

Proyecto

23CTP1_8

Parcela demostrativa de variedades de algarrobo para una agricultura sostenible en la Zona 1, según las directrices de la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor.

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** Torre Pacheco
- Coordinación:** José Méndez, CIFEA Torre Pacheco
- Técnicos** Plácido Varó, Ricardo Gálvez y Joaquín Navarro, CIFEA Torre Pacheco

Duración: Enero - diciembre 2023

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. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	5
3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	6
4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	6
4.1. Cultivo.....	7
4.2. Ubicación.....	7
4.3. Superficie y marco de plantación.....	8
4.4. Dispositivos a instalar.....	9
4.5. Medios necesarios.....	9
4.6. Características del agua, suelo y clima.....	10
4.7. Fases de la actividad de demostración.....	12
4.8. Diseño estadístico y control.....	14
4.9. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....	14
5. CALENDARIO.....	15



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Los agricultores del Campo de Cartagena, cuyo centro es Torre-Pacheco, están sometidos a la aplicación de la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor (B.O.R.M. 01/08/2020), por el impacto que ha tenido la actividad agrícola en el deterioro del Mar Menor.

Esta Ley establece una serie de medidas obligatorias de distinta aplicación según las dos zonas en las que se divide la cuenca vertiente.

El Artículo 27 de la Ley 3/2020 se refiere a los sistemas de cultivos. El texto literal dice:

1. Con la finalidad de reducir el impacto causado por los nutrientes de origen agrario y su potencial afección, directa o indirecta, a los espacios protegidos existentes en el Mar Menor y su entorno, se promoverá la progresiva transformación de la actividad agrícola de la cuenca del Mar Menor de acuerdo a criterios técnicos (tipología de suelo, disponibilidad y calidad del agua, pendiente del terreno, niveles piezométricos), con la finalidad de implantar una agricultura sostenible:

a) Cultivos de secano.

b) Adopción de sistemas de cultivo en superficie confinada con recirculación de nutrientes.

c) Agricultura sostenible, y de precisión.

2. Para acelerar este cambio en el modelo productivo de la cuenca, el órgano competente habilitará ayudas dirigidas, especialmente, a apostar por la agricultura sostenible, y de precisión, definidas éstas últimas, en el artículo 50.1 de la Ley.

El artículo 37, de la Ley 3/2020 habla de las superficies de retención de nutrientes:

“Artículo 37. Superficies de retención de nutrientes.

Artículo 37. Superficies de retención de nutrientes.

1. Será obligatorio destinar el 5 por 100 de la superficie de cada explotación agrícola situada en la Zona 1 y 2 a sistemas de retención de nutrientes con objeto de reducir la contaminación difusa.

2. Para el cumplimiento de esta obligación, se considera que una superficie se destina a sistemas de retención de nutrientes en los siguientes casos:

a) Superficies destinadas a estructuras vegetales de conservación y fajas de

vegetación a que se refiere el artículo anterior.

- b) *Filtros verdes destinados a la eliminación de los nutrientes.*
- c) *Superficies destinadas a la recuperación y revegetación con especies autóctonas de infraestructuras hidráulicas (taludes de embalses y tuberías de conducción).*
- d) *Superficies destinadas a la recuperación y revegetación con especies autóctonas de la red de drenaje, tanto natural (cauces, ramblas) como artificial (canales, drenes y colectores).*
- e) *Superficies destinadas a la recuperación y revegetación de especies autóctonas de los linderos de caminos.*
- f) *Otras superficies destinadas a la recuperación y revegetación con especies*
- g) *Superficies destinadas a la construcción de charcas y humedales.*
- h) *Superficies destinadas a biorreactores.*
- i) *Cubiertas vegetales.*

La implantación de parcelas demostrativas de variedades de algarrobo sin el empleo de abonado nitrogenado y en secano, se considera adecuada como superficie destinada a retención de nutrientes con el objeto de reducir la contaminación difusa. El algarrobo es una especie autóctona y se puede considerar de vocación forestal por sus efectos de retención del suelo y agua dado sus potentes raíces y su copa permanentemente verde al ser de hoja perenne. Esto además pudiendo suponer un beneficio económico al agricultor, si se mantiene los buenos precios de pulpa de garrofa, de la que se obtienen productos de alimentación humana y animal y de la semilla o garrofín.

Recoger las aguas turbias de las inundaciones en los campos, reteniendo el agua para los cultivos de almendros, algarrobos, olivos, higueras, cebada, etc. era lo que hacían los agricultores del Campo de Cartagena cuando las tierras eran de secano. Los algarrobos, situados en las lindes y zonas marginales de las parcelas, eran un elemento del paisaje que ha ido desapareciendo y que es posible retomar, pues no sólo retenían el agua sino que podía ser un cultivo rentable por su bajo coste de mantenimiento y nula necesidad de tratamientos y abonado, gracias a su rusticidad.

En los últimos años resulta un cultivo rentable en secano por sus buenos precios y es previsible que continúen ya que se han obtenido de la garrofa numerosos subproductos (harina de garrofa, sirope,

agar de garrofín...) y además su limitación a zonas costeras por el clima no hace previsible la ampliación a amplias zonas de cultivo.

Se trata de potenciar el proyecto implantado en 2021 (1.850 m²) y 2022 (1.350 m²), instalando sistemas de control del riego (sondas de humedad el suelo) y dispositivos para el control del lixiviado de nitratos y comprobando así los efectos beneficiosos de este cultivo.

El proyecto se enmarca dentro de los siguientes objetivos prioritarios del Plan Anual de Transferencia Tecnológica del sector agroalimentario y forestal de la Región Murcia 2023, del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia 2014-2020:

1. Clima, energía asequible y no contaminante. Adaptación al cambio climático, reducción de la huella de carbono, neutralidad climática, descarbonizar los sistemas de producción, reducción de residuos-emisiones.

2. Producción sostenible. Sistemas de producción sostenible, empleo eficiente de los recursos naturales, reducir el uso de agroquímicos, antimicrobiana y materias primas de síntesis, disminuir el consumo de materias primas y la emisión de residuos y de contaminantes. Actuaciones dentro de la agricultura ecológica y favorecer la aplicación del código de buenas prácticas agrarias.

3. Agua y vida acuática. Disminuir la contaminación de aguas, favorecer la reutilización, y depuración, disminuir el consumo de agua, la contaminación marina y aporte de nutrientes, mejora y restauración de los ecosistemas. Actuaciones enmarcadas dentro de la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor y la directiva 91/676 relativa a la protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

5. Biodiversidad. Conservación, restablecimiento y uso sostenible de los ecosistemas, lucha contra la deforestación, desertificación, sequía, inundaciones, degradación de hábitats, mejora de la diversidad biológica, conservación de hábitats naturales, conservaciones de especies. Favorecer la conservación de la variabilidad genética de plantas y animales así como permitan al sector su fácil acceso.

2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

El proyecto irá 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, que 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.

Las actividades previstas para 2023 son las siguientes:

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	No	
2. Otras publicaciones	No	
3. Jornada técnica	Si	Prevista para octubre 2023
4. Acción formativa	No	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en web de la Consejería
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web de la Consejería
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	Difusión a los agricultores y técnicos para dar a conocer las variedades de algarrobo
9. Otras	No	

4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en el cultivo y monitorización en el CIFEA de Torre-Pacheco de parcelas demostrativas de nuevas variedades de algarrobo, instalando sistemas de control del riego (sondas de humedad el suelo) y dispositivos para el control del lixiviado de nitratos, que permitan comprobar los efectos beneficiosos de este cultivo en la retención de agua y nutrientes.

Se aplicará exclusivamente agricultura ecológica y se realizará una jornada para dar a conocer estas variedades a agricultores.

4.1. Cultivo.

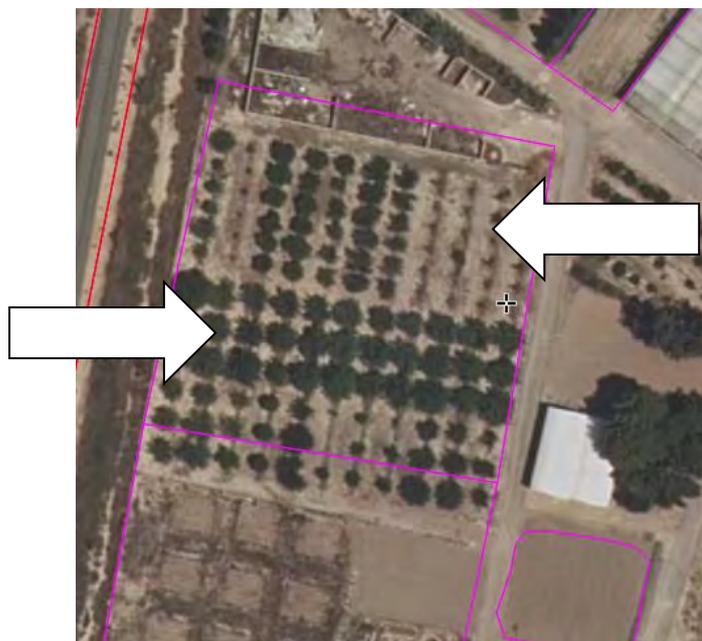
El algarrobo es un cultivo que puede recolonizar la parte de la cuenca fuera de perímetros regables y frenar la erosión, pudiendo tener además una viabilidad económica. Así la algarroba ha marcado máximos históricos este pasado año 2022, con precios superiores a un euro por kilo la algarroba convencional y 5 céntimos más la ecológica.

Cultivos como la almendra se mantienen en precios medios superando los 5 euros/kg de pepita; aunque las perspectivas a futuro son más inciertas por las plantaciones realizadas en zonas más frías de España con nuevas variedades de floración tardía. El olivo, también se podría incluir en estas superficies de retención de nutrientes o de restitución de cultivos a secano; pero la actual situación de precios y las grandes extensiones existentes en nuestro país lo desaconseja.

4.2. Ubicación.

El proyecto está ubicado en el CIFEA de Torre-Pacheco, según ortofoto adjunta.

El proyecto se mantendrá en secano una vez haya arraigado y crecido suficientemente la plantación de garroferos existente. Se dispone de un sistema de riego, que será exclusivamente de apoyo para el arranque de la plantación, con el objetivo de dejarlo posteriormente de secano. El marco es de 6 x 9 m².



Actual parcela de garroferos, ocupando una antigua de almendros (flecha izquierda) y otra de melocotoneros (flecha derecha).

4.3. Superficie y marco de plantación.

La superficie de la parcela demostrativa en la que se sustenta el proyecto es de 3.200 m², representada en la ortofoto.



El marco de plantación es de 6 X 9 m², pues aunque los marcos en algarrobo son más amplios, el buen terreno lo admite y se verá antes el desarrollo.

4.4. Dispositivos a instalar.

Para ajustar al mínimo los riegos en estas primeras fases de desarrollo del cultivo y posteriormente en seco, se propone instalar un sistema de medida de la humedad del suelo con sensores FDR por capacitancia, con datalogger y transmisión de datos al ordenador vía Wifi. Se colocarán tres sondas 10HS a profundidades de 20, 40 y 60 cm, con su correspondiente software.

4.5. Medios necesarios.

4.5.1. Infraestructuras.

- Nave-almacén.
- Oficina.
- Tractor 90 Cv y aperos para hacer la meseta y acolchar
- Red de riego con tuberías independientes.
- Instalación de riego por goteo subterráneo.
- Tela cubre suelos y plástico para acolchado
- Cabezal de riego
- Estación meteorológica al aire libre.

4.5.2. Suministros.

- Planta de algarrobos e injertos.
- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Combustible.
- Material de riego.
- Herramientas.



4.6. Características del agua, suelo y clima.

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

El agua procede de la suministrada por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, que es una mezcla de aguas del Trasvase Tajo Segura, más una pequeña parte de aguas depuradas. A una muestra de esta agua se le realizó un ensayo en laboratorio, donde los resultados fueron los siguientes:

Determinaciones (Parameters)	Resultado	Incertidumbre	Equivalencias (Equivalency)		LC (LQ)
	(Result)	(Uncertainty)	meq/l	mmol/l	
Sodio (Na)	122	± 12	5.30	5.30	5.0 (mg/l)
Potasio (K)	6.18	± 0.53	0.158	0.158	1.0 (mg/l)
Calcio (Ca)	52.9	± 4.5	2.65	1.32	5.0 (mg/l)
Magnesio (Mg)	28.7	± 2.4	2.36	1.18	5.0 (mg/l)
Boro (B)	0.501	± 0.044	0.0463	0.0463	0.05 (mg/l)
*Cloruros (Cl-)	193		5.44	5.44	5.0 (mg/l)
*Sulfatos (SO4)	148		3.08	1.54	5.0 (mg/l)
*Carbonatos (CO3 2-)	< 5.0		< 0.167	< 0.0833	5.0 (mg/l)
*Bicarbonatos (HCO3 -)	118		1.93	1.93	5.0 (mg/l)
*Nitratos (NO3)	6.14		0.0990	0.0990	1.0 (mg/l)
*Nitrógeno Amoniacal (NH4)	< 0.10		< 0.00556	< 0.00556	0.1 (mg/l)
Fosfatos (H2PO4)	0.548	± 0.049	0.00565	0.00565	0.31 (mg/l)
DETERMINACIONES POTENCIOMÉTRICAS					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	
pH (a 22.4°C)	8.1		± 0.2	N.D.	
Conductividad Eléctrica (a 25°C)	1.11	(mS/cm)	± 0.11	0.15 (mS/cm)	
OTRAS DETERMINACIONES					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	
*Sales Solubles Totales (TDS)	724	(mg/l)		N.D.	

Para utilizarla como agua de riego, se deberá tener en cuenta el análisis del agua para realizar un plan abonado, a la vez que se utilizarán los datos de análisis de suelo así como las necesidades del cultivo a fertilizar.

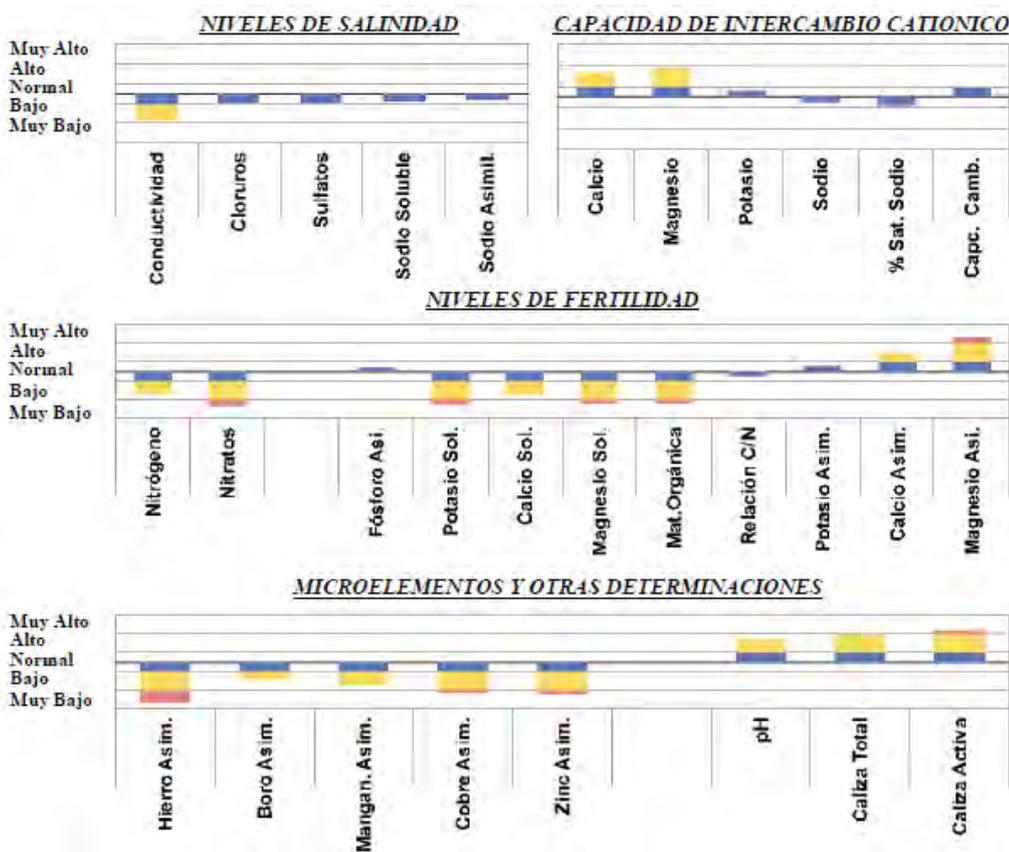
Basándose en la generalidad de los suelos de la zona y para un cultivo sin determinar, se presenta el siguiente cuadro resumen, que puede ser útil para obtener una fertilización controlada.

NUTRIENTE	APORTES AGUA DE RIEGO	CANTIDAD APORTADA POR 1.000 M ³ DE RIEGO	APORTES DEL SUELO	APLICACIÓN EN FERTILIZACIÓN
Nitrógeno	INSIGNIFICANTE	-	SI	SI
Fósforo	INSIGNIFICANTE	-	SI	SI
Potasio	SI	7.4 Kg. de K2O	SI	SI
Calcio	SI	74.0 Kg. de CaO	SI	NORMALMENTE NO
Magnesio	SI	47.7 Kg. de MgO	SI	NORMALMENTE NO
Boro	SI	0.50 Kg. de B	SI	DEP. CULTIVO

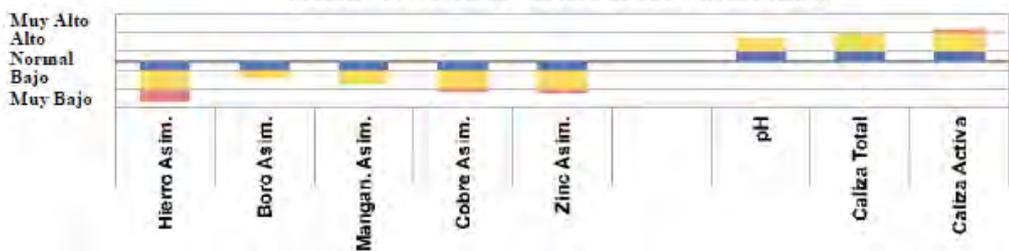
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

En cuanto al suelo se refiere, éste es profundo, con una textura franco-limosa, un contenido de materia orgánica bajo (en el entorno del 1,19 %) y baja salinidad.

LOS NIVELES OBTENIDOS EN ESTE SUELO SON LOS SIGUIENTES:



MICROELEMENTOS Y OTRAS DETERMINACIONES



*TEXTURA (USDA)(SUE0008) : Franco-Limosa



En general se observa una baja fertilidad del suelo y muy bajos niveles de nutrientes, consecuencia lógica de unas elevadas extracciones continuadas durante varios años y una aplicación de abonado muy limitada, en consonancia con la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor.

CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA

Se dispone de una estación meteorológica de la red SIAM (TP52) en el centro.

Los datos medios obtenidos en el año 2016 son los siguientes:

- Tª media (°C): 18,12
- HRMED (Humedad relativa media %): 63,45
- Prec (mm): 337,80
- Horas frío (< 7°C): 173,00
- ETo (mm): 1.323,19



4.7. Fases de la actividad de demostración.

4.7.1. Plantación.

La plantación se realizó en marco rectangular y línea de cultivo en una sola dirección, próxima a las curvas de nivel y lo más perpendiculares que se pudo a la línea de máxima pendiente

Las parcelas con marco real y labores cruzadas típicas del secano generan mucha erosión y arrastres de suelo cuando se producen escorrentías, dado que sólo la zona del tronco resiste el paso del agua.

Los cultivos se adaptan a los distintos marcos si se mantiene la densidad o superficie para cada árbol, dado que las raíces exploran el suelo disponible en cualquier dirección. Es decir el efecto de algarrobos a marco de a 7 x 7 o 6 x 8 es el mismo que a marco de 10 x 5, ya que la superficie para cada árbol es de 50 m². Pero con el marco rectangular se dispone de una calle amplia que facilita la mecanización con tractores más potentes, y se tiene una banda de suelo no alterado, con las raíces de los árboles, con lo que en caso de escorrentía se frenan los arrastres de suelo.

El acolchado retiene la humedad de la escorrentía de la calle, y evita el crecimiento de adventicias favoreciendo el desarrollo de los árboles, pero lo más importante es el efecto retenedor del suelo en caso de rebosamiento de la terraza.

La siguiente fotografía refleja el estado recién realizada la plantación de variedades de algarrobos:



Muy probablemente se requerirá de la reposición de marras de la plantación de años anteriores, ya que el algarrobo es una especie que a raíz desnuda pega con dificultad y se deben poner injertados en el campo (en maceta no pegan bien los injertos, que deben hacerse en vivero y trasplantarse posteriormente).

4.7.2. Riego y fertilización.

Se realiza una instalación de riego subterráneo que será provisional hasta que el cultivo se encuentre desarrollado, en que se cortará el riego y se dejará de secano.

Los riegos pueden variar dependiendo de las condiciones meteorológicas y las necesidades del cultivo en cada momento del ciclo, lo que se irá ajustando con la información de los diversos dispositivos instalados.

El objetivo es ajustar el riego al mínimo dado que se pretende que la planta autóctona viva, pero que se adapte a las condiciones de aridez de nuestro campo, y que se compatibilice el disponer de un riego de apoyo con la menor cantidad de agua aplicada.

4.7.3. Análisis.

Durante todo el ciclo de cultivo se realizarán análisis de la concentración de nitratos del agua extraída en las sondas de succión. Se medirá también el pH y la conductividad del agua de las sondas. Se realizará con el espectrofotómetro que dispone el CIFA de Torre-Pacheco.

4.7.4. Recolección.

Al final del ciclo de cada especie, se plantea la recolección diferenciada por variedades, al objeto de evaluar el comportamiento agronómico de las mismas, ya que no solo se busca este cultivo por su interés medioambiental, también se pretende compaginar con un cierto redimiendo económico, con el objetivo de ofrecer al agricultor las variedades más rentables.

Dado lo largo del periodo juvenil del algarrobo, no se espera cosecha en los dos primeros años desde la plantación.

4.8. Diseño estadístico y control.

Se trata de una segunda parcela dónde se han implantado 11 variedades a 8 árboles por variedad.

Las variedades implantadas son la `Ramillete` de Murcia, que actuará como polinizador al ser hermafrodita y las variedades siguientes (todas con flores femeninas): `Ramillete` de Murcia, que actuaría de polinizadora, `Mollar` de Alicante, `Matalafera` de Valencia, `Royal` de Tarragona, `Duralló` de Baleares `Salayonga` de Andalucía y dos clones obtenidos por la Asociación de productores de Garrofa. Todos los injertos proporcionados por la Asociación de productores de Garrofa Mondial Carob Group, bajo la dirección técnica de Joan Tous.

4.9. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.

Uno de los principales objetivos en el CIFEA 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:

4.9.1. Riego y abonados:

Uso de programas de riego para evitar un consumo innecesario del agua. Este programa de riego tiene en cuenta parámetros como el clima y los datos del cultivo.

La frecuencia y dosis de los riegos se controlará mediante el uso de sensores de humedad volumétrica en el suelo, colocados a 20, 40 y 60 cm. de profundidad, con transmisión de datos por

datalogger. El riego se realizará a primera hora de la mañana, para evitar la excesiva evaporación y además conseguir que la planta esté hidratada a las horas del día en que la evapotranspiración es más alta.

También se colocarán sondas para la medida de la concentración de nitratos a distintas profundidades.

Dado que el cultivo lo que trata es de reducir la escorrentía y los nutrientes que se vierten al Mar Menor, no se abonarán los algarrobos para reducir la contaminación por fertilizantes. El cultivo se desarrollará exclusivamente bajo normas de agricultura ecológica, sin el empleo de fertilizantes ni fitosanitarios.

4.9.2. Prevención de la erosión de suelos.

Se corregirán mediante obras de conservación de suelos los surcos profundos y cárcavas que puedan producirse, ya que al pasar una rambla cerca del terreno esto es previsible.

Los restos de poda del cultivo se triturarán e incorporarán al terreno así como otros restos vegetales, para favorecer la conservación de suelos.

Se procurará reducir al máximo el número de labores y profundidad de las mismas, siguiendo siempre criterios técnicos.

Se mantendrá los niveles de materia orgánica 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
Actividad de divulgación													
Informe anual de resultados.	2023												
Jornada técnica	2023												
Actividad demostración. Visita a parcela demostración agricultores y técnicos	2023												
Actividad de demostración													

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Plantación: trasplante de algarrobos (marras) e injerto	2023												
Riegos, control humedad suelo y mantenimiento de la plantación	2023												
Seguimiento y control de la humedad del suelo	2023												
Medición de nitratos en sondas	2023												

