

MEMORIA INICIAL

Intervención 7201_02 Actividades de demostración e información

Título operación: RIEGO SUBTERRÁNEO Y CUBIERTAS VEGETALES EN CULTIVO DE CÍTRICOS

Código operación: TP0624T006

Solicitante: CIFEA Torre-Pacheco

Ubicación/CDA: Torre-Pacheco

Coordinación: Fulgencio Sánchez

Técnicos: Plácido Varó, José Méndez, Pedro Antonio Martínez, Ricardo Gálvez, Mercedes Lozano

Colaboran (*): Sistema Azud, S.A.

Periodo de ejecución ():** 01/07/2024 – 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.*

1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El cultivo de cítricos es un sector muy importante a nivel nacional y especialmente a nivel regional, donde representa en torno a las 40.000 hectáreas (Estadística Agraria Regional). Al igual que ocurre en otros cultivos, en los últimos años, las técnicas y estrategias de cultivo están sufriendo una evolución, incorporando innovaciones que permitan aumentar la rentabilidad de los cultivos y adaptarse a las exigencias del mercado, sostenido por consumidores cada vez más concienciados por demandar productos agrícolas procedentes de cultivos sostenibles y con bajo consumo de insumos.

En el CIFEA de Torre-Pacheco se viene desarrollando en los últimos años un ensayo demostrativo de un sistema de riego subterráneo e cítricos, y la implantación de diversos tipos de cubierta vegetal, con el fin de reducir el consumo de agua de riego, aumentar la fertilidad del suelo y disminuir los insumos de fitosanitarios y fertilizantes. Los beneficios en el cultivo de la implantación de cubiertas vegetales se van incrementando con el tiempo, por lo que es preciso mantener durante varios ciclos las cubiertas vegetales con el fin de poder obtener los resultados esperados.

En este sentido, el objetivo principal de la presente operación para este año es mantener la parcela de cítricos con el sistema de riego subterráneo y el mantenimiento y reimplantación de las diversas cubiertas vegetales diseñadas en la anualidad anterior.

Con esta operación se persigue cumplir con los objetivos siguientes contemplados en el PEPAC:

Objetivos PEPAC 2023-2027	Observaciones
OE2 Aumento de la competitividad	Transferencia de conocimientos que permiten realizar una agricultura más competitiva
OE4 Contribuir a la mitigación del cambio climático	Transfiere una estrategia de cultivo que requiere menor gasto de insumos, así como la captura de carbono
OE5 Gestión eficiente de los recursos naturales	Las cubiertas vegetales contribuyen a conservar y mejorar la salud del recurso natural suelo
OE6 Detener e invertir la pérdida de biodiversidad	La implementación de cubiertas vegetales y no emplear herbicidas contribuye claramente al cumplimiento de este objetivo
OE8 Empleo, crecimiento e igualdad en las zonas rurales	La innovación agrícola permite que se mantenga e incremente esta actividad en zonas rurales
OE9 Responder a las demandas de la sociedad en cuanto a alimentación y salud	Las cubiertas vegetales proporcionan un mayor nivel de control biológico en los cultivos, menor uso de plaguicidas y mayor seguridad alimentaria
OT Fomentar el conocimiento y la innovación	Este objetivo se cumplirá con el plan de difusión y transferencia de resultados a profesionales del sector

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y REPERCUSIÓN.

Respecto a las cubiertas vegetales, se espera que ofrezcan una mejora de la fertilidad del suelo y un mantenimiento mecanizado sencillo. El mantenimiento del riego subterráneo es esperable que siga arrojando buenos resultados, especialmente en ahorro de agua y facilidad para la implementación y manejo de las cubiertas vegetales. El potencial de transferencia de esta operación es alto, pues en la comarca del Campo de Cartagena y en general en la Región de Murcia, son minoritarios los cultivos de cítricos que han implantado cubiertas vegetales y riego subterráneo. La difusión de estos conocimientos repercutirá en un menor impacto ambiental de los cultivos de cítricos, mitigación del cambio climático y una mayor competitividad en los productos agrícolas obtenidos.

Esta operación contribuirá a alcanzar los siguientes objetivos del plan anual de transferencia:

Obejtivos prioritarios del plan anual de transfencia	Observaciones
1. Clima, energía asequible y no contaminante	Las cubiertas vegetales favorecen la captación de carbono atmosférico
2. Producción sostenible	Las cubiertas vegetales ayudan a reducir la cantidad de insumos de los cultivos
3. Agua y vida acuática	El riego subterráneo permite reducir el gasto de agua en el cultivo
4. Crecimiento, empleo, igualdad y salud	Se logra obtener productos más competitivos que cumplen con las exigencias del mercado
5. Biodiversidad	Las cubiertas vegetales mantienen y fomentan la biodiversidad asociada a los cultivos

2.1. CARACTERÍSTICAS TECNICAS E INNOVACION.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS TECNICAS E INNOVACIÓN APORTADA.

Respecto a las cubiertas vegetales, se llevarán a cabo cuatro variantes: dos tipos de cubiertas vegetales comerciales que se sembrarán, cubierta vegetal espontánea y laboreo convencional. Esto permitirá comparar in situ las características de cada una, acompañada también de diversos análisis.

Respecto al riego subterráneo se mantendrá la instalación existente.

Operaciones innovadoras, herramientas inovadoras	Observaciones
Establecimiento de cubiertas vegetales	
Mantenimiento sistema riego localizado subterráneo	

2.1.2. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES

Contrastado por diversos autores en cultivos leñosos como el olivar, la ventaja medioambiental de una cubierta vegetal entre calles tiene su base en que, manejada correctamente, mejora el contenido

de humedad edáfica, protege frente a la erosión hídrica, aumenta la infiltración de agua, mejora las condiciones físicas, químicas, biológicas y edáficas y fija nitrógeno atmosférico, si incluye leguminosas en su composición. También se reduce el número de pases de labranza, por lo que la disminución del laboreo, junto con el aporte del abono verde en sustitución parcial del abonado químico, procuran un menor gasto de energía fósil, a la vez que se retira CO₂ atmosférico mediante el incremento de la materia orgánica en el suelo.

Nuevos equipos/herramientas/tecnologías área sostenibilidad, eficiencia de los recursos	Observaciones
Cubiertas vegetales	Mejora fertilidad del suelo Reducción de insumos
Riego subterráneo	Reducción agua de riego
Repercusión con fines medioambientales y mitigación del cambio climático	Observaciones
Cubiertas vegetales	Sumidero de carbono atmosférico Aumento biodiversidad Conservación y protección del suelo

2.1.3. . CONTRIBUCION A LA DIGITALIZACION, MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD Y EMPLEO EN LAS EXPLOTACIONES.

Esta operación permite cultivar cítricos con menor coste, derivado del menor uso de insumos. También permite mejorar el control integrado de plagas y enfermedades, que se traduce en menos materias activas presentes en cosecha. Consecuentemente la competitividad del cultivo es mayor.

Nuevos equipos/herramientas/tecnologías área digitalización del sector	Observaciones
Repercusión de la operación con fines de mejora de la competitividad y mejora del empleo.	Observaciones
Cubiertas vegetales	Menor gasto de insumos Productos de mayor calidad
Riego subterráneo	Disminución coste de agua de riego, más competitividad

2.2. EQUIPO DE TRABAJO, COORDINACION Y COLABORACION.

Nombre del Coordinador/a y Técnico/a	Titulación (1)	Experiencia en T.T (2)/Puesto
Coordinador/s		

Fulgencio Sánchez Solana	LB	10/Técnico de Formación y Transferencia tecnológica
Técnicos		
Ricardo Gálvez Martín	ITA	34/Técnico de Formación y Transferencia tecnológica
José Méndez García	IA	36/Técnico de Formación y Transferencia tecnológica
Mercedes Lozano Meseguer	IA	10/Técnico de Formación y Transferencia tecnológica
Pedro Antonio Martínez García	ITA	10/Técnico de Formación y Transferencia tecnológica
Plácido Varó Vicedo	ITA	36/Director del CIFEA
Técnicos colaboran		

(1) Usar abreviaturas ITA (Ingeniero Tec Agrícola o grado en), IA (Master o Ingeniero Agrónomo), LB (Licenciado 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
Sistema AZUD	Asesoramiento riego subterráneo

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

Este proyecto pretende en primer lugar mantener las condiciones de riego subterráneo como parcela demostrativa de 1.12 ha de cítricos, que permita evaluar y comprobar si es posible superar los inconvenientes que se atribuyen a este sistema de riego y si se confirma el ahorro de agua y nutrientes. Y en segundo lugar ensayar el manejo de cubiertas vegetales entre calles frente al laboreo, a fin de comprobar sus teóricas ventajas medioambientales y sus inconvenientes en este tipo de cultivos y en consonancia con la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor.

Por lo tanto las principales acciones contempladas para 2024 en este proyecto serán:

- Ensayo demostrativo y comparativo de varios tipos de cubiertas vegetales entre filas de cultivo:
 - Suelo desnudo, laboreo convencional.
 - Cubierta vegetal natural (espontánea), controlada con labores de desbroce.
 - Siembra de mezcla comercial de semillas para cubiertas en cítricos tipo I, compuesta por 70 % *Festuca arundinacea* +30 % *Trifolium alexandrinum*.
 - Siembra de mezcla comercial de semillas para cubiertas en cítricos tipo II, compuesta por 40% *Festuca arundinacea* + 15% *Meliltous officinalis* + 13% *Trifolium alexandrinum* + 20% *Onobrychis viciifolia* + 2% *Moriandia arvensis* + 2% *Lobularia*

marítima + 2% *Phacelia tanacetifolia* + 2% *Coriandrum sativum* + 2% *Centarurea cyanus* + 2% *Calendula officinalis*.

- Mantenimiento del riego subterráneo

Cultivo	Superficie (ha) (*)
Cítricos en sistema ecológico	1,1200

(*)Superficie en ha con 4 decimales

3.1. PARCELA DEMOSTRATIVA.

3.1.1. Localización

Se ubica en la finca del CIFEA de Torre Pacheco, polígono 19 parcela 9000.



La superficie total es de 1,12 ha, que se corresponden con las siguientes especies y variedades de árboles adultos: 15 filas de naranjos y 9 de mandarinos (0.80 Has.) de variedades tempranas, tardías y media estación; 3 filas de limoneros (0.12 Has) de variedades fino y verna; 2 filas de pomelos (0.1 Has); y 3 filas de diferentes especies de cítricos (0.1 Has). En total son un total de unos 370 árboles, con sistema de riego subterráneo.

3.1.2. Diseño experimental

La parcela consta de 32 filas de árboles en total, alternadas de diferentes especies y variedades de cítricos. Las cubiertas vegetales se dispondrán en las calles (entre filas) ocupando casi la amplitud de

éstas. Como se van a establecer 4 variantes de cubierta, es decir, 4 tratamientos, se aprovechará el ensayo demostrativo para hacer también comparaciones entre los 4 tipos de cubierta. Para ello y con el objeto de poder analizar estadísticamente los datos de manera apropiada, se hará un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento (tipo de cubierta). Cada repetición de cada tratamiento consistirá en 2 calles completas adyacentes.

A continuación se esquematiza el diseño del ensayo.

BLOQUES	TRATAMIENTOS Y REPETICIONES
Bloque 1	T2 R1
	T4 R1
	T3 R1
	T1 R1
Bloque 2	T3 R2
	T2 R2
	T4 R2
	T1 R2
Bloque 3	T3 R3
	T1 R3
	T2 R3
	T4 R3
Bloque 4	T1 R4
	T4 R4
	T3 R4
	T2 R4

T1: laboreo convencional sin cobertura vegetal; T2: cubierta vegetal espontánea (natural); T3: cubierta vegetal siembra mezcla semillas tipo I; T4: cubierta vegetal siembra mezcla semillas tipo II. R1, R2, R3 y R4: repetición 1, 2 3 y 4, respectivamente.

Los parámetros a controlar serán los siguientes:

- Contenido en materia orgánica. Se realizará un análisis de suelo inicial y final en cada uno de los tipos de cubierta y repetición, al objeto de determinar la variación del contenido en materia orgánica. En total serán 32 muestras de suelo a analizar.
- Índice de cobertura vegetal en cada tratamiento y repetición.
- Composición, biomasa y biodiversidad de la cubierta: Se caracterizará la flora presente en la cubierta, al menos a nivel de composición familiar: gramíneas, crucíferas, leguminosas, etc. También se calculará la biomasa/superficie en cada tratamiento, mediante el peso fresco y seco.
- Parámetros físico-químicos del suelo: se llevará a cabo un análisis completo del suelo en una zona sin cubierta vegetal y en otra zona con cubierta vegetal.

3.2. FASES Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

3.2.1. Labores culturales e instalación cubiertas vegetales

El cultivo de los cítricos se desarrollará atendiendo a las normas y condicionantes establecidas para el cultivo ecológico, sin uso de herbicidas, y utilizando sólo abonos y fitosanitarios autorizados por la normativa que regula la agricultura ecológica. Las labores culturales a realizar son: poda anual de mantenimiento, labor de siembra, labor de desbroce, labor de cultivador y/o fresadora en el centro de las calles, lucha biológica, tratamientos fitosanitarios en caso necesario y fertirrigación.

Se pretende realizar el manejo de cubiertas vegetales naturales y sembradas frente a calle labrada, a fin de comprobar su viabilidad en este tipo de plantaciones.

Se realizará la siembra de semillas en las calles correspondientes, y según las condiciones meteorológicas, se le podrá dar un riego superficial para favorecer la germinación e implantación de las cubiertas vegetales.

Se realizará laboreo en parte de las calles, preferentemente las de limoneros y pomelos, que son más anchas y en el resto de calles se realizará desbroce 2-3 veces al año.

3.2.2. Sistema de formación.

Se dispone de un marco de plantación de 6 x 5 m, lo que supone una densidad de 350 árboles por hectárea.

La poda será mínima y consistirá básicamente en la limpieza de brotes para dejar las ramas principales, consistiendo en la eliminación de brotes laterales y despuntar la planta para formar la cruz dejando los tallos o brotes para la formación del árbol.

Las podas y prácticas de cultivo se realizarán buscando la mínima intervención y gastos de cultivo, favoreciendo la lucha integrada para el control de plagas y enfermedades.

La madera de poda se triturará finamente al objeto de mejorar la actividad biológica del suelo y evitar la erosión así como minimizar las extracciones del cultivo.

3.2.3. Instalación de riego localizado subterráneo y fertilización.

Se dispone de una instalación de riego localizado subterráneo, manteniendo las variedades existentes. El riego se programará mediante la instalación de sensores de humedad a tres profundidades tipo TDR.

Se realizará la medición de las dosis de riego empleadas por medio de un contador general de la instalación.

Como control, se dispondrá de colectores de drenaje al final de la línea, que reducen el riesgo de que se produzcan obturaciones por acumulación de sólidos en el interior de las conducciones. Debe realizarse también el monitoreo continuo de la presión mediante empleo de tomas manométricas en diferentes puntos de la instalación y el control de las válvulas y ventosas para evitar sobrepresiones.

Para el año 2024 se proyecta reducir la aportación de nitratos siguiendo los datos de la “calculadora de nitratos”, y aportar fertilizantes orgánicos, para ir hacia un abonado compatible con la agricultura ecológica, que mejore la biología del suelo, de las micorrizas, etc.

3.2.4. Cronograma

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
ACTIVIDAD DE DIVULGACIÓN													
Actividad demostración. Informe inicial.	2024												
Visitas a parcelas demostración	2024												
Actividad demostración. Memoria anual de resultados. Página Web Servicio.	2024												
Otras actividades de divulgación	2024												
ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN													
Riego y abonado. Controles	2024												
Siembra de cubiertas vegetales	2024												
Inversiones: arado y riego	2024												
Laboreo de la calle, siegas	2024												
Tratamientos fitosanitarios, suelta auxiliares	2024												

