitudinal, riego de menor mayor frecuencia (cada 10 o 12 días) y riego de menor frecuencia (cada 20-25 días).

Y, en sentido transversal, plantas micorrizadas provenientes de tres viveros y procedencias distintas: Viveros Salvador Redón (Teruel), Viveros Alto Palanciá (Castellón) y Viveros Alharabe (Murcia), a las que se les han realizado o no nidos truferos, es decir, todas las procedencias reciben los tratamientos diferenciados enumerados.

Se trataría con ello de ver, no sólo la incidencia del riego en la producción de trufa, sino también la de los nidos truferos, la procedencia de los quercus y la distinta asociación de plantas: encina/encina, encina/quejigo y quejigo/quejigo, buscando los mejores condicionantes para maximizar en cantidad y calidad la producción de trufa negra. La distribución, pues, queda como sigue:



↑ N Almendro floración tardía



Croquis distribución de encinas y quejigos con separación de secano y regadío, previa a la actividad de demostración.

3.2. FASES Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Fase del proyecto	Año	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación								
Jornada técnica	2024							
Actividad demostración. Informe inicial.	2024							
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2024							
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2024							
Actividad de demostración								
Transformación del secano a regadío	2024							
Recolección	2024							*

01/07/2024 13:03:29

MONREAL REVUELTA, CRISTINA



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-bf90daa2-3799-c748-4942-9050569b34e7

Fase del proyecto	Año	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2024							
Toma de datos	2024							

*Recolecciones: diciembre 2024-marzo 2025.

4. ACTIVIDADES DE DEMOSTRACIÓN A REALIZAR.

De forma conjunta para dar difusión a las 8 actividades de demostración que se realizan en el CDA de Las Nogueras de Caravaca de la Cruz, se organizan 2 jornadas técnicas, una para transferir los resultados de la finca, en la que intervendrán colaboradores de los proyectos y otra de manejo de sondas, conjuntamente con el CDA de La Maestra y CDA La Noria.

Actuación de divulgación previstas	SI/NO	Fecha prevista	Descripción/Observaciones
Jornada técnica o reunión técnica	SI	octubre noviembre	Jornada técnica manejo de sondas del CDA Jornada técnica de resultados de las actividades de demostración del CDA
Publicación en la web SFTT (fotos, informes de seguimiento)	SI	A lo largo del proyecto	Fotos
Publicacion libro, folletos, trípticos	NO		
Realización de video, radio o TV	SI	octubre	Radio de Jumilla
Visitas de profesionales organizadas	SI	A lo largo del proyecto	ASAJA-Programa CULTIVA, agricultores, técnicos, viveristas, etc.
Otros (indicar)			

