



TRABAJO DE FIN DE GRADO
INGENIERÍA AGRÍCOLA Y AGROAMBIENTAL

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

MARIANO ROCA BASTIDA

Abril de 2020



ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

Camino Viejo de Simancas km 4,5. 47008 Valladolid

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE

PORTADA

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

ANEJOS:

- 1. Anejo 1: CONDICIONANTES DEL PROYECTO**
- 2. Anejo 2: ESTUDIO BOTÁNICO Y FITOTÉCNICO DE LA ESPECIE Y
VARIEDADES DE CULTIVO**
- 3. Anejo 3: SITUACIÓN ACTUAL**
- 4. Anejo 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**
- 5. Anejo 5: INGENIERÍA DEL PROCESO**
- 6. Anejo 6: ESTUDIO DE MERCADO**
- 7. Anejo 7: IMPACTO AMBIENTAL**
- 8. Anejo 8: ESTUDIO ECONÓMICO**
- 9. Anejo 9: ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD**
- 10. Anejo 10: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA**

PLANOS

PRESUPUESTO

MEMORIA

ÍNDICE

- 1. ENCARGO**
- 2. OBJETO DE LA TRANSFORMACIÓN**
 - 2.1. Objeto de la transformación**
 - 2.2. ¿Cuál es el motivo de la conversión?**
 - 2.3. Localización**
 - 2.4. Dimensiones**
- 3. ANTECEDENTES**
 - 3.1. Motivación**
 - 3.2. Plantación**
 - 3.3. Estudios previos para toma de datos**
- 4. BASES DEL PROYECTO**
 - 4.1. Descripción de la situación actual**
 - 4.2. Directrices del proyecto**
 - 4.3. Condicionantes del proyecto**
 - 4.3.1. Condicionantes climatológicos**
 - 4.3.1.1. Efectos sobre la plantación de los condicionantes climatológicos**
 - 4.3.2. Condiciones edafológicos**
 - 4.3.2.1. Efectos sobre la plantación de los condicionantes climatológicos**
 - 4.3.3. Calidad del agua de riego**
 - 4.3.3.1. Efectos sobre la plantación de la calidad del agua de riego**
 - 4.3.4. Orografía**
 - 4.3.5. Ecología**
 - 4.3.6. Condicionantes estructurales e infraestructuras**
 - 4.3.6.1. Acceso a la plantación**
 - 4.3.6.2. Acceso a la corriente eléctrica**

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

4.3.6.3. Acceso al agua de riego

4.3.6.4. Cabezal de riego

4.3.6.5. Condicionantes mano de obra

4.3.7. Núcleos urbanos cercanos

4.3.8. Obtención de productos varios

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

6. INGENIERÍA DEL PROCESO

6.1. Agricultura ecológica en la Región de Murcia

6.2. Agricultura ecológica, conversión

6.3. Manejo del cultivo

6.3.1. Riego y abonado

6.3.2. Poda

6.3.3. Control fitosanitario

6.3.4. Mantenimiento del cultivo

6.3.5. Recolección y comercialización

7. ESTUDIO DE MERCADO

7.1. Producción nacional y mundial

7.2. Estrategias de producción

7.3. Comercialización

8. IMPACTO AMBIENTAL

9. SEGURIDAD Y SALUD

10. LEGISLACIÓN

11. PRESUPUESTO

12. EVALUACIÓN ECONÓMICA

12.1. Inversiones para la conversión

12.2. Diferencia de gastos de convencional a ecológico

12.3. Viabilidad del proyecto

13. FIRMA DEL PROYECTO

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. ENCARGO

Transformación de una plantación de 5 hectáreas de limón fino (parte de fino 49 y parte de fino 95) la cual actualmente se explota bajo la modalidad convencional, y la finalidad es pasar a explotar esa misma explotación de manera ecológica.

2. OBJETO DE LA TRANSFORMACIÓN

2.1. Objetivo de la transformación:

El objetivo de este proyecto, es la transformación de una plantación de limoneros finos la cual hasta el día de hoy se encuentra explotada bajo el modelo convencional (con uso de insecticidas, fungicidas, abonos, etc..... sin más restricciones que las de las materias activas que no estén permitidas en los mercados), y su paso a agricultura ecológica con el consiguiente periodo de adaptación y llevando a cabo todas las modificaciones necesarias en la plantación para conseguir tal fin.

Se trata de limoneros fino de las variedades 49 y 95, los cuales son jóvenes, pues la plantación de dichos árboles se realizó en mayo del año 2014.

La realización de dicho proyecto, es deseo de la empresa ULLOA C.B. que es la empresa encargada de explotar dicha plantación bajo el régimen de alquiler.

2.2. ¿Cuál es el motivo de la conversión?

Esta es la gran cuestión y la que hay que abarcar, y es que hoy en día hay dos formas de trabajar, como se está trabajando hasta hoy mismo, o cambiar un poquito más y pasar a realizar un cultivo ecológico con todo lo que ello conlleva.

En este caso, la empresa productora Ulloa C.B. hasta ahora realiza un cultivo convencional pero dentro de lo que conocemos como convencional, realiza una producción integrada que se define como los sistemas agrícolas de obtención de vegetales que utilizan y aseguran a largo plazo una agricultura sostenible, introduciendo en ella métodos biológicos y químicos de control, así como otras técnicas que compatibilicen las exigencias de la sociedad, la protección del medio ambiente y la productividad agrícola. Todo esto hace que la plantación sea respetuosa con el medio ambiente, pero pudiendo utilizar abonos de síntesis, así como insecticidas, fungicidas y herbicidas registrados en el cultivo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Hasta ahora, trabajar bajo ese formato da una seguridad, pues en cuento necesito controlar algo, lo único que tengo que hacer es dar con el producto adecuado, el equipo adecuado de aplicación y ya está.

Pero desde la empresa Ulloa C.B. se quiere llegar un paso más allá en la obtención de productos sanos y que a su vez respeten lo máximo posible el medioambiente. Pudiendo cumplir así con la consecución de distintos objetivos:

- Ayudar en la consecución de varios objetivos de la ONU a través de los ODS 2020-2030 y estos son los siguientes:
 1. **ODS 2:** hambre cero: mediante la producción de alimentos de manera sostenible y intentar optimizar al máximo los recursos.
 2. **ODS 3:** bienestar y salud: a través de no realizar tratamientos con productos químicos que puedan emitir tóxicos a la atmósfera.
 3. **ODS 13:** acción por el clima. Ayudar a combatir el cambio climático disminuyendo las emisiones a la atmósfera.
 4. **ODS 14:** vida submarina.
 5. **ODS 15:** vida de ecosistemas terrestres.
- Ayudar a la recuperación dentro de lo posible del Mar Menor: aunque ya se estaba llevando esta acción a través de análisis continuos que verifique que se están aportando solo los nutrientes necesarios y no se están desperdiciando unidades fertilizantes que se puedan lixiviar. La finca se encuentra en la zona 2 de protección del Mar Menor (todo ello se verá en el ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO)

Al final, el objetivo es conseguir productos más sanos respetando lo máximo posible el medioambiente, permitiendo esto, que la tierra quede en las mejores condiciones posibles para próximas generaciones.

2.3. Localización:

Esta plantación se encuentra situada en las afueras de Torre-Pacheco, un pueblo situado en pleno corazón del Campo de Cartagena, más concretamente a 20 kilómetros de Cartagena y 40 kilómetros de Murcia. También se encuentra

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

muy cercano al Mar Menor, siendo la distancia aproximada de 11,81 kilómetros.



Las coordenadas geográficas de la explotación son las siguientes:

- Latitud: 37° 45' 9.23" N
- Longitud: 0° 59' 12.70" W
- Altitud: 40 metros sobre el nivel del mar

Las coordenadas UTM dentro del huso 30:

- Coordenadas X: 677.349'59
- Coordenadas Y: 4.180270'05

Estas últimas coordenadas son aproximadas.

Consultar planos.



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

2.4. Dimensiones:

La finca, tiene unas dimensiones totales de 54.104 metros cuadrados, comprendiendo dentro de esas dimensiones:

- zonas de cultivo,
- zona de embalse
- zona con edificación, donde se ubica el equipo de riego.

La zona de cultivo está repartida en distintas parcelas, ya que en la zona del Campo de Cartagena, las parcelas no son tan extensas como en la zona de Castilla y León. En total, la zona de cultivo está formada por un conjunto de 4 parcelas, además de la parcela en la que se encuentra el equipo de riego.

De los 54104 metros cuadrados que se ha comentado en un principio, para cultivo es 49980 metros cuadrados, siendo para edificios y caseta de riego, una superficie de 500 metros cuadrados (caseta de riego, almacén de aperos, maquinaria, etc...), embalse 2500 metros cuadrados, y para caminos y servicios el resto, es decir, 1124 metros cuadrados.

Se dispone de 1.190 árboles, los cuales este año han dado una producción de 120 kg/árbol, obtenido una producción total de 142.800 kg. Las pretensiones se que tienen es alcanzar al menos una producción de 200 kg/árbol, es decir una producción total de 238.000 kg.

3. ANTECEDENTES:

Se redacta este proyecto “**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)**” por petición del propietario de la explotación en régimen de alquiler, la empresa ULLOA C.B., y con la finalidad de que esta documentación sirva para poder llevar a cabo la transformación proyectada.

3.1. Motivación:

La principal motivación para la realización de este **TFG** (trabajo fin de grado), no es, ni más ni menos que la obtención del título de **Grado en Ingeniería Agrícola y Agroambiental**. A la vez de obtener un conocimiento detallado de lo que es la agricultura ecológica en el Campo de Cartagena y como se puede llevar a cabo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3.2. Plantación:

Esta plantación está compuesta de limoneros finos, habiendo 2 variedades, fino 49 y fino 95, los cuales presentan pequeñas diferencias, tanto en las características del árbol como del fruto, pero que es posible llevarlos en conjunto con las mismas labores, mismo abonado y mismo mantenimiento, y simplemente realizando pequeñas modificaciones en momentos muy puntuales.

Estos limoneros fueron plantados en mayo del año 2014 con un marco de plantación de 6x7, es decir, 6 metros entre árbol y árbol y 7 metros entre filas. Es decir, una superficie de 42 metros cuadrados por árbol. Las filas de árboles se encuentran en caballón, y dichos caballones tienen una altura de 35-40 centímetros, lo cual nos permite una mejor gestión de agua, concentración de bulbo, concentrando raíces y también, evitando el lixiviado de agua y abono al acuífero cuaternario.

3.3. Estudios previos para toma de datos:

Antes de llevar a cabo este proyecto, es necesario realizar unos estudios previos los cuales nos ayuden a comprender la situación y ver la viabilidad del mismo, aunque tal y como se ha comentado anteriormente, es una plantación la cual ya se encuentra en funcionamiento, pero, antes de afrontar nuevos costes con esta transformación de convencional a ecológico, se llevan a cabo unos estudios de las condiciones de la zona que nos aseguren que la finca y las condiciones del entorno nos permiten seguir con el cultivo del limón. Para ello, se han realizado los siguientes estudios:

- Estudio climático de la zona
- Estudio edafológico del terreno
- Estudio de la calidad de riego

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

4. BASES DEL PROYECTO

4.1. Descripción de la situación actual:

En la actualidad, la finca Lo Ulloa, se encuentra plantada de limón fino de las variedades 49 y 95, siendo una plantación joven, pues, dicha plantación se llevó a cabo en mayo de 2014.

El modo de explotación, es hasta ahora de manera convencional, con el cumplimiento de la aplicación de productos autorizados en dicha forma de explotación.

La finca en cuestión, tal y como se ha descrito anteriormente, está compuesta por 5 parcelas, las cuales, anterior a esta plantación, se dedicaban a otros cultivos, siendo su usos los siguientes:

- Parcela 1: alguna plantación de manera esporádica de algodón, pero prácticamente todos los años estaba sin cultivar.
- Parcela 2: anteriormente tuvo una plantación de mandarineros durante 20 años.
- Parcela 3: es la única la cual no ha sufrido modificación alguna, pues es caseta de aperos y riego desde un principio.
- Parcela 4 y 5: parcelas las cuales se cultivaban distintos tipos de hortícolas cada año, pero principalmente alcachofas.



Todas estas parcelas, decide la empresa ULLOA C.B. tras llegar a un acuerdo con los dueños de dichas parcelas para conseguir un contrato de

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

alquiler de larga duración (25 años), transformarlas y plantarlas de limoneros, siendo a partir de la campaña 2019-2020 cuando dichos limoneros empiezan a dar una producción algo significativa.

La posibilidad de comercio de dicho producto, es a través de venta directa a alguna empresa que se dedica a la comercialización de este producto o a través de cooperativas.

Una información más detallada de cada parcela se puede ver en los PLANOS del proyecto.

4.2. Directrices del proyecto:

La finalidad que se persigue en este proyecto, y lo que persigue la empresa que gestiona esta explotación, es el estudio detallado de todo lo necesario para pasar de cultivar de manera convencional a pasar a cultivar de manera ecológica.

Para ello, la empresa quiere tener un conocimiento exhaustivo de todo lo que tiene que llevar a cabo en su plantación, así como las ventajas e inconvenientes que esto le reporta, tanto desde el punto de vista de trabajo, rendimiento en plantación, como rendimiento económico (costes, ventas,.....), por lo tanto, se necesita conocer los siguientes puntos:

- Conocimiento normativa ecológico
- Forma de llevar a cabo la normativa en la plantación
- Estudio económico de la transformación de la plantación de convencional a ecológico
- Estudio del rendimiento de la plantación de estar en convencional a estar en ecológico
- Vías de comercialización del producto
- Estudio de la zona y condiciones

4.3. Condicionantes del proyecto:

Todos los condicionantes del proyecto han sido desarrollados en el ANEJO 1 CONDICIONANTES DEL PROYECTO.

4.3.1. Condicionantes climatológicos:

En primer lugar, decir que para llevar a cabo el estudio climatológico, los datos climáticos con los que se han trabajado, han sido tomados de la estación meteorológica de Guadalupe.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Datos más importantes a destacar (los datos que se dan son las medias obtenidas entre los años 2000 y 2018):

- Clima: mediterráneo subtropical seco
- Efecto continentalidad por la cercanía al mar: 11,81 km (calentamiento y enfriamiento de la tierra más lento)
- Humedad relativa media: 57,4%
- Pluviometría media: 285 mm
- Insolación media:
 - ❖ Días despejados: 99
 - ❖ Días nubosos: 217
 - ❖ Días cubiertos: 50
- Media de horas de sol al año: 3076,3 horas
- Temperatura media: 19,3°C
- Nº medio de días al año con temperaturas por debajo o igual a 0°C: 2,1 días
- Nº medio de días al año con temperaturas por encima o igual a 30° C: 115,3 días
- El granizo no suele ser un gran problema en la zona.

4.3.1.1. Efectos sobre la plantación de los condicionantes climatológicos:

De los datos expuestos anteriormente, los que tienen una mayor incidencia sobre la plantación, son los siguientes:

Temperaturas: el clima que se disfruta en el Campo de Cartagena no suele presentar problemas en las plantaciones, todo lo contrario, pues este clima es el que hace que se pueda llevar a cabo el cultivo, necesitando el limonero para un buen funcionamiento temperaturas entre 12 y 39°C y tal y como se puede apreciar en los datos aportados anteriormente, estas temperaturas se dan en la zona. Pero sí que se suelen presentar dos tipos de problemas:

- Alguna helada puntual, la cual dependiendo de la intensidad, puede hacer perder la cosecha de ese año, o producir una merma.
- Temperaturas especialmente altas en la fase de cuajado, que hace que se pierda gran parte y produzca una merma en la cosecha.

Pluviometría: el limonero precisa de agua, y precisa que este agua sea de calidad, pues el limonero presenta una gran sensibilidad a la sequía y a las

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

aguas saladas. Tal y como se ha visto anteriormente, la plantación está ubicada en una cuenca deficitaria como es la Cuenca del Segura, cuenca que va recibiendo aportaciones a través del Trasvase Tajo-Segura, además de un uso en la comunidad de Regantes del Campo de Cartagena de las aguas residuales y agua desalada. Es por todo ello, que se precisa y se tiene en la plantación de un sistema de riego localizado que permite aplicar el agua (sin malgastar ni una gota) y abonos necesarios, en la zona exacta y con la mayor precisión posible.

Sol: el limonero es un cultivo que necesita de la presencia de sol para su buen funcionamiento y la plantación se encuentra en una zona donde el número medio de horas de sol supera las 3000 horas anuales, lo que hace que sea perfecto para su desarrollo.

Viento: el viento también produce algún daño, los cuales relato a continuación:

- por un lado se produce lo que se conoce como rameo, pues en caso de fuertes vientos, los frutos se van golpeando continuamente con las ramas, provocando que se produzcan frutos arañados, perdiendo valor comercial.
- Cuando se juntan altas temperaturas fuera de lo normal para la fecha de cuaje y viento, se produce un descenso importante de cuajado, lo que hace mermar la cosecha.

Granizo: el granizo es algo que en esta zona se da con muy poca frecuencia, y son nubes esporádicas, las cuales, en caso de descargar en la zona donde se encuentre el cultivo, deprecia el fruto dejándolo como no comercial, valiendo este fruto solo para la cítrica.

Por lo tanto y a modo de resumen, los condicionantes climatológicos son todos los necesarios salvando el tema de la disponibilidad de agua.

4.3.2. Condicionantes edafológicos:

A través de un análisis de tierra de la finca se ha llevado a cabo estudio de los condicionantes edafológicos de la misma.

Los resultados son los siguientes:

- Textura: arcillosa
 - ❖ Arena: 37.75%
 - ❖ Limo: 17.50%
 - ❖ Arcilla: 44.75%

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Nitrógeno total: 0.6%
- Conductividad eléctrica: 0.516 mS/cm
- Fósforo asimilable: 75.5 ppm
- Potasio asimilable: 421 ppm
- Calcio asimilable: 2110 ppm
- Magnesio asimilable: 259 ppm
- Materia orgánica: 0.82%
- Densidad aparente: 1.45 g/cc
- Relación Carbono/Nitrógeno: 7.37
- Punto de marchitez permanente: 15.9%

4.3.2.1. Efectos sobre la plantación de los condicionantes edafológicos:

Textura y permeabilidad: Tenemos un suelo arcilloso que puede acarrear problemas en limonero por el tema de encharcamientos y problemas de alguna enfermedad, pero esto se corrige por un lado con la instalación de meseta que ya tenemos y un manejo adecuado de labores y riego.

Condiciones químicas del suelo:

- **Nivel de caliza activa alto:** se pueden producir bloqueos de Fe, Zn, Mn, P, K, Mg. Esto se corregirá con abonos ácidos
- **pH:** 8,2, algo básico pero corregible fácilmente no presenta problemas. Se soluciona con aportación de materia orgánica y abonos ácidos.
- **Fertilidad:**
 - ❖ **Materia orgánica:** 0.82%, por lo tanto baja, se necesita realizar más aportaciones de materia orgánica para subir el nivel que para que fuese óptimo tendría que estar en un 5%.
 - ❖ **Nutrientes asimilables en el suelo:** se tienen niveles **normales** en calcio, magnesio, manganeso, zinc, niveles **altos** en fósforo y potasio y **bajos** en nitrógeno, boro y cobre. Todo ello se regulará con el abonado.
 - ❖ **Salinidad:** el suelo presenta una conductividad eléctrica de 0.516mS/c, por debajo de 0.75 mS/cm por lo que es apto.

Después de los resultados mostrados no es un gran impedimento para el cultivo del limón, simplemente habrá que ir modificando ciertos parámetros a través del manejo tal y como se puede ver en el ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

4.3.3. Calidad del agua de riego:

A través de un análisis del agua que se utiliza en la finca, se ha llevado a cabo un estudio de la calidad del agua de riego.

Los resultados son los siguientes:

CATIONES	mg/l	Meq/l	ANIONES	mg/l	Meq/l
Ca ⁺⁺	47.0	2.35	Cl ⁻	103	2.90
Mg ⁺⁺	20.5	1.69	SO ₄ ⁻	101	2.10
Na ⁺	66.9	2.91	HCO ₃ ⁻	90	1.48
K ⁺	6.63	0.170	NO ₃ ⁻	2.93	0.0473
B ⁺	0.288	0.0266	CO ₃ ²⁻	<5.0	<0.167
Totales:	141.318	7.1466	Totales:	301.73	6.6933

- pH: 7.5
- Conductividad eléctrica: 0.685 mS/cm
- Presión osmótica: 0.25 atmósferas
- Punto de congelación -0.02° C
- Dureza 20.21° Franceses
- Índice de Scott: 19.81
- S.A.R. : 2.05

4.3.3.1. Efectos sobre la plantación de la calidad del agua de riego:

Cationes y aniones: la relación entre cationes y aniones es correcta, así como la conductividad eléctrica y la suma de cationes.

pH: 7.5. Valor válido para los cítricos, aunque se puede bajar algo acidificando a través de abonado.

Conductividad eléctrica: 0.685 mS/cm, es decir 0.4384 g/l de sales solubles. Es correcto estos niveles para su uso en cítricos.

Grado de dureza del agua: 20.21° Franceses. Agua blanda pero muy cercana a pasar a semidura. Se trata de un valor apto para cítricos.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Índice de Scott: estamos por encima de 18 que es lo que tiene que tener para ser un valor óptimo

S.A.R.: 2.05, muy por debajo de 10 que es cuando la absorción de sodio puede presentar un problema en el cultivo.

4.3.4. Orografía

La finca donde se encuentran plantados los limoneros, se trata de una finca plana con pequeño desnivel, por lo que en su día, cuando se llevó a cabo la plantación (año 2014) no requirió de nivelación. Se puede observar en el PLANOS.

4.3.5. Ecología

La finca se encuentra a las afueras de Torre-Pacheco, pero relativamente cerca del pueblo (a 2 km). Linda una parte de la finca con casas (Casas de Los Arturos), y por otros lindes hay plantaciones y también se encuentra junto a un polígono industrial.

Las plantaciones que se encuentran en la zona son tanto de hortícolas como de cítricos.

En hortícolas nos podemos encontrar: alcachofas, lechugas, brócoli, melón, sandía, coliflor, etc..... dependiendo de la época del año, y cítricos cercanos serían: pomelo, naranja, limón, mandarina.

La cercanía a otras plantaciones, puede influir en nuestro cultivo, ¿en qué?, sería la pregunta. Pues en los siguientes aspectos:

- Modo de explotación en que se encuentren esas plantaciones, ya sea convencional o ecológico, ya que los productos a utilizar no serían los mismos en una modalidad y otra, y pudiendo afectar a nuestro cultivo cualquier deriva de un tratamiento.
- También puede influir decisivamente en el desarrollo de nuestro cultivo, el esmero que ponga nuestro vecino en cuidar la plantación, pues si esa plantación no lleva los cuidados necesarios, las plagas, enfermedades, etc.... que sufra esa plantación, puede tener un efecto negativo sobre la nuestra al encontrarse separada una de otra por un simple camino.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

4.3.6. Condicionantes estructurales e infraestructura

La empresa, tiene un arrendamiento a 25 años de las distintas parcelas que componen la plantación.

En el ANEJO 2 SITUACIÓN ACTUAL se puede consultar detalladamente las condiciones estructurales y de infraestructura actuales, pues se describe las inversiones realizadas desde la plantación en el año 2014 hasta ahora y las condiciones en las que se encuentra la plantación (acompañada de imágenes como las que se pueden ver a continuación)



4.3.6.1 Acceso a la plantación:

La plantación dispone según la parcela, de caminos exteriores, e incluso en alguna parte de la plantación, está bordeada por carreteras secundarias de servicio, habiendo también un par de caminos interiores, que faciliten el acceso a maquinaria y camiones en la época de recolección.

A la plantación, se accede desde carreteras de servicio, tal y como se puede observar en los planos. Teniendo distintas posibilidades de acceso, según desde donde se venga, ya sea de Torre-Pacheco (población más cercana a la plantación, 3 kilómetros), el Jimenado (9 kilómetros de distancia a la población) u otras poblaciones más lejanas.

4.3.6.2. Acceso a la corriente eléctrica:

Lo que es el acceso a la corriente eléctrica, no es problema, pues el cabezal se encuentra en una zona en la que se encuentran un grupo de casas de campo hasta donde llega la compañía eléctrica sin problema. Sin embargo, en la plantación se tuvo que abordar la instalación de electricidad trifásica esta campaña pasada (año 2019), pues hasta este momento, se había trabajado con un cabezal de riego antiguo (25 años de edad), el cual, anteriormente se utilizaba para dar riego a la única zona que estaba plantada de huerto y que

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

suponía la mitad de la superficie de tierra que se encuentra cultivada en la actualidad. Con este cabezal, durante los primeros años de vida de la plantación, se ha podido trabajar perfectamente, pues se está hablando de árboles los cuales en un principio disponen únicamente de un único gotero con un caudal de 4 litros/hora.

4.3.6.3. Acceso al agua de riego:

El agua necesaria para sacar adelante la plantación, se adquiere a través de la COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA, la cual utiliza aguas de distinta procedencia, siendo estas procedencias las siguientes:

- Agua trasvase Tajo-Segura: las parcelas se encuentran en la zona de riego que tiene derecho a dotación del agua que llega al Campo de Cartagena del trasvase Tajo-Segura.
- Agua desaladora
- Aguas subterráneas
- Aguas regeneradas

La COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA se encarga de la gestión de todas estas aguas, y de su reparto en las distintas zonas y parcelas a través de la red del canal y tuberías. Todo está dividido en sectores los cuales disponen de arquetas las cuales abarcan distintas parcelas a las que se suministra el agua para riego. Según los volúmenes de agua disponibles por parte de la comunidad, esta, hace un reparto de metros cúbicos por hectárea cada cierto tiempo, y esa es la disponibilidad de agua que se tiene.

Para poder disponer del agua de riego de dicha comunidad, se tiene que presentar la documentación necesaria como que se es dueño de esas parcelas, o presentar la documentación que indica que se dispone de esa tierra en alquiler y dentro de ese alquiler va la concesión del agua que le pertenece a dicha parcela. Toda esta documentación se tiene que revisar cada cierto tiempo, o de lo contrario, no se dispone del cupo de agua.

Para realizar pedido de agua, se puede realizar de manera presencial, yendo a la caseta del celador del sector de riego, y se pide el volumen de agua que se necesite, para ello se tiene que especificar el sector de riego, la empresa que lo dispone, y se tiene que tener ingresado en la cuenta de la COMUNIDAD DE REGANTES el importe del coste de dicho volumen de agua, o de lo contrario no se tramita el pedido. También se puede realizar a través de

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

la web de la COMUNIDAD DE REGANTES, mediante una APP que permite mediante unos códigos, identificarse como empresa y realizar el pedido, el requisito de que esté el dinero ingresado en la cuenta de la COMUNIDAD DE REGANTES con este modo de pedido, sigue siendo imprescindible.

El pedido se puede realizar desde jueves por la mañana hasta el miércoles a las 12 horas del mediodía, y los pedidos se realizan para servir a partir del viernes.

Ejemplo: Mes de febrero, estamos a Lunes 4 de febrero, pues bien, tengo hasta el Miércoles 6 de febrero para realizar pedido de agua a servir desde el Viernes 8 de febrero hasta el Jueves 14 febrero. Eso sí, en el pedido, la empresa especifica el día que quiere ese agua (por ejemplo sábado 10 de febrero), pero si en el sector que utilizas, hay más agricultores u empresas que tienen acceso al agua a través de esa misma arqueta y han pedido el agua antes que tú, pues si te asignará otro día distinto al que has pedido.

En el caso de nuestra plantación, el agua que se pide a la COMUNIDAD DE REGANTES, se lleva al embalse del que dispone la finca, con una capacidad de 5000 metros cúbicos, y que permite poder regar cuando la plantación lo necesita y tener una reserva de agua para en caso de avería o corte de agua en la COMUNIDAD DE REGANTES, no quedarse sin algo imprescindible como es agua de riego. El embalse te da una seguridad de en un corto plazo de tiempo no quedarte sin agua.



4.3.6.4. Cabezal de riego:

La finca dispone de un cabezal de riego nuevo (1 año), el cual fue necesario instalar en la última campaña debido a la falta de caudal e instalaciones que se tenía con el cabezal antiguo. Esto supuso una inversión.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Para llevar a cabo la instalación de este cabezal nuevo, fue necesario afrontar la instalación de la electricidad trifásica que se ha comentado anteriormente.



4.3.6.5 Condicionantes mano de obra:

El disponer de mano de obra, no presenta problema, pues hasta ahora, con el trabajo subcontratado a un trabajador autónomo es suficiente, ya que, el riego es automático y las labores a desarrollar se pueden afrontar con una única persona, estas labores serían:

- Tratamientos foliares: se realiza con equipo especializado (tractor y atomizador)
- Tratamiento herbicida: con mochila de espalda
- Revisión riego: comprobar que se riega correctamente
- Pedido agua
- Pedido de abonos y productos
- Gestión de pago de todos los servicios: agua, luz,

Y otros tipos de trabajos pueden ser subcontratados, pues son trabajos especializados y en momentos puntuales:

- Poda
- Recolección: la recolección va a cargo del comprador, que es el que se encarga de buscar las cuadrillas que recogen la fruta, así como también el transporte.

4.3.7. Núcleos urbanos cercanos

El núcleo urbano más cercano e importante es el pueblo de Torre-Pacheco, el cual, se encuentra a 3 kilómetros de la población. De todas formas, en el Campo de Cartagena, hay núcleos urbanos muy cerca en la mayoría de su extensión, de hecho, destaco a continuación algunos núcleos urbanos cercanos a la plantación:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Torre-Pacheco: 3 kilómetros
- El Jimenado: 9 kilómetros
- Los Alcázares: 15 kilómetros
- Cartagena: 20 kilómetros
- Murcia: 40 kilómetros
- Dolores de Pacheco: 9 kilómetros

Y podría seguir enumerando muchos más. Es más, en línea recta, la plantación se encuentra a 11,81 kilómetros del Mar Menor.

4.3.8. Obtención de productos varios:

La obtención de distintos productos para el mantenimiento en el día a día de la plantación tales como abonos, fitosanitarios, repuestos y mantenimiento de instalación de riego, etc..... no es ningún problema en esta plantación, pues en la zona se encuentran distintos negocios que pueden suministrar todo esto.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas en este proyecto se divide en una primera decisión en la cual es optar a seguir como se estaba cultivando hasta este momento o pasar a cultivo ecológico. En caso de optar por seguir como hasta ahora, este proyecto no tendría ningún sentido y aquí habría acabado todo. Finalmente se opta desde la empresa por hacer estudio para llevar a cabo la conversión a cultivo ecológico y esto hace que se tengan que llevar a cabo estudios de distintas alternativas en el manejo del cultivo para conseguir llevar el cultivo adelante.

Tal y como se ha dicho, el resto de decisiones es a través de aplicar la ley de cultivo ecológico en la Región de Murcia y estudiar como llevar de la mejor manera posible ese cultivo.

Todo lo que se nombra a continuación y que son las alternativas por las que se ha optado finalmente se puede ver en el ANEJO 3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Decisiones a tomar:

- **Tipo de riego:** se decide continuar con manga de gotero de 16 mm y gotero autocompensante de 4 l/h

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- **Sistema de riego y abonado:** el sistema de riego continuará siendo el mismo pues es nuevo (año de instalación 2019), se podrán seguir aportando ciertas unidades fertilizantes a través de este pero tal y como se puede ver en el ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO sufrirá un gran cambio.
- **Poda:** se llevará a cabo una poda anual de fructificación, aireando el centro del árbol, favoreciendo la formación de faldas para obtención de cosecha y eliminación de chupones. Todo ello siguiendo las normas de una correcta poda.
- **Control fitosanitario:** uno de los principales cambios junto con el abonado y laboreo. Pues se pasará a intentar tratar lo menos posible con productos, y se buscará favorecer la biodiversidad y la lucha biológica a través de depredadores y parasitoides.
- **Control de hierba:** se opta por la instalación de malla antihierba en la meseta que además de ayudar al control de la hierba ayudará a que haya una menor evapotranspiración y con ello una mayor optimización del agua.
- **Laboreo del suelo:** se opta por abono verde en las calles por lo que se baja en nivel de labores y por tanto la tierra sufrirá una menor erosión.

6. INGENIERÍA DEL PROYECTO

Este punto de la memoria se ha desarrollado de manera extensa en el ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO. Donde se han tratado los distintos puntos con mucho detalle.

6.1. Agricultura ecológica en la Región de Murcia

Destacar que la agricultura ecológica tiene un peso específico en la Región de Murcia y los cítricos dentro de ella suponen el 3,02% con un total de 2446,2 ha.

6.2. Agricultura ecológica, conversión

Para desarrollar la agricultura ecológica se tienen que dar una serie de pasos que se describen a continuación:

- Inscripción en el CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA de la Región de Murcia: documentación a rellenar donde se especifica todo lo necesario: parcelas, uso, ubicación,....

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Seguimiento del cultivo según normativa: llevar un cuaderno de campo donde se recoge todo lo realizado.
- Es necesario conocer todo lo relativo a los objetivos y principios que se siguen con este tipo de agricultura.
- Cumplir un tiempo de conversión: se cumplen las normas de agricultura ecológica pero no se obtiene la certificación de ecológico hasta pasado 2 años y que todo esté en condiciones.

6.3. Manejo del cultivo:

A la hora de llevar a cabo la transformación del cultivo de convencional a ecológico además de unas pequeñas modificaciones en la finca, lo que cambia principalmente es el manejo del cultivo en sus distintos aspectos.

6.3.1. Riego y abonado:

En el anejo 4 se puede ver un estudio detallado de las necesidades nutritivas de los distintos elementos.

Destacar que el modo de aplicación de riego sigue siendo el mismo que en convencional, pero el cambio viene a la hora de buscar y aportar las unidades fertilizantes, pues la mayoría de productos que se utilizan en convencional, no están autorizados en cultivo ecológico, por lo que además de productos aportados en el agua de riego como pueden ser materia orgánica líquida, aminoácidos, etc.... cobra mucha importancia la aportación de estiércol así como la entrada en el escena de abono verde en la calle, y molienda de restos.

Además se tendrá que tener una mayor observación sobre el cultivo y marcar muy bien los tiempos para la aportación de los distintos elementos. Pues, la disposición no es tan rápida para la planta como en convencional.

6.3.2. Poda:

La poda continuará como hasta ahora, sin nada significativo que destacar.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

6.3.3. Control fitosanitario:

En el anejo 4 se puede ver detenidamente los enemigos a nivel de plagas y enfermedades que se pueden dar en el cultivo, además de ver cómo se han ido controlando estas hasta ahora.

Este punto es otro de los grandes cambios junto con el de riego y abonado, pues pasamos de realizar tratamientos con productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades a depender de depredadores y parasitoides de plagas, de un buen manejo del riego y abonado y en caso extremo, de realizar algún tratamiento.

Para llevar a cabo un buen control, requiere de un buen conocimiento de plagas, enfermedades, así como de sus enemigos naturales, además de supervisar continuamente la plantación y tener paciencia.

6.3.4. Mantenimiento del cultivo:

Una de las inversiones importantes a realizar en el cultivo es la de poner malla antihierba para el control de hierba, pues no es posible el uso de herbicidas. Con ello controlaremos hierba además de disminuir la evapotranspiración.

Por otro lado, con la implantación de abono verde, se reduce el número de labores que se realizaban con el tractor en la calle.

También bajan el número de tratamientos fitosanitarios.

6.3.5. Recolección y comercialización:

Simplemente destacar que la recolección va a cargo del comprador, que en el caso de la empresa Ulloa C.B. lo hace a través de cooperativo y el productor no tiene nada que ver en ello.

7. ESTUDIO DE MERCADO:

En este punto se puede observar los destinos del limón recolectado.

Anteriormente ya se ha comentado que el agricultor simplemente lleva a cabo la venta a un comprador directo o a través de la cooperativa y en cualquiera de las dos maneras, el comprador se encarga de la recolección y la comercialización.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

El limón tiene dos posibles destinos:

- Limón de consumo en fresco
- Limón de industria: para obtención de zumo y aceite esencial.

El agricultor basa su producción para el consumo en fresco, y aquella parte de la cosecha que presente desperfectos irá al limón de industria, ello es debido a que el precio del limón para el consumo en fresco es mucho mayor.

7.1. Producción nacional y mundial:

España a nivel de mercado mundial en fresco es uno de los grandes productores junto con Turquía, Argentina y Sudáfrica, abarcando entre estos 4 países el 85% del mercado. Ya que Estados Unidos también es gran productor pero destina la mayoría para mercado interior.

También es España a nivel de mercado mundial de industrial uno de los grandes productores, pues junto a Argentina y Estados Unidos suman el 90% del mercado.

Dentro de España, la Región de Murcia junto con Alicante son los grandes productores pues concentran el 90% de la producción nacional.

7.2. Estrategias de producción:

Debido a la diferencia de costes de producción entre los distintos países, en España se han buscado diferentes fórmulas para diferenciar el producto y dar un valor añadido. Y con ello poder abarcar distintos mercados y cuotas:

- Limón procedente de producción integrada
- Limón sin tratamiento postcosecha
- Limón procedente de agricultura ecológica
- Tener una trazabilidad clara.

7.3. Comercialización:

Ya se ha comentado que el agricultor vende el producto al comercializador.

También es necesario destacar que la venta del limón puede ser por corte (pues hay que recordar que el limón tiene 3-4 cortes) o a todo limón. La diferencia de uno a otro, es que a corte se fija un precio simplemente para los limones que están de corte en ese momento (mínimo de calibre de 55 mm), y a

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

todo limón, se establece un precio medio para toda la cosecha de limón en los 3-4 cortes.

Cada uno de ellos, tiene unas ventajas y unos inconvenientes pero eso ya es decisión del productor. Si es a través de cooperativa, el modo de venta siempre es por corte.

Hasta el momento, el cultivo presenta una rentabilidad, dicha rentabilidad se ha reducido de un tiempo a esta parte por el aumento de costes, como por ejemplo el agua el cual ha multiplicado por encima de 3 veces su precio en un periodo de seis años, pasando de 0,13€/m³ a 0,42€/m³

8. IMPACTO AMBIENTAL:

Se puede consultar la información en el ANEJO 6 IMPACTO AMBIENTAL.

La conversión de convencional a ecológico supondrá ventajas ya que todo va encarado a minimizar el impacto en el medioambiente y las ventajas que supondría son las siguientes:

- No uso de herbicidas
- Control de la evapotranspiración con la malla antihierba
- No uso de abonos químicos minimizando lixiviados y contaminación de acuíferos.
- Uso de cubierta vegetal: que disminuye la erosión además de ahorrar energía y almacenar carbono.
- Control biológico de plagas: menor uso de fitosanitarios
- Mínimo laboreo
- Alimentos más sanos.

9. SEGURIDAD Y SALUD

En el ANEJO 8 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD se pueden consultar la evaluación de riesgos y las distintas soluciones adoptadas por la empresa para llevar a cabo todo lo relativo a la ley LSRP 31/1995

10. LEGISLACIÓN:

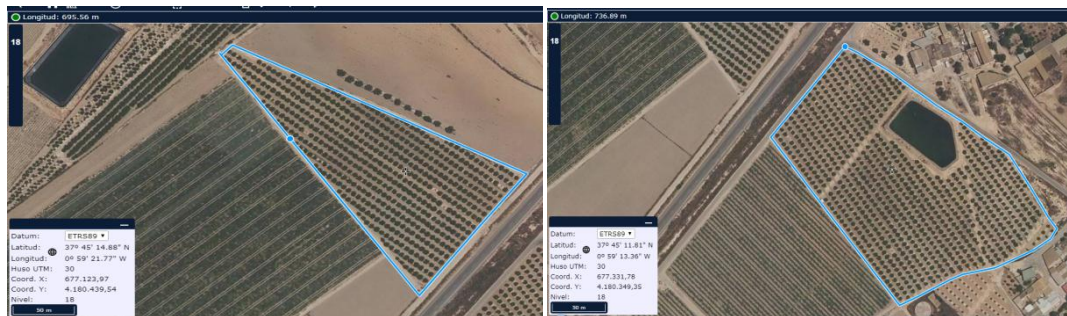
En el ANEJO 9 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA se puede consultar la legislación y normativa a seguir para poder llevar a cabo la conversión de convencional a ecológico.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

11. PRESUPUESTO:

Para la realización de este proyecto, hay que llevar a cabo dos inversiones:

- Instalación de un seto perimetral



- Instalación de malla antihierba en la meseta donde se encuentran los árboles.



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

A continuación vamos a realizar un resumen del coste de la instalación del seto dividido en distintos términos tanto de la colocación del seto como de la colocación de la malla antihierba:

- **P.E.M.:** proyecto ejecución material.
- **GG:** gastos generales
- **BI:** beneficio industrial
- **INVERSIÓN:** la suma del PEM + GG + BI

DESTINO	CONCEPTO	PEM	GG 5%	BI 5%	INVERSIÓN
SETO	Plantas seto	3.125,35 €	156,27 €	156,27 €	3.437,88 €
	Malla antihierba	651,11 €	32,56 €	32,56 €	716,22 €
	Manga gotero	195,34 €	9,77 €	9,77 €	214,87 €
	Gotero	683,77 €	34,19 €	34,19 €	752,15 €
	Instalación	1.844,81 €	92,24 €	92,24 €	2.029,29 €
MALLA ANTIHIERBA	Malla antihierba	6.490,91 €	324,55 €	324,55 €	7.140,00 €
	Colocación de la malla	1.545,45 €	77,27 €	77,27 €	1.700,00 €
	Trabajo tractor	136,36 €	6,82 €	6,82 €	150,00 €
Total:		14.673,10 €	733,66 €	733,66 €	16.140,41 €

A todo lo anterior le vamos a sumar el I.V.A. y presentar el P.E.C. (presupuesto de ejecución por contrata).

CONCEPTO	INVERSIÓN	IVA 21%	TOTAL
Plantas seto	7.150,41 €	1.501,59 €	8.652,00 €
Malla antihierba	8.990,00 €	1.887,90 €	10.877,90 €
Total:	16.140,41 €	3.389,49 €	19.529,90 €

Este proyecto se va a financiar con fondos propios aportados por los dueños de la explotación.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

12. EVALUACIÓN ECONÓMICA:

Se puede consultar en el ANEJO 7 ESTUDIO ECONÓMICO todo lo relativo al aspecto económico de este proyecto y su viabilidad.

Recuerdo que se trata de una inversión a 25 años, que es la vida útil media del cultivo de cítricos.

Al tratarse de una conversión, las inversiones a realizar no son excesivas, pues desde que se realizó la plantación en el año 2014, la empresa a abordado distintas inversiones como cabezal de riego, maquinaria, etc....

12.1. Inversiones para la conversión:

Para la conversión de convencional a ecológico, la empresa tiene que abordar dos inversiones, que es la colocación de un seto en todo el perímetro de la finca y colocación de malla antihierba en las mesetas donde se encuentran los limoneros, estas inversiones tienen el coste que se refleja en la siguiente tabla:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Colocación seto	7.150,41€
Colocación malla antihierba	8.990€
Total:	16.140,41€

12.2. Diferencia de gastos de convencional a ecológico:

Además, después de llevar a cabo una comparativa de los costes de producción en convencional y los que supuestamente se tendrán en ecológico:

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

Resumen gastos totales año en cultivo convencional:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
MANO DE OBRA	7.200,00 €
PRODUCTOS FITOSANITARIOS	4.944,20 €
ABONOS Y FITOFORTIFICANTES	5.480,00 €
GASOIL TRACTOR	750,00 €
LUZ	1.650,00 €
TAREAS CONTRATADAS	4.450,00 €
OTROS GASTOS	1.650,00 €
SEGURO AGRARIO	3.000,00 €
ALQUILER	5.000,00 €
AGUA DE RIEGO	11.550,00 €
TOTAL:	45.674,20 €

Resumen gastos totales año en cultivo ecológico:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
MANO DE OBRA	9.000,00 €
PRODUCTOS FITOSANITARIOS	4.502,20 €
ABONOS Y FITOFORTIFICANTES	8.095,00 €
PLANTACIÓN CALLES FESTUCA + ALFALFA	575,00 €
GASOIL TRACTOR	750,00 €
LUZ	1.650,00 €
TAREAS CONTRATADAS	4.450,00 €
OTROS GASTOS	1.650,00 €
SEGURO AGRARIO	3.000,00 €
ALQUILER	5.000,00 €
AGUA DE RIEGO	11.550,00 €
TOTAL:	50.222,20 €

Se aprecia un incremento de costes entorno a los 4500€ de producir en ecológico a producir en convencional.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Se sabe que habrá un incremento de costes, pues los árboles aún no han llegado a ese máximo desarrollo y se estima un incremento en esos costes totales de 4.500€.

12.3. Viabilidad del proyecto:

Una vez visto los costes, las inversiones realizadas desde el principio del cultivo además de las realizadas para llevar a cabo la conversión, y de tener en cuenta la amortización de los equipos y su sustitución cuando se acabe la vida útil de estos, por un lado. Y por otro lado, de tener en cuenta un precio medio del limón a cobrar en años venideros como el de este año 0,34€/kg, se puede observar en la siguiente tabla cuál sería la evolución durante los 25 años de vida del proyecto:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

AÑO	CAMPAÑA	INVERSIÓN	COBROS		PAGOS		FLUJO DE CAJA			Factor de actualización	Flujos actualizados	Flujo acumulado
			Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	Flujo anual antes de impuestos	Impuestos	Flujo después de impuestos			
0		18.545,00 €					-18.545,00 €		-18.545,00 €	1	-18.545,00 €	-18.545,00 €
1	2014-2015		0,00 €		15.000,00 €		-15.000,00 €	0,00 €	-15.000,00 €	0,9803921569	-14.705,88 €	-33.250,88 €
2	2015-2016		2.023,00 €		21.000,00 €		-18.977,00 €	0,00 €	-18.977,00 €	0,9611687812	-18.240,10 €	-51.490,98 €
3	2016-2017	1.500,00 €	12.138,00 €		27.000,00 €		-16.362,00 €	0,00 €	-16.362,00 €	0,9423223345	-15.418,28 €	-66.909,26 €
4	2017-2018	1.500,00 €	24.276,00 €		34.000,00 €		-11.224,00 €	0,00 €	-11.224,00 €	0,923845426	-10.369,24 €	-77.278,50 €
5	2018-2019	26.000,00 €	36.414,00 €		40.000,00 €		-29.586,00 €	0,00 €	-29.586,00 €	0,9057308098	-26.796,95 €	-104.075,45 €
6	2019-2020	18.000,00 €	48.552,00 €		45.674,20 €		-15.122,20 €	0,00 €	-15.122,20 €	0,8879713822	-13.428,08 €	-117.503,53 €
7	2020-2021	16.140,41 €	56.644,00 €		56.500,00 €		-15.996,41 €	0,00 €	-15.996,41 €	0,8705601786	-13.925,84 €	-131.429,37 €
8	2021-2022		64.736,00 €		56.500,00 €		8.236,00 €	615,53 €	7.620,47 €	0,8534903712	6.504,00 €	-124.925,38 €
9	2022-2023		72.828,00 €		56.500,00 €		16.328,00 €	2.153,01 €	14.174,99 €	0,8367552659	11.861,00 €	-113.064,38 €
10	2023-2024		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,8203482999	16.719,38 €	-96.345,00 €
11	2024-2025		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,8042630391	16.391,55 €	-79.953,46 €
12	2025-2026		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,7884931756	16.070,14 €	-63.883,32 €
13	2026-2027		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,7730325251	15.755,04 €	-48.128,27 €

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

14	2027-2028		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,7578750246	15.446,12 €	-32.682,16 €
15	2028-2029		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,74301473	15.143,25 €	-17.538,90 €
16	2029-2030	50.160,00 €	80.920,00 €		56.500,00 €		-25.740,00 €	4.039,17 €	-29.779,17 €	0,7284458137	-21.692,51 €	-39.231,42 €
17	2030-2031		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,7141625625	14.555,22 €	-24.676,19 €
18	2031-2032		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,700159375	14.269,83 €	-10.406,37 €
19	2033-2034		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,6864307598	13.990,03 €	3.583,66 €
20	2034-2035		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.068,13 €	17.305,87 €	0,6729713331	11.646,35 €	15.230,01 €
21	2035-2036		72.828,00 €		56.500,00 €		16.328,00 €	2.153,01 €	14.174,99 €	0,6597758168	9.352,31 €	24.582,33 €
22	2036-2037		68.782,00 €		56.500,00 €		12.282,00 €	1.384,27 €	10.897,73 €	0,6468390361	7.049,08 €	31.631,40 €
23	2037-2038		64.736,00 €		56.500,00 €		8.236,00 €	615,53 €	7.620,47 €	0,6341559177	4.832,56 €	36.463,97 €
24	2038-2039		56.644,00 €		56.500,00 €		144,00 €	0,00 €	144,00 €	0,6217214879	89,53 €	36.553,49 €
25	2039-2040		48.552,00 €	38.284,85 €	56.500,00 €		30.336,85 €	0,00 €	30.336,85 €	0,6095308705	18.491,25 €	55.044,74 €
										VAN	73.589,74 €	
										TIR	2,97%	
										PR	18,74384173	
										VAE	3.769,30 €	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Se observa un PAYBACK de 18,7 años, algo largo, pero el proyecto es viable.

13.FIRMA PROYECTO

Este proyecto se terminó de redactar en Torre-Pacheco (Murcia) en el mes de abril del año 2020.

Fdo: Mariano Roca Bastida

ANEJO 1

CONDICIONANTES DEL PROYECTO

ÍNDICE

ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. DATOS OBSERVATORIO**
- 3. CLIMATOLOGÍA Y FACTORES CLIMÁTICOS**
 - 3.1. Continentalidad**
 - 3.2. Humedad relativa**
 - 3.3. Pluviometría**
 - 3.4. Insolación**
 - 3.5. Temperatura**
 - 3.6. Diagrama Ombrotérmico**
 - 3.7. Viento**
 - 3.8. Granizo**
- 4. CONCLUSIONES**

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

La climatología es uno de los factores más importantes a tener en cuenta de cara a la elección de un cultivo y su desarrollo, pues esta climatología va a establecer si es posible o no el desarrollo de dicho cultivo en una zona u otra. Incluso las producciones cada año se encuentran influenciadas por las condiciones climatológicas.

Para ello, y para tener claras las condiciones climáticas de una zona, se tienen que cumplir una serie de requisitos que paso a detallar a continuación:

- Los datos comparados tienen que comprender un rango de al menos 10 años.
- Los datos se tienen que obtener de una estación meteorológica cercana a donde se vaya a implantar el cultivo.

En el caso de este proyecto, el cultivo ya está implantado, y en la zona funciona, pero de todas maneras, se va a pasar a exponer las condiciones climáticas de la zona y con ello demostrar que dicho cultivo se adapta perfectamente a estas condiciones y son las más apropiadas para su desarrollo.

2. DATOS DEL OBSERVATORIO:

El observatorio que a través del cual se van a recopilar datos, es el de la estación meteorológica de Guadalupe en Murcia, que es el centro meteorológico territorial de Murcia. Y los datos se obtienen a través del centro regional de estadística de Murcia. Esta estación se encuentra situada a unos 30 km de la ubicación de nuestra plantación.

Los datos geográficos de la estación meteorológica de Guadalupe son los siguientes:

LONGITUD (grados)	ALTITUD (metros)	LATITUD (grados)
01°10'10''W	62	38°00'10''N

3. CLIMATOLOGÍA Y FACTORES CLIMÁTICOS:

La climatología que predomina en la zona es de clima mediterráneo, y más concretamente el clima mediterráneo subtropical seco. Pues nos encontramos en una de las regiones más secas, con la predominancia de un clima seco y una pluviometría de menos de 300 mm siendo estas precipitaciones muy irregulares y siendo normal las gotas frías.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

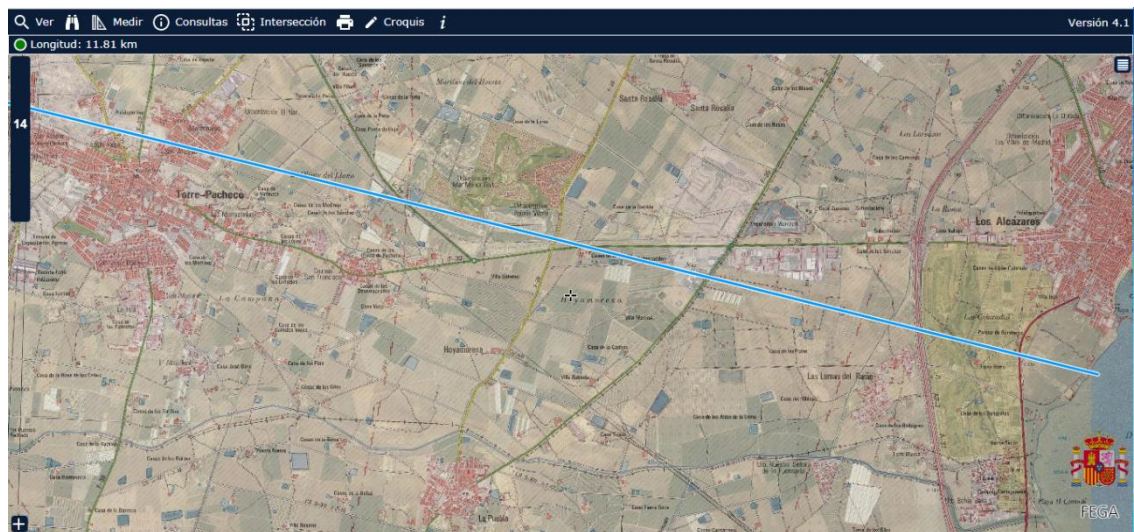
En cuanto a temperaturas, el clima es muy caluroso y con inviernos muy suaves, predominando los días soleados.

Esto sería una descripción a grandes rasgos que a continuación se pasa a detallar con datos estadísticos.

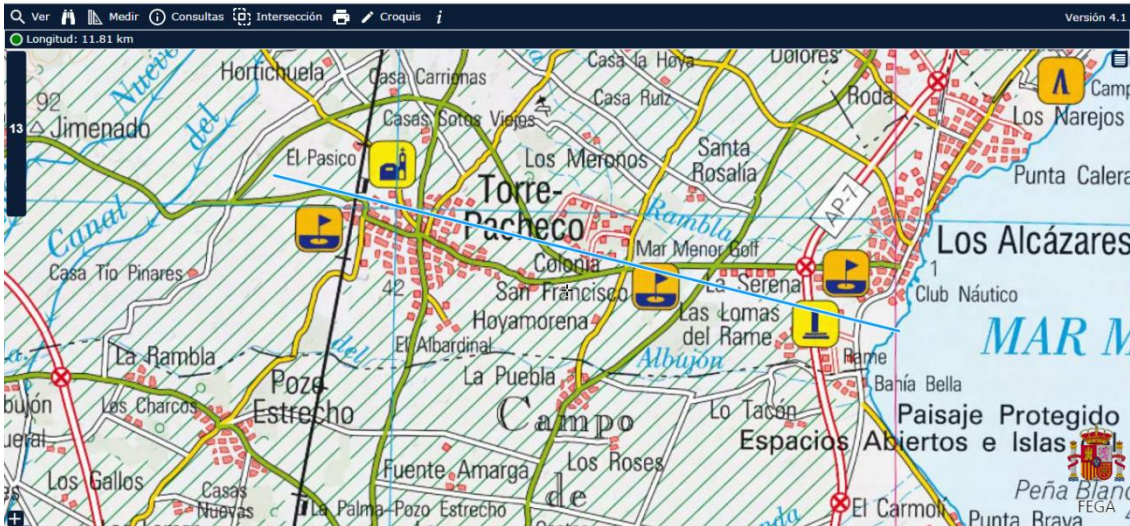
3.1. Continentalidad:

Cuando hablamos de continentalidad, estamos hablando de la distancia que nos separa del mar, pues el mar actúa como un regulador térmico, ya que se calienta y enfría de forma más lenta que la tierra. Además, el mar afecta también a la humedad y la pluviosidad. Las zonas las cuales se encuentran más cerca del mar, suelen tener unas temperaturas más moderadas y con menor variación que los lugares alejados.

En nuestro caso, nos encontramos muy cercanos al mar, pues nos encontramos a 11,81 km del Mar Menor tal y como se puede apreciar en las siguientes imágenes obtenidas a través del SIGPAC.



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Esta cercanía nos beneficiará por un lado tal y como se ha comentado anteriormente por el tema de temperaturas más moderadas que ayuda a un mejor desarrollo del cultivo y por otro lado, también veremos que hace que tengamos ciertas restricciones, tal y como se podrá apreciar cuando se hable de legislación.

3.2. Humedad relativa:

La humedad indica la cantidad de vapor de agua que se encuentra presente en el aire. Depende, en parte, de la temperatura, ya que el aire caliente contiene más humedad que el frío.

La humedad relativa se expresa en forma de tanto por ciento (%) de agua en el aire.

En agricultura, a mayor humedad del aire, las necesidades de riego son más pequeñas y a medida que el aire está más seco las necesidades de riego son mayores.

Por otro lado, cuando la humedad relativa es muy alta, la planta absorbe menos agua por la raíz y también hace que se reduzca de manera importante la absorción de nutrientes que viajan con el agua como es el caso del calcio

En la zona donde se encuentran las parcelas, la humedad relativa que se ha dado en los últimos años (desde el año 2000) son las siguientes que se muestran en la tabla:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Año	Humedad media (%)
2000	54
2001	55
2002	57
2003	60
2004	60
2005	57
2006	61
2007	59
2008	61
2009	57
2010	61
2011	58
2012	56
2013	55
2014	57
2015	57
2016	56
2017	55
2018	54
Media:	57,4

3.3. Pluviometría:

La pluviometría es un tema fundamental, pues en la Región de Murcia estamos en la cuenca más deficitaria de España, y la mayoría de aportación de agua a la plantación tiene que llegar a través del riego, ya que las aportaciones de lluvia son muy escasas.

Tal y como se puede apreciar, en la tabla que se adjunta más adelante, y que recoge los días lluviosos por año y las precipitaciones desde el año 2000 hasta el 2018, la media de precipitaciones en estos años es de 285 l/m² y la media de días lluviosos es de casi 80 días. Estas aportaciones son muy inferiores a las aportaciones que necesita la plantación (entorno a 5500-6000 m³/ha).

También destacar que a las escasas aportaciones a través del agua de lluvia, se suman altas tasas de evapotranspiración y muchas veces, gran parte de ese agua de lluvia viene concentrada en tormentas las cuales lo que provocan son arrastres y erosión, no aprovechando la plantación gran parte de esta lluvia.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Año	Nº días lluviosos	Precipitaciones
2000	68	242,8
2001	63	330,9
2002	88	237,4
2003	97	295,2
2004	82	348,3
2005	72	199,3
2006	81	241,8
2007	92	397,0
2008	91	261,4
2009	83	402,9
2010	117	458,2
2011	87	226,9
2012	64	265,2
2013	80	231,3
2014	70	186,5
2015	67	236,5
2016	72	369,5
2017	49	177,9
2018	94	306,3
Media:	79,8	285,0

Las precipitaciones se concentran en otoño y primavera, y tenemos hasta cinco meses áridos, que van desde mayo a septiembre. A esto se puede llegar a sumar incluso los meses de febrero y marzo.

3.4. Insolación:

La Región de Murcia destaca por ser una de las regiones con más insolación de España, y esto es muy positivo de cara al cultivo del limonero, pues la insolación tiene gran incidencia en la fotosíntesis, que a su vez incide en la inducción floral, en la calidad de los frutos.

En la zona en la que se encuentra la finca, es una zona la cual tiene un gran número de horas de sol a lo largo del año, algo que ya hemos remarcado que necesita el cultivo del limonero y que ayuda a su desarrollo en la región. Para verificar esta información, adjunto tabla con los datos de los días de sol, días nublados y días cubiertos que se tienen en la región:

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

Año	Despejados	Nubosos	Cubiertos
2000	118	218	30
2001	107	204	54
2002	92	220	53
2003	102	203	60
2004	93	211	62
2005	94	226	45
2006	87	207	71
2007	115	200	50
2008	96	213	57
2009	99	227	39
2010	90	216	59
2011	96	207	62
2012	114	210	42
2013	98	222	45
2014	90	241	34
2015			
2016			
2017	100	227	38
2018	86	236	43
Media:	99	217	50

No se han podido obtener datos de los años 2015 y 2016.

Si sacamos una media, el porcentaje que suman los días nubosos (en los cuales también tenemos horas de sol) y los días totalmente despejados, vemos que ese porcentaje es del 86,57%, es decir, que prácticamente 10 meses y medio tenemos en horas de sol.

La insolación media es superior a 3000 horas anuales tal y como se puede apreciar en los datos estadísticos que se adjuntan en la siguiente tabla:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Año	Horas de sol
2000	3.125,9
2001	2.962,7
2002	2.968,3
2003	3.014,3
2004	2.931,7
2005	3.115,0
2006	2.869,8
2007	2.970,0
2008	2.874,7
2009	3.069,6
2010	2.892,4
2011	3.066,8
2012	3.254,5
2013	3.223,1
2014	3.155,6
2015	3.182,2
2016	3.195,2
2017	3.347,5
2018	3.230,1
Media:	3.076,3

3.5. Temperaturas:

La temperatura es un factor fundamental en el limonero, pues tiene efecto sobre crecimiento, floración, cuajado, fotosíntesis, absorción de agua y nutrientes.

La zona donde se encuentra enclavada la finca, las temperaturas se ajustan al modelo mediterráneo, en el cual los veranos son muy calurosos llegando a superar algún día los 40°C, y los inviernos destacan por ser suaves y cortos.

El limonero vegeta con temperaturas entre 12 y 39° C, por lo que con temperaturas por encima o por debajo de estas, el árbol entra en latencia. Además con temperaturas por debajo de -2° C pueden ocasionar daños tanto en el fruto como en el árbol.

Tal y como se puede apreciar en las tablas que adjunto a continuación, las temperaturas de la zona, se ajustan a las necesidades del cultivo.

En primer lugar, adjunto tabla la cual nos muestra el número de días por año en los cuales las temperaturas llegan a alcanzar rangos por encima de 30° C y por debajo de 0° C.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Año	Número de días	
	$\leq 0^{\circ}\text{C}$	$\geq 30^{\circ}\text{C}$
2000	3,0	102,0
2001	2,0	121,0
2002	0,0	105,0
2003	2,0	117,0
2004	2,0	116,0
2005	9,0	105,0
2006	3,0	122,0
2007	0,0	95,0
2008	0,0	101,0
2009	2,0	125,0
2010	6,0	101,0
2011	1,0	121,0
2012	4,0	126,0
2013	1,0	111,0
2014	2,0	123,0
2015	1,0	128,0
2016	0,0	127,0
2017	2,0	130,0
2018	0,0	114,0
Media:	2,1	115,3

Se aprecia que el riesgo de heladas es mínimo, siendo la media de días que baja de 0°C la temperatura de sólo 2,1 días por año, además podemos encontrar años en los cuales no se ha llegado a ello.

En segundo lugar, adjunto tabla con las temperaturas medias de los diferentes meses, y en ella se aprecia que menos el mes de enero (y no todos los años) la temperatura están entre los 12°C y los 39°C que necesita un limonero para su óptimo funcionamiento.

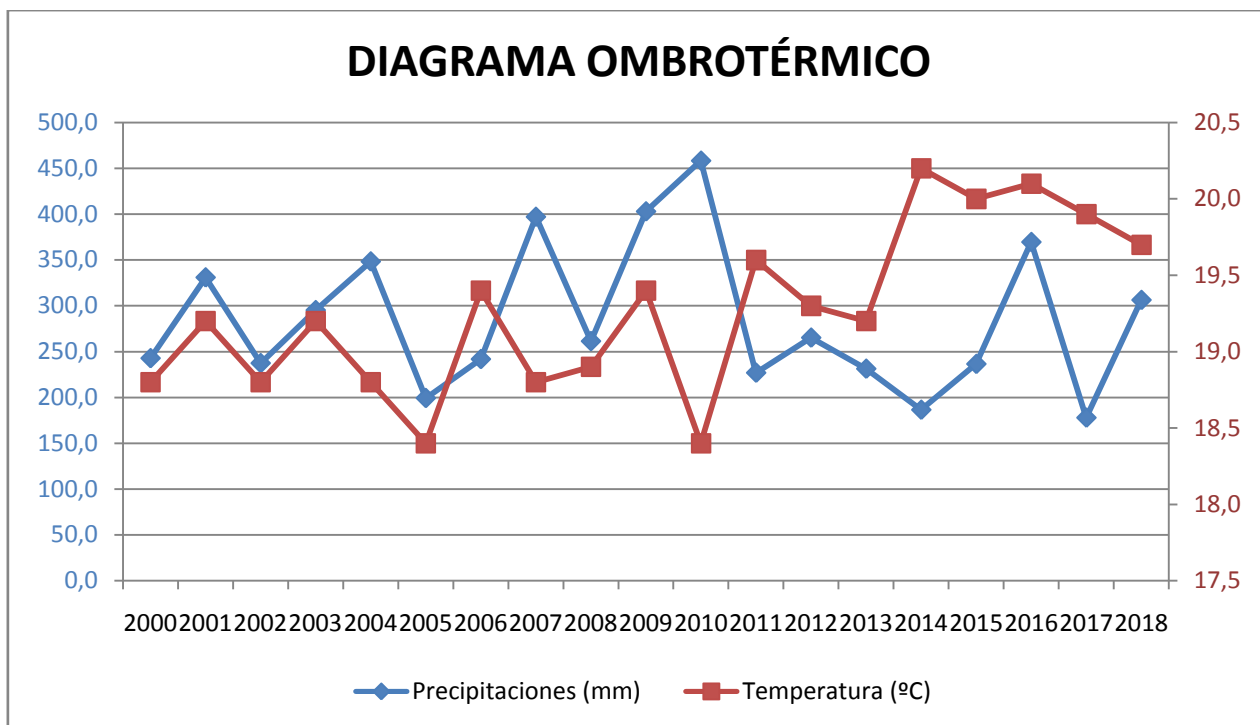
Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	MEDIA ANUAL
2000	9,0	14,4	14,8	17,0	21,3	24,6	27,2	27,2	24,4	19,1	13,9	12,1	18,8
2001	12,0	12,6	17,8	18,1	20,2	26,0	27,3	28,2	24,4	21,2	12,8	9,8	19,2
2002	10,8	12,9	14,6	16,3	19,6	24,5	26,6	26,6	24,2	20,2	16,0	13,5	18,8
2003	10,8	11,4	14,6	16,8	20,6	26,8	28,9	28,8	24,8	19,5	15,3	11,7	19,2
2004	12,9	12,0	13,8	15,3	18,4	25,2	27,0	28,6	25,6	21,0	14,0	11,9	18,8
2005	9,6	9,8	13,7	17,6	21,6	25,8	28,1	26,7	23,7	20,5	13,6	10,6	18,4
2006	9,5	11,3	16,2	18,8	21,6	24,3	28,7	27,5	25,0	22,1	16,4	11,8	19,4
2007	11,5	14,2	14,5	15,9	21,7	25,2	27,3	27,5	23,7	18,9	13,4	11,8	18,8
2008	11,8	13,0	15,9	17,8	20,0	24,5	28,0	28,4	24,7	19,8	13,0	10,4	18,9
2009	10,9	11,8	14,2	16,1	21,4	26,5	29,1	28,2	23,8	21,7	17,0	12,1	19,4
2010	10,4	11,8	13,0	16,9	20,1	24,1	28,0	28,1	24,5	19,4	14,2	10,4	18,4
2011	10,9	12,6	14,1	18,4	21,3	25,1	28,2	28,9	25,6	21,2	16,1	12,4	19,6
2012	12,0	9,4	13,7	17,5	22,0	27,4	27,8	29,9	24,4	20,3	15,1	11,9	19,3
2013	12,7	12,4	15,4	17,0	20,0	23,6	27,4	27,5	25,1	23,0	15,0	11,6	19,2
2014	13,4	13,8	15,5	20,8	21,1	25,2	27,8	28,4	26,1	22,0	16,0	11,7	20,2
2015	11,1	12,0	15,5	17,6	22,9	25,6	30,6	29,6	24,4	21,1	16,2	13,8	20,0
2016	13,7	14,3	14,9	18,2	20,8	25,9	28,3	27,9	26,1	22,0	15,5	13,0	20,1
2017	10,7	13,8	15,7	17,7	22,0	27,3	28,6	28,5	25,3	22,2	15,2	11,7	19,9
2018	12,8	11,4	15,3	17,8	20,8	25,0	29,0	29,2	26,3	20,1	15,0	13,4	19,7
Media:	11,4	12,4	14,9	17,5	20,9	25,4	28,1	28,2	24,8	20,8	14,9	11,9	19,3

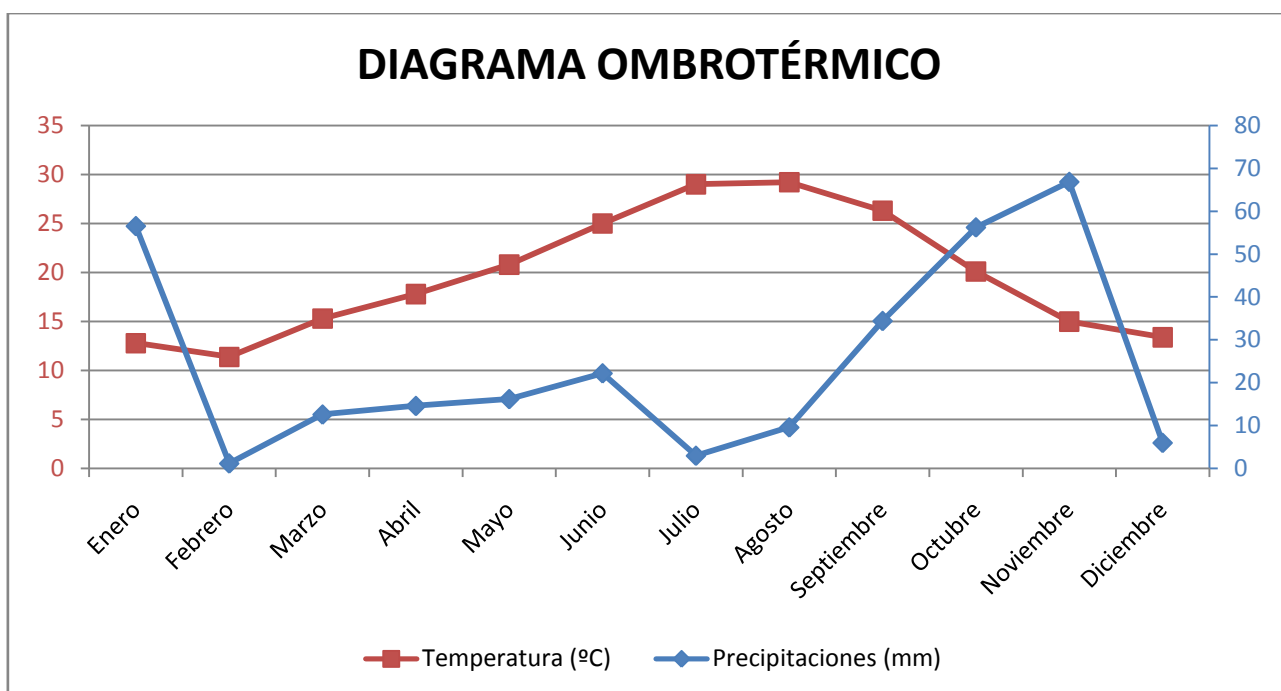
Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3.6. Diagrama Ombrotérmico:

Se adjunta diagrama ombrotérmico con las temperaturas medias y precipitaciones medias desde el año 2000 hasta el año 2018.



Se adjunta diagrama ombrotérmico con las temperaturas medias y precipitaciones medias del año 2018.



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3.7. Viento:

El viento es un factor que puede afectar al cultivo del limón, ya que hace que el árbol se zarandee, produciendo rozaduras en el fruto, roturas de ramas (cuando este es bastante fuerte), vientos secos en el momento de floración y cuajado hace que estos disminuyan, pero en la zona que nos encontramos no suele ser un factor limitante.

A continuación muestro los datos de viento que se dieron en la zona en el año 2018:

Año	Velocidad racha máxima registrada (Km/h)	Velocidad media (Km/h)	Dirección viento dominante
2018			
Enero 2018	59	9	Oeste
Febrero 2018	51	9	Oeste
Marzo 2018	94	12	Oeste-Noroeste
Abril 2018	63	12	Oeste
Mayo 2018	53	11	Este-Noreste
Junio 2018	44	11	Este-Noreste
Julio 2018	46	11	Este-Noreste
Agosto 2018	53	10	Este
Septiembre 2018	46	8	Este-Noreste
Octubre 2018	54	7	Oeste-Suroeste y Oeste
Noviembre 2018	51	7	Oeste
Diciembre 2018	70	7	Oeste-Suroeste y Oeste

3.8. Granizo:

Nos encontramos en una zona donde no suele granizar, y cuando lo hace, lo hace de manera muy localizada. De todas formas, la manera de protegerse contra este fenómeno climatológico como contra las heladas y otros muchos peligros que son muy difíciles o imposibles de controlar es el seguro agrario.

4. CONCLUSIÓN:

Después de analizar los datos climáticos de la zona y conocer los requerimientos del cultivo del limón, las conclusiones a las que llego son las siguientes.

Nos encontramos en un clima mediterráneo subtropical seco el cual presenta algún factor limitante para el cultivo del limón pero en su mayoría es lo que este cultivo necesita. A continuación paso de enumerar tanto los factores limitantes como los factores favorables para el cultivo del limón.

Factores limitantes:

- La pluviometría es muy baja, por debajo de 300 l/m², y más concretamente la media de los últimos 19 años es de 285 l/m². Esto hace que esté muy lejos de las necesidades de agua que tiene el cultivo del limonero en la Región y que están entorno a 5500-6000 m³/ha.
- Nos encontramos en una cuenca deficitaria a nivel pluvial, la cual necesita aportes de otras cuencas y donde la optimización de los recursos disponibles tiene que ser máxima tal y como se podrá observar más adelante en este TFG.
- La humedad relativa es más bien elevada, más aún si contamos que estamos cerca del mar, lo que hace que el manejo sea un poco más complicado para que tanto las aportaciones de agua como de nutrientes sean lo más eficientes posibles.

Factores favorables:

- Se tiene una cercanía al mar (11,81 km en línea recta) que hace que las temperaturas sean más moderadas.
- El cultivo del limón necesita unas temperaturas entre 12 y 39° C o de lo contrario entra en periodo de latencia. Tal y como hemos podido observar, las temperaturas son óptimas sólo bajando en los últimos 19 años la media en el mes de enero de esos 12° C siendo esa media de 11,4°C, es decir, estando muy cerca de esa temperatura óptima.
- El cultivo del limón presenta problemas tanto para árbol como para fruto en temperaturas por debajo de -2° C (y siempre y cuando el tiempo de exposición a esa temperatura sea durante un tiempo razonable), y los datos mostrados nos indica que se llegan a alcanzar temperaturas por debajo de 0° C una media de 2,1 días al año, y en nuestro caso, la cercanía al mar hace más difícil esas heladas.
- El cultivo del limón necesita de horas de sol para un buen funcionamiento del cultivo (crecimiento, floración, cuajado, calidad

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

de fruto), y tal y como hemos podido observar con los datos aportados, tenemos una media de más de 3000 horas de sol anuales, predominando los días soleados.

Otros factores que pueden influir en el correcto desarrollo del cultivo como pueden ser viento y granizo, tienen muy poca incidencia, y además se suelen proteger los cultivos con el seguro agrario.

Por lo tanto y como conclusión final, se observa que estamos en una zona idónea para el desarrollo de este cultivo.

ÍNDICE

ESTUDIO EDAFOLÓGICO:

1. INTRODUCCIÓN

2. ANÁLISIS DE SUELO

2.1. Textura

2.2. Análisis químico

2.3. Indicadores

3. INTERPRETACIÓN DE DATOS

3.1. Condiciones físicas del suelo

3.1.1. Profundidad y textura

3.1.2. Permeabilidad

3.2. Condiciones químicas del suelo

3.2.1. Caliza activa y caliza total

3.2.2. pH

3.2.3. Fertilidad

3.2.3.1. Materia orgánica

3.2.3.2. Contenido en nutrientes en el suelo asimilables por la planta

3.2.3.3. Salinidad

4. CONCLUSIÓN

ESTUDIO EDAFOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN:

Este estudio edafológico nos va a permitir conocer las características físico-químicas del suelo de nuestra finca. Por lo tanto, vamos a poder conocer las características que aporta el suelo al cultivo y también darnos un conocimiento a las medidas a tomar tanto a la hora de llevar a cabo una plantación (que no es nuestro caso), así como su manejo a través del riego y las aportaciones de nutrientes.

Para conseguir todo lo anterior, necesitamos un análisis de suelo el cual nos va a aportar multitud de datos los cuales paso a comentar en los siguientes puntos.

2. ANÁLISIS DE SUELO:

A través de este análisis vamos a poder conocer las características físico-químicas que presenta nuestro suelo. Para ello, es necesario recoger unas muestras en el terreno que son enviadas a un laboratorio el cual lleva a cabo dicho análisis.

2.1. Textura:

El suelo de la finca en cuestión presenta la siguiente composición:

- Arena: 37.75%
- Limo: 17.50%
- Arcilla: 44.75%

Por lo tanto contamos con un suelo con una textura arcillosa. Ya veremos más adelante que tenemos que tener una serie de consideraciones a tener en el manejo del cultivo debido a este tipo de suelo.

2.2. Análisis químico

- Nitrógeno total: 0.6%
- Conductividad eléctrica: 0.516 mS/cm
- Fósforo asimilable: 75.5 ppm
- Potasio asimilable: 421 ppm
- Calcio asimilable: 2110 ppm
- Magnesio asimilable: 259 ppm
- Materia orgánica: 0.82%

2.3. Indicadores:

- Densidad aparente: 1.45 g/cc
- Relación Carbono/Nitrógeno: 7.37

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Punto de marchitez permanente: 15.9%

3. INTERPRETACIÓN DE DATOS:

3.1. Condiciones físicas del suelo:

3.1.1 Profundidad y textura:

La profundidad que se necesita para el desarrollo correcto del árbol en nuestro caso es de 80-100 cm que es donde se acumulan la mayoría del sistema radicular que es el que será el sustento del arbolado. Pero es necesario un suelo profundo para que el árbol se encuentre cómodo y lleve un correcto desarrollo.

La textura es claramente arcillosa, por lo tanto se trata de un suelo pesado. De cara a la plantación de limonero, hay que destacar que al limonero no le vienen bien los suelos arcillosos de cara a las épocas de lluvia y encharcamientos pues esto ayuda al desarrollo de la phytophthora. En nuestro caso, la plantación se realizó en meseta precisamente para ayudar que ese encharcamiento sea menor y poder llevar a cabo un mejor manejo de la plantación en riego y fertilización.

3.1.2. Permeabilidad:

El cultivo del limón es sensible a los encharcamientos y como ya sabemos estamos ante un suelo arcilloso donde la permeabilidad es baja, por lo tanto es fundamental el manejo del riego.

3.2. Condiciones químicas del suelo:

3.2.1. Caliza activa y caliza total:

Los niveles de caliza activa en nuestro suelo es muy alto, ya que tiene un nivel de 16.70% y la caliza total presenta un nivel alto pues es de 38.30%, esto puede producir bloqueo de ciertos nutrientes tales como: hierro (produciendo clorosis férrica), zinc, cobre, manganeso, fósforo, potasio y magnesio.

Para contrarrestar estos niveles excesivos, se realizan aplicaciones de abono de carácter ácido, y también para contrarrestar la absorción de estos nutrientes por parte del árbol, se pueden realizar aportaciones extras de materia orgánica.

Además el cultivo del limón ha demostrado una gran adaptación a suelos calizos.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Esos bloqueos que puede ocasionar con otros nutrientes, varios de ellos se pueden subsanar con aportaciones foliares de dichos elementos además de las medidas nombradas anteriormente.

3.2.2. pH:

La reacción del suelo designa la acidez o alcalinidad, todo ello medido a través del pH que posee.

El limonero al igual que la mayoría de cultivos, se desarrolla correctamente en un pH neutro es decir entre 6-7, por debajo de esos niveles, la actividad radicular y la actividad microbiana se ven afectadas. Mientras que si el pH es superior al rango nombrado anteriormente, se suelen presentar problemas de clorosis férrica.

En nuestro caso el pH es de 8,2, por lo tanto tiene un pH básico, el cual intentaremos corregir con las mismas medidas que hemos nombrado anteriormente para la caliza activa, es decir, aportaciones extra de materia orgánica y aplicación de abonos con pH ácido.

3.2.3. Fertilidad:

La fertilidad del suelo es la capacidad que tiene el terreno para sustentar el crecimiento de las plantas y optimizar el rendimiento de los cultivos.

Cuando valoramos la fertilidad de un suelo, se tienen en cuenta varios parámetros:

- Cantidad de materia orgánica
- Cantidad de nutrientes presentes en el suelo los cuales son asimilables para la planta.

En los siguientes puntos, vamos a desglosar el contenido de nuestro suelo y el motivo de la importancia de los distintos componentes.

3.2.3.1. Materia Orgánica:

La materia orgánica es un parámetro fundamental en el suelo pues ayuda e influye en las distintas propiedades del suelo: físicas, químicas y biológicas.

Influencia en las propiedades físicas:

- Aumenta la capacidad de retención de agua en el suelo.
- Aumenta la aireación y la permeabilidad

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Da una mayor estabilidad estructural.
- Ayuda a que los suelos sean más cálidos.
- Facilita el trabajo sobre el suelo, pues hace que se encharquen menos cuando estos están húmedos.

Influencia en las propiedades químicas:

- Su mineralización hace que se libere al suelo otros elementos esenciales.
- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico, por lo que hace que la fertilidad química del suelo sea mejor.
- Regula el pH del suelo.

Influencia en las propiedades biológicas:

- Regula la actividad microbiana
- Aporta reguladores de crecimiento vegetal
- Ayuda a que las raíces estén más sanas.

Por lo todo lo visto anteriormente, es necesario mantener un nivel adecuado de materia orgánica.

Además en ecológico veremos que adquiere aún mucha mayor importancia pues para la aportación de otros nutrientes va a resultar fundamental tras no poder aplicar abonos sintéticos.

Además de nitrógeno, nos va a aportar otros nutrientes como fósforo, azufre, calcio, magnesio y oligoelementos.

Tal y como hemos visto anteriormente, nuestro suelo muestra una textura arcillosa, por lo que la aportación de materia orgánica va a resultar fundamental pues nos va a ayudar a mejorar su permeabilidad y su manejo.

Lo ideal en un suelo para cultivo ecológico en limonero sería tener un porcentaje de materia orgánica del 5%. Nosotros tenemos un suelo con una cantidad de materia orgánica de 0.82%, por lo tanto el nivel es muy bajo, este nivel se tendrá que incrementar con aportaciones de estiércoles, materias orgánicas líquidas y la molienda de restos vegetales. Todo esto se verá más detenidamente en el anejo de ingeniería del proceso.

Un factor importante en la materia orgánica es la relación carbono/nitrógeno el cual nos da a conocer el grado de descomposición que tiene la materia orgánica. Lo ideal es tener una relación carbono/nitrógeno de 10/1. Cuando esta relación es alta, la transformación es lenta y se tarda más tiempo en que el estiércol sea óptimo, mientras que cuando la relación es baja, lo que se produce es una rápida descomposición de la materia orgánica.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En nuestro suelo, la relación carbono/nitrógeno es de 7.37, por lo que la relación es baja y se produce una rápida descomposición de la materia orgánica.

3.2.3.2. Contenido en nutrientes en el suelo asimilables por la planta.

Los nutrientes son un punto muy importante y fundamental en el desarrollo del cultivo, estos son absorbidos por las raíces del árbol a través de la disolución acuosa del suelo.

Se tiene que tener claro que en las formas orgánicas los nutrientes no son asimilables por las plantas y se tiene que producir una degradación y una mineralización para que las plantas los puedan utilizar.

Las condiciones del suelo van a hacer que los nutrientes estén a disposición de la planta o bloqueados, todo ello se tiene que tener en cuenta a través de las condiciones que nos presenta el suelo (pH, caliza, materia orgánica,...) y según esto, realizaremos unas acciones u otras a través del manejo del cultivo. Pues se puede dar el caso de disponer de una gran cantidad de ciertos nutrientes en el suelo, y que no estén a disposición del cultivo por las distintas condiciones que presenta el suelo. Para ello, se tendrá por un lado que intentar desbloquear esos nutrientes a través del manejo de riego, y también realizar aportaciones extras de ellos, con productos específica, ya sea a nivel radicular como a nivel foliar.

Los nutrientes que necesita el cultivo son los siguientes:

Carbono	Potasio	Boro	Zinc
Oxígeno	Calcio	Manganeso	Azufre
Nitrógeno	Hidrógeno	Molibdeno	Hierro
Fósforo	Magnesio	Cloro	Cobre

Dentro de estos elementos, el carbono, oxígeno e hidrógeno se encuentran en abundancia en el aire a disposición de la planta. El resto se encuentran en el suelo o tienen que ser aportados.

De cara al cultivo del limonero, adquieren mayor importancia: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso, zinc. Además se suele aplicar algún corrector múltiple que ayuda a mantener los niveles del resto de elementos.

Revisando los niveles que nos aporta la analítica de nuestro suelo, de estos elementos tenemos los siguientes resultados:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Tenemos niveles normales en: calcio, magnesio, manganeso, zinc, hierro.
- Tenemos niveles bajos en: nitrógeno, boro, cobre
- Tenemos niveles altos en: fósforo, potasio

Todos estos parámetros se tendrán en cuenta a la hora de realizar el abonado en el anejo de ingeniería del proceso.

3.2.3.3. Salinidad:

La salinidad es un problema que tenemos en la zona, pues la escasez de lluvias y la alta evapotranspiración ayuda a que las sales se acumulen en el suelo. Si a esto sumamos la escasez de agua y que el agua del que se dispone procede de la mezcla a través de la comunidad de regantes de distintos tipos de agua, hacen que la salinidad vaya en aumento.

En el momento que la salinidad supera ciertos niveles, pasa de ser un elemento que nos ayuda en la aportación de nutrientes a ser un elemento restrictivo.

La salinidad reduce la absorción de agua y nutrientes por parte del limonero, produciendo defoliación, pérdida de producción, disminución de la calidad.

El limonero presenta una gran sensibilidad a la salinidad por ello es importante contar con unas aguas con unas condiciones mínimas de calidad.

En nuestro suelo, la concentraciones de sales presentan valores normales, con una conductividad eléctrica de 0.516 mS/cm (está por debajo de 0.75 mS/cm), lo que hace indicar que el agua está conversando unos parámetros mínimos de calidad y que el cultivo se puede desarrollar con normalidad.

4. CONCLUSIÓN:

De todo lo visto en el análisis edafológico del suelo, y de cara al cultivo de limoneros, se llegan a las siguientes conclusiones:

- El cultivo del limón presenta alguna dificultad a la hora de desarrollarse en suelo arcilloso (como es nuestro caso), principalmente por tema de encharcamiento y permeabilidad ante el exceso de lluvias o agua, esto hace que aparezca phytophthora y ocasionará serios problemas en el cultivo.
- Nuestro suelo presenta niveles muy altos de caliza activa y alto de caliza total, lo que nos puede provocar bloqueo de hierro (produciendo clorosis férrica), zinc, cobre, manganeso, fósforo, potasio y magnesio.
- El pH es algo elevado (8.2) y eso hace que podamos tener clorosis férrica.
- Hemos visto la importancia de tener un buen nivel de materia orgánica en el suelo (de cara a cultivo ecológico de un 5%) y nuestro suelo presenta un nivel bajo con 0.82%.
- A nivel general, el suelo presenta niveles correctos de nutrientes asimilables para el árbol.
- Tenemos un suelo no salino que hace que el cultivo pueda llevar un buen funcionamiento.

Todo esto que suena en términos generales más negativo que positivo se puede corregir y para ello se hace con una serie de medidas que paso a nombrar (en nuestro caso algunas de ellas ya se han llevado a cabo, pues vuelvo a recordar que la plantación ya está realizada).

- Para prevenir problemas de encharcamiento, el cultivo está en meseta lo que hace que se produzcan menos encharcamientos y mejor manejo del riego y sus aportaciones.
- Se comentaba el tema de la caliza, pero he de decir que el cultivo del limón ha mostrado una gran adaptación a medios calizos.
- Todos los problemas que pueden venir de los niveles de caliza y pH, que se han comentado anteriormente, se pueden subsanar con la aportación de materia orgánica que por un lado nos ayudará a subir el nivel de esta en el suelo que es bajo y es muy importante subirlo. Estas aportaciones además nos ayudarán a:
 - Nos ayuda al manejo del encharcamiento, pues hace que la permeabilidad sea mayor.
 - Ayuda a las labores de la tierra.
 - Ayuda a bajar el nivel el pH
 - Nos permite poner a disposición de la planta más nutrientes presentes en el suelo.
 - Una mejor temperatura en el suelo

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Actividad microbiana
- De cara a la transformación del cultivo a ecológico, se tendrá muy presente la aportación de materia orgánica por todo lo que se ha nombrado anteriormente y además al tener la limitación de no poder aportar nutrientes a través de abonos sintéticos, la materia orgánica pasa a ser fundamental en esta parcela.
- Para varios elementos nutricionales minoritarios, se hará estudio para la aplicación de correctores que ayuden al cultivo a tener niveles normales de esos elementos.

ÍNDICE

AGUA DE RIEGO

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. AGUA DE RIEGO EN LA FINCA**
- 3. ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO**
 - 3.1. Análisis de resultados**
 - 3.1.1. Relación entre cationes y aniones**
 - 3.1.2. Relación entre conductividad eléctrica y cationes**
- 4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**
 - 4.1. Cationes y aniones**
 - 4.2. pH**
 - 4.3. Conductividad eléctrica**
 - 4.4. Presión Osmótica**
 - 4.5. Grado de dureza del agua**
 - 4.6. Índice de Scott**
 - 4.7. S.A.R.**
- 5. CONCLUSIÓN**

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

AGUA DE RIEGO:

1. INTRODUCCIÓN:

El agua de riego es un factor fundamental en el sector de los cítricos. Y este agua tiene que tener unas condiciones mínimas de salinidad, pues a partir de ciertos niveles el cultivo queda dañado seriamente tanto el árbol como el fruto. Es por ello, que en caso de no disponer de agua, el cultivo sería imposible de llevar a cabo. Y que ese agua de la que se disponga, tiene que tener unas calidades mínimas.

Se tiene que tener muy claro que un agua de baja calidad y una salinidad elevada, afectará a la permeabilidad del suelo y causará daños en el arbolado por acumulación de iones tóxicos, sobre todo de sodio, cloro y boro, a lo que el arbolado suele presentarse muy sensible.

Para conocer la calidad del agua de riego, se tienen en cuenta unos parámetros que paso a desarrollar.

2. AGUA DE RIEGO EN LA FINCA:

El agua necesaria para sacar adelante la plantación, se adquiere a través de la COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA, la cual utiliza aguas de distinta procedencia, siendo estas procedencias las siguientes:

- Agua trasvase Tajo-Segura: las parcelas se encuentran en la zona de riego que tiene derecho a dotación del agua que llega al Campo de Cartagena del trasvase Tajo-Segura.
- Agua desalada
- Aguas subterráneas
- Aguas regeneradas

La COMUNIDAD DE REGANTES DEL CAMPO DE CARTAGENA se encarga de la gestión de todas estas aguas, y de su reparto en las distintas zonas y parcelas a través de la red del canal y tuberías. Todo está dividido en sectores los cuales disponen de arquetas las cuales abarcan distintas parcelas a las que se suministra el agua para riego. Según los volúmenes de agua disponibles por parte de la comunidad, esta, hace un reparto de metros cúbicos por hectárea cada cierto tiempo, y esa es la disponibilidad de agua que se tiene.

Para poder disponer del agua de riego de dicha comunidad, se tiene que presentar la documentación necesaria como que se es dueño de esas parcelas, o presentar la documentación que indica que se dispone de esa tierra en alquiler y dentro de ese alquiler va la concesión del agua que le pertenece a

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

dicha parcela. Toda esta documentación se tiene que revisar cada cierto tiempo, o de lo contrario, no se dispone del cupo de agua.

En el caso de nuestra plantación, el agua que se pide a la COMUNIDAD DE REGANTES, se lleva al embalse del que dispone la finca, con una capacidad de 5000 metros cúbicos, y que permite poder regar cuando la plantación lo necesita y tener una reserva de agua para en caso de avería o corte de agua en la COMUNIDAD DE REGANTES, no quedarse sin algo imprescindible como es agua de riego. El embalse te da una seguridad de en un corto plazo de tiempo no quedarte sin agua.

3. ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO

Lo primero que se tiene que realizar para conocer la calidad del agua de riego, es un análisis el cual nos dará a conocer los parámetros que cumple ese agua.

En nuestro caso, la muestra se ha tomado directamente del embalse de riego que posee la finca y la procedencia de dicha agua es del trasvase.

3.1. Análisis de resultados:

CATIONES	mg/l	Meq/l	ANIONES	mg/l	Meq/l
Ca ⁺⁺	47.0	2.35	Cl ⁻	103	2.90
Mg ⁺⁺	20.5	1.69	SO ₄ ⁻	101	2.10
Na ⁺	66.9	2.91	HCO ₃ ⁻	90	1.48
K ⁺	6.63	0.170	NO ₃ ⁻	2.93	0.0473
B ⁺	0.288	0.0266	CO ₃ ²⁻	<5.0	<0.167
Totales:	141.318	7.1466	Totales:	301.73	6.6933

Otros datos:

- pH: 7.5
- Conductividad eléctrica: 0.685 mS/cm
- Presión osmótica: 0.25 atmósferas
- Punto de congelación -0.02° C
- Dureza 20.21° Franceses
- Índice de Scott: 19.81
- S.A.R. : 2.05

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3.1.1. Relación entre cationes y aniones:

Después de los resultados expuestos en el punto anterior comprobamos que la diferencia entre cationes y aniones es correcta, pues puede llegar a un 8% expresado en meq/l y no llega a ese porcentaje. Paso a mostrar dicho cálculo:

$$\Sigma \text{ cationes (meq/l)} = 7.1466 \text{ meq/l}$$

$$\Sigma \text{ aniones (meq/l)} = 6.6933 \text{ meq/l}$$

Un 8% supondría una diferencia de 0.572 meq/l, y la diferencia es de 0.4533 meq/l.

3.1.2. Relación entre conductividad eléctrica y suma de cationes:

Se tiene que cumplir que el valor numérico de la conductividad eléctrica sea similar a la suma de cationes expresada en meq/l y ello multiplicado por un coeficiente que oscila entre 80 y 110.

$\Sigma \text{ cationes (meq/l)} \times 95 = 7.1466 \times 95 = 678.92$ que se aproxima y mucho a los 685 microS/cm.

4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Una vez mostrados los parámetros, pasamos a su interpretación.

4.1. Cationes y aniones:

Tal y como se ha demostrado en los puntos anteriores, la relación entre aniones y cationes es correcta así como la conductividad eléctrica y la suma de cationes.

Respecto el nivel del ión boro mostrado, se puede decir que el nivel de este micronutriente es bajo tal y como muestra un resultado de 0.288 mg/l, algo que es beneficioso para el cítrico, pues con niveles por encima de 0.5 mg/l se puede producir toxicidad y acusar el árbol esos niveles.

4.2. pH:

El agua utilizada para el riego en la finca muestra un pH de 7.5, este valor se puede considerar muy válido para el cítrico, aunque se puede bajar algo acidificando a través de abonos de carácter ácido.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

4.3. Conductividad eléctrica:

La muestra de agua presenta una conductividad eléctrica de 0.685 mS/cm. con este dato podemos conocer la cantidad de sales solubles que están presentes en el agua de riego, para ello se tiene que aplicar una fórmula que detallo a continuación:

$$\text{TSS (g/l)} = \text{CE (mS/cm)} \times 0.64$$

TSS es el contenido que tiene el agua en sales solubles expresado en g/l.

Si realizamos esta cuenta con los datos de CE que presenta nuestro agua, el resultado es el siguiente:

$$\text{TSS (g/l)} = 0.685 \text{ mS/cm} \times 0.64 = 0.4384 \text{ g/l}$$

Esto muestra que nuestro agua contiene 0.4384 g/l de sales solubles. Esto está por debajo de los niveles a partir de los cuales esa concentración de sales solubles darían problemas en el arbolado.

4.4. Presión osmótica:

A partir de la conductividad eléctrica, podemos llevar a cabo el cálculo de la presión osmótica cuyo rango óptimo está entre 0.7 y 1 atm. Dentro de esos valores, el estar por debajo de ellos no representa ningún peligro, pues la absorción de agua y nutrientes será correcta, el problema se presenta cuando el valor de presión osmótica está por encima de 1 atm, en ese momento sí que se presentarían problemas en la plantación pues implicaría que hay un exceso de sales y que absorción de agua y nutrientes por parte del arbolado sería deficitaria.

Nuestro agua de riego nos da un valor de 0.25 atm como ya se ha comentado anteriormente.

$$\text{P.O. (atm)} = 0.36 \times \text{CE (mS/cm)}$$

Vemos que estamos claramente por debajo de los valores óptimos pero tal y como se ha explicado anteriormente, esto no representa ningún problema para la plantación.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

4.5. Grado de dureza del agua:

El grado de dureza nos indica la concentración de Ca y Mg que está presente en el agua.

Nuestro agua muestra un índice de dureza de 20.21° Franceses.

Si nos acogemos a la tabla en la que indica los distintos grados de dureza según el valor:

Tipo de agua	Dureza del agua
Blanda	7-14
Semidura	22-32
Muy dura	>54

Vemos que tenemos un agua blanda pero muy cerca de pasar a ser semidura. Esto es bueno para nuestra plantación pues calizos las aguas duras no son recomendables.

4.6. Índice de Scott:

El índice de Scott nos da una valoración de la calidad agronómica del agua en función de las concentraciones entre ión cloruro, sulfato y sodio. Con este índice podemos comprobar si se pueden producir toxicidades debido a las concentraciones de cloruros y sulfatos que aporta el agua de riego y los cuales permanecen en el suelo tras formar cloruro o sulfato de sodio respectivamente.

Nuestro agua de riego nos da un índice de Scott de 19.81

Según el índice de Scott si el valor es >18, estamos ante un agua de buena calidad, por lo tanto y como nuestro índice es superior a 18, demuestra que el agua que estamos utilizando para riego es de buena calidad.

4.7. S.A.R.:

S.A.R. es la relación de absorción de sodio, el cual nos da una idea de la influencia que puede tener el sodio en el suelo.

Según los distintos baremos, los problemas pueden empezar a aparecer si este valor es superior a 10. Tal y como hemos visto anteriormente, el valor S.A.R. de nuestra agua es de 2.05 por lo tanto estamos ante un agua de calidad para el riego de nuestra plantación.

5. CONCLUSIÓN:

El agua de riego es un factor importantísimo a la hora de hablar del cultivo de cítricos y además de poder disponer de ella, tiene que tener unas características determinadas o de lo contrario ese agua no servirá para el riego del cultivo.

No hace falta recordar que estamos hablando de una plantación la cual ya está en marcha y lo que se va a realizar es una conversión de convencional a ecológico, lo que quiere decir que este estudio de calidad y cantidad de agua ya se hizo con anterioridad cuando se llevó a cabo la plantación del arbolado.

De todas formas, se han analizado las características del agua que se está usando y en todos los valores demuestra que se trata de un agua útil para su uso en el cultivo ya que posee las siguientes características:

- Relación cationes y aniones: correcta
- Relación entre conductividad eléctrica y suma de cationes: correcta
- Un valor de pH algo básico, pero que se puede corregir a través de las técnicas del manejo de riego.
- Una conductividad eléctrica adecuada, por debajo de los niveles de salinidad que presentarían problemas en el cultivo.
- Presenta una dureza próxima al límite de semiblanda, que para un suelo calizo es adecuada.
- Índice de Scott y S.A.R. dentro de los valores óptimos para su uso en el cultivo.

Por lo tanto se dan todas las circunstancias, lo único que falta, es que la disponibilidad de este tipo de agua con esta calidad se mantenga en el tiempo, pues en caso de no disponer de trasvases desde el tajo de una forma más o menos periódica, la calidad del agua empeoraría considerablemente además de disminuir la cantidad, pues tal y como se ha comentado, el agua utilizada a través de la COMUNIDAD DE REGANTES va mezclada con agua desalada, aguas regeneradas, aguas subterráneas y estas aguas son de una calidad muy inferior a la que llega procedente del trasvase y este agua recibida de la cuenca del tajo, hace que con su mezcla permita obtener un agua de la calidad que hemos analizado.

ANEJO 2

ESTUDIO BOTÁNICO Y FITOTÉCNICO DE LA ESPECIE Y VARIEDADES DE CULTIVO

ÍNDICE

1. ELECCIÓN DE ESPECIE Y VARIEDAD

1.1. Características generales del limonero

1.2. Limón Fino

1.2.1. Patrón

1.3. Época de producción

2. DEFENSA FITOSANITARIA

2.1. Plagas y enfermedades

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. ELECCIÓN DE ESPECIE Y VARIEDAD:

El estudio de la especie y variedad a cultivar en una finca es fundamental, pues si la zona no cumple con las condiciones necesarias para el desarrollo de ese cultivo, el proyecto será un auténtico desastre.

En nuestro caso, no se tiene que realizar dicho estudio, pues la especie y variedad ya está elegida, ya que en todo momento se está trabajando sobre una finca ya en marcha y la cual trata de realizar una conversión de convencional a ecológico. En este caso, la finca está cultivada con limoneros (*Citrus limon*) y dentro de las distintas variedades de limonero, en la finca se encuentra limón fino, de las variedades, 49 y 95.

De todas maneras, y para conocer un poquito mejor el cultivo del limón, relato unos pequeños datos sobre este cultivo y sus variedades.

En la Región de Murcia, las variedades autóctonas son Fino y Verna, y son las mayoritarias en la Región y a su vez también en España.

Se pueden encontrar otras especies como Eureka y ahora se está intentando probar con otras variedades que por un lado entren antes en producción y por otro, alarguen más la campaña. Pero hasta el momento no han conseguido los resultados esperados y siguen siendo las variedades de Fino y Verna las que abarcan una grandísima parte de los cultivos de limón, y también de las nuevas plantaciones que se llevan a cabo año tras año.

De todas maneras, no se deja de trabajar en encontrar nuevas variedades que puedan mejorar la calidad y producción de Fino y Verna, y otras que puedan complementar a estas a lo largo de la campaña.

La Región de Murcia es la principal zona productora de limonero a nivel nacional lo que indica la idoneidad de la zona para este cultivo.

1.1. Características generales del limonero:

El limón es originario del sudeste de Asia. Se sabe que durante las invasiones bárbaras del Siglo III se destruyeron todas las plantaciones de limones que habían en Europa y que diez siglos después volvieron a aparecer en España con la llegada árabe.

Dentro de sus características, el limonero es un árbol que vegeta mejor en suelos con una buena permeabilidad y profundidad, siendo los suelos de textura media los más adecuados para su implantación. Tal y como ya se comentó anteriormente, presentan algún problema en suelos arcillosos (como es nuestro caso) por el tema de encharcamientos y sobre todo en épocas de lluvias torrenciales, pero se pueden tomar unas series de medidas que nos ayudan a paliar su efecto.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Cuando se va a realizar la plantación, es necesario para preparar la tierra dar un buen desfonde de al menos 1 metro.

En fincas donde se pueda dar asfixia radicular y problemas fúngicos por excesivas humedades , se debe realizar la plantación en meseta.

Las temperaturas óptimas para su desarrollo son entre 12 y 39°C.

Tiene problemas tanto para fruto como para árbol con temperaturas por debajo de -2º C.

Es un cultivo en el cual es importante satisfacer las necesidades hídricas sobre todo en la floración y el cuajado o se producirá una pérdida de producción. También es importante esos aportes de manera especial durante el engorde del fruto o como ya se verá más adelante, el fruto no llega a un tamaño mínimo que lo haga comercial.

Características del limonero:

- Cítrico vigoroso



- Hojas grandes de color verde claro y peciolo corto.



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Las flores se agrupan en racimos y los botones florales son de color morado



- Carácter reflorescente: lo que hace que se recolecte en varias veces.
- Fruto ovalado y acaba en mamelón característico



- La piel del fruto tiene dos capas, el flavedo o capa externa, cuyo color es variable de verde a amarillo según el grado de madurez y contiene glándulas. Estas glándulas constituyen una barrera química contra insectos y microorganismos. La segunda capa es el albedo o capa interior la cual es blanca y esponjosa y es una fuente importante de pectinas y glúcidos, su espesor es distinto según la variedad y la madurez del fruto.
- El limón tiene un gran número de componentes naturales como ácido cítrico, ácido ascórbico, minerales y flavonoides.
- El limón tiene una elevada acidez (sobre el 5% de ácido cítrico y málico), por lo que no va al mercado de frutas de mesa.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1.2. Limón Fino:

Tal y como se ha nombrado anteriormente, está la posibilidad de Fino 49 y 95, y en la finca se dispone de ambas.

En la Región de Murcia destaca el 49 por encima del 95, ya que tiene una gran productividad y un fruto de mucha calidad y buena conservación. Además la poda del árbol es más sencilla, mientras que el 95 es más complicado de formar.

Sin embargo, el 95 tempranea unos 15 días más que el 49 y esto veremos más adelante que es un factor a su favor, pues los precios suelen ser mejores en los primeros meses de recolección.

En la finca se dispone de las dos variedades para así tener un suministro más constante de limón cuando estén en plena producción. Además el manejo es el mismo, por lo que hace que sean compatibles totalmente en una misma finca.

No voy a hablar sobre las otras variedades, pues estas entran en producción cuando terminan el Fino, simplemente destacar que la producción de limón Fino suele ser más constante a lo largo de los años, mientras que la otra variedad que está en el mercado, pero que es para otra época de recolección, es decir, el Verna suele alternar años de buenas producciones con otros años en los que la producción baja bastante, además suele presentar un manejo más complicado.

1.2.1. Patrón:

En limonero hay distintos tipos de posibles padrones, que paso a nombrar a continuación:

- Naranja amarga (*Citrus aurantium L.*)
- *Citrus macrophylla*
- *Citrango Carrizo*
- *Mandarino Cleopatra*

Estos serían los principales.

De unos años a esta parte, se ha impuesto el *Citrus macrophylla*, ya que tiene un muy buen desarrollo en vivero, se consiguen árboles muy vigorosos. La formación y entrada en producción es más rápida y tiene un mayor aguante ante situaciones adversas como salinidad o encharcamiento.

En la finca se dispone de *Citrus macrophylla*, pues las aguas de mala calidad (según la sequía) a veces tienen que ser aplicadas. También recordamos que la finca dispone de suelo arcilloso y por lo tanto posibles encharcamientos y este pie es más tolerable, además de que de unos años a

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

esta parte, la zona en la que se encuentra la finca está sufriendo períodos de lluvias torrenciales con lo que esto supone.

1.3. Época de producción

En el caso del limón Fino, entra en producción en el mes de septiembre y permanece en cosecha hasta mayo. Aunque ya veremos más adelante que según la época de recolección, los precios varían, por lo que es más interesante intentar coger el mayor número posible de kilos en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

En el siguiente cuadro, se muestra el periodo de recolección de las distintos tipos de variedades de limón. El limón Fino es también conocido con el nombre de Primofiori.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
PRIMOFIORI												
VERNA												
EUREKA												

2. DEFENSA FITOSANITARIA:

En el limonero, al igual que en la mayoría de los cultivos hoy en día, lo que se lleva a cabo es la lucha integrada, que siendo ecológico cobra más sentido, pues la definición de lucha integrada nos dice lo siguiente: “La **lucha integrada** es el método que debes usar para combatir las **plagas** y **enfermedades** de forma ecológica y sostenible. Esta **lucha** no pretende acabar por completo con todos los organismos que pueden convertirse en **plaga** o en enfermedad, pero sí mantenerlos «a raya» para que no produzcan daños en los cultivos”.

Para llevar a cabo esta lucha integrada, es necesario conocer todo lo referente a plagas que afectan a la plantación así como conocer los límites tolerables por parte de los árboles. Para llevar a cabo la lucha integrada, se pueden utilizar distintas herramientas de las que se disponen hoy en día: lucha química, biológica, cebos, trampas, atrayentes, repelentes, Con esto, se obtiene unas ventajas económicas y por supuesto medioambientales pues hacen que tengamos que dar menos tratamientos y los productos utilizados para combatir dichas plagas son menos agresivos y hacen que tengamos una mejor conservación del medioambiente. De hecho, en un último estudio realizado sobre limonero, se ha confirmado que la huella de carbono en una

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

plantación de limonero es positiva, es decir, beneficia más que perjudica, y si a esto le sumamos la aplicación de lucha integrada, esta huella positiva, lo es mucho más.

A la hora de aplicar la lucha integrada, requiere un mayor seguimiento de la plantación, pues cuando hablamos de lucha química como tal, lo que se hace es tratar con productos que nos eliminen el problema, mientras que con la lucha integrada se tiene que seguir una evolución de la plaga o enfermedad, de tal manera que esta, esté en unos límites tolerables por la plantación y en caso de que esos límites no se cumplan, llevar a cabo el tratamiento necesario para conseguir bajar la incidencia y meterse en los límites tolerables por la plantación.

En limonero, las plagas y enfermedades que pueden afectar a la plantación son las siguientes:

7.1. Plagas y enfermedades:

Mosca blanca (*aleurotrixus floccosus*)



Descripción:

Mosca de 2-4 mm de envergadura, con cuatro alas recubiertas de un polvillo blanco.

La plaga se localiza sobre las hojas del cultivo. Las hembras adultas colocan los huevos en el envés de las hojas tiernas.

Emiten secreciones cerosas así como secreción de melaza.

Síntomas y daños:

La acción del insecto sobre el árbol se manifiesta por un decaimiento general en caso de fuertes ataques, debido a la succión de savia por parte del insecto. Se produce una reducción de la función de fotosíntesis, debido a la presencia de melaza en las hojas y al desarrollo sobre ella de ciertos hongos (negrilla o fumagina). Los frutos pueden ser cubiertos también por la melaza y los hongos, dificultando su procesado previo a la comercialización.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Periodo crítico para el cultivo:

A final de primavera y principios de verano, debido a que en ese periodo, la plaga presenta una mayor agresividad, coincidiendo con una brotación importante del cultivo, lo que permite una gran rapidez de multiplicación y por tanto, una acción más lenta de los procesos de parasitismo. En otoño, la plaga presenta una actividad menor o más lenta y la acción de los parásitos es más rápida y eficiente.

Método de detección y seguimiento:

Observación directa cada 15 días de la presencia de adultos, larvas y puestas en 20 brotes tiernos tomados al azar de 5 árboles.

Presencia de adultos en placas amarillas engomadas.

% de brotes ocupados con puestas y larvas.

Umbral de actuación contra la plaga:

Un umbral que podría ser válido, es el de 10 a 20% de brotes con larvas con melaza. Aplicar solo en casos singulares, según se detalla más adelante.

Control químico:

No se recomienda intervenir químicamente para el control de la plaga, salvo en casos muy concretos con niveles poblacionales muy altos y niveles de parasitismo muy bajos, sobre todo al inicio del problema.

Productos:

Aceite de verano.

Acetamiprid (solo en plantones e injertadas jóvenes).

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Buprofezin (aplicar sin presencia de cosecha pendiente de recolectar, en el periodo de mayo y junio, y solo cuando predominen los primeros estados larvarios, y no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Control biológico:

Cales noacki es un parásito muy eficaz para el control de mosca blanca, especialmente a finales de verano y durante el otoño, en que se reproduce a mayor ritmo que la mosca desarrolla sus ataques. Le afectan las altas temperaturas, aunque en tales casos, se refugia en las zonas más sombreadas del árbol.



Hembra de *Cales noacki*



Restos de larvas parasitadas



Adultos de *Cales* parasitando

Parasita el 2º, 3er y 4º estadio ninfal, aunque parece tener principalmente preferencia por el 2º.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Medidas culturales:

Mantener los árboles bien podados de forma que se facilite la aireación de los mismos. Controlar riegos y abonados para evitar entradas en brotación continuas, lo que permitiría más ataques de la plaga en los brotes jóvenes.

Estrategias de control de la plaga:

1. En general y en la actualidad, mosca blanca no es un problema importante para el cultivo de cítricos en la Región de Murcia, debido fundamentalmente a la presencia generalizada del parásito *Cales noacki*, por lo que la recomendación general es no tratarla. En los casos en que se realizan intervenciones químicas contra otras plagas de forma incontrolada, utilizando productos que son agresivos para *Cales*, puede producirse una reactivación importante de mosca blanca, que puede ser controlada de forma singular.

2. En tales casos, si la ausencia de *Cales* es total, puede decidirse una aplicación química contra mosca en los primeros estadios de desarrollo de la plaga, para posteriormente, transcurridos unos 20-30 días, iniciar la reintroducción del parásito de forma artificial. Para ello, se tomarán brotes de cítricos de fincas que tengan presencia de *Cales* y en cuyas hojas se encuentren larvas con síntomas de estar parasitadas (la melaza se está secando, simulando granos de azúcar, las secreciones cerasas se han detenido, secándose y quedando las larvas abombadas y redondeadas). Tales brotes serán colocados en botellas de plástico con agua, para que permanezcan frescos el mayor tiempo posible y estas se colocarán en el centro de los árboles de la parcela a reimplantar el parásito.

3. Otra alternativa, en caso de que sea preciso efectuar la aplicación antes citada, es dejar árboles sin tratar dentro de la finca, eligiendo aquellos que presentan una menor incidencia de mosca blanca, con el fin de que sirvan de refugio a *Cales*, y desde los cuales, más adelante, este pueda recolonizar el resto de árboles. Es conveniente dejar en torno al 20% de árboles sin tratar, para los fines comentados.

Pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*)



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Descripción:

Son pequeños insectos alados, chupadores, que se localizan preferentemente en los brotes tiernos, formando colonias muy abundantes. Según la especie y el estado evolutivo, pueden presentar diferentes colores (negro, verde, marrón,...).

Síntomas y daños:

Los pulgones clavan su pico en los tejidos y se alimentan de los jugos celulares, produciéndose como consecuencia de ello, alteraciones en el crecimiento de las ramas, deformaciones en las hojas y en algunos casos, defoliaciones de los brotes atacados.

Por lo general, los ataques de pulgón son relativamente tolerados por los árboles.



Pulgón en hoja



Daños en brote tierno



Pulgón negro en hoja

Periodo crítico para el cultivo:

Primavera-verano para la mayoría de las variedades, coincidiendo con la entrada en brotación de los árboles.

Eventualmente otoño para ciertas variedades y determinados tipos de cultivos y zonas, que muestran brotaciones en esa época.

Mayor peligro en cultivos jóvenes.

Estado más vulnerable de la plaga:

Cualquiera, antes de que lleguen a enrollarse las hojas, en su caso.

Cuanto más joven sea la colonia, los tratamientos pueden ser más eficientes.

Método de detección y seguimiento:

Observación de presencia o ausencia de brotes afectados por la plaga sobre al menos 20 árboles por parcela, elegidos al azar.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Para cuantificar la importancia del ataque, se pueden contar con detalle, 20 brotes por árbol, tomados al azar sobre los 20 árboles observados, anotando los que tienen presencia de la plaga.

Anotar para cada brote, la presencia o ausencia de formas aladas, lo que da idea del riesgo de nuevas contaminaciones a partir de tales colonias.

Umbral de actuación contra la plaga:

En general, 30% de brotes afectados por pulgón.

Control químico:

Con carácter general no se recomienda intervenir en árboles adultos y si se hace, solo cuando se encuentran afectados más de un 30-40% de brotes.

Productos:

Acetamiprid (solo en plantones e injertadas jóvenes).

Pimetrocina.

Pirimicarb (usar solo hasta floración y sin cosecha pendiente de recolectar).

Control biológico:

Hay una abundante fauna espontánea que ayuda de forma eficaz al control de pulgones, aunque por lo general, precisan bastante tiempo para conseguir reducir las colonias a niveles no peligrosos. Así, encontramos entre otros, Crysopas, diversos Coccinélidos, Afididos, Sífidos, Lisiphlebus, (...).

Pueden hacerse sueltas artificiales de algunos parásitos (Aphidoletes, Aphydus,...) o depredadores (Coccinélidos), para apoyar y mejorar el control biológico de la plaga.



Crysopa depredando

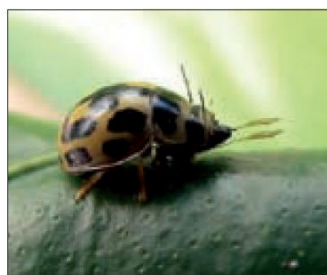


Aphidoletes depredando

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Aphidius parasitando



Coccinélido depredando

Control biotecnológico:

La utilización de trampas y de placas amarillas engomadas, es interesante, pues aunque no se utilicen para el control de la plaga, sí pueden usarse para monitorizar la presencia de pulgón y determinar las especies presentes.

Medidas culturales:

En algunos casos, la presencia en el cultivo de malas hierbas que sean hospedantes de fauna útil generalista, puede servir para acelerar el control de la plaga.

El manejo del cultivo es importante para asegurar que no hay entradas en brotación continuas, que favorezcan la proliferación de pulgones en los brotes.

Estrategias de control de la plaga:

1. Las estrategias de control de pulgón se establecerán en función del cultivo existente. Así, en el caso de árboles adultos de limón por ejemplo, la tolerancia a la presencia de pulgón es elevada, y no es recomendable iniciar los tratamientos con los primeros brotes afectados, siendo preferible esperar a que las colonizaciones se generalicen y entonces, actuar si es preciso, cuando se vea que están afectados más del 50% de los brotes. Esta actuación se llevará a cabo siempre que no se observe en las colonias de pulgones la presencia de parasitismo o depredación natural, pues en tal caso, eliminaríamos la fauna útil presente.

2. En todos los casos cabe el control biológico, apoyando la fauna autóctona con la suelta artificial de otros parásitos y depredadores que complementen el trabajo de control de los pulgones. Aunque la presencia de fauna auxiliar suele ir siempre algo desfasada y retrasada con la presencia de los pulgones, cuando el cultivo no ha sufrido tratamientos con productos

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

agresivos para ella, la diferencia no es tan acusada como cuando sí se aplican productos insecticidas o acaricidas agresivos o poco respetuosos con ella.

Minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*)



Descripción:

Minador de las hojas de los cítricos es un pequeño lepidóptero que realiza la puesta en las hojas más tiernas de los brotes cuando estas están formándose. De los huevos emergen larvas que penetran en la epidermis de la hoja, realizando galerías entre las dermis, primero siguiendo el nervio principal de la hoja y luego zigzagueando por ella.

Una vez completado el ciclo la larva, sale al exterior por el borde de la hoja y forma un pequeño pliegue en ella, dentro del cual hace la crisálida.

La plaga está fuertemente regulada por las condiciones climatológicas, ya que las bajas temperaturas frenan su desarrollo de manera clara, y las temperaturas cálidas favorecen su proliferación.

Síntomas y daños:

Los daños causados por la plaga, inducen la caída de las hojas atacadas en su mayor parte, o si quedan en el árbol, presentan formas enrolladas y tienen grandes dificultades para realizar la función clorofílica normalmente. Tales hojas sirven además, como muy buenos refugios para otras plagas como ácaros.

En árboles jóvenes en crecimiento, los ataques pueden tener peor consideración, ya que pueden alterar el normal desarrollo y formación de los mismos.

En árboles adultos, los daños tienen la consideración de estéticos y no se ha podido demostrar una incidencia severa en la cantidad o calidad de cosecha, con defoliaciones de hasta el 25% de las hojas, nivel que muy raramente llega a producir esta plaga.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Daños de minador

Periodo crítico para el cultivo:

Final de primavera-verano:

Con poblaciones bajas, la recuperación de la plaga y los daños es lenta.

El mayor desarrollo se alcanza en pleno verano, y siempre va paralelo a la presencia de brotes susceptibles de ser atacados.

En esta fecha, suele presentar un ciclo muy corto, en paralelo a la rápida evolución de los brotes.

Otoño:

La evolución depende de las condiciones climáticas de finales de verano y de la presencia de brotación receptiva a los ataques de la plaga.

Por lo general suele mostrar un ciclo largo, en paralelo con un crecimiento lento del brote.

Método de detección y seguimiento:

Control de puestas y minas en hojas jóvenes de los extremos del brote.

Larvas por hoja.

Evaluar 10 brotes por árbol, al azar, sobre 20 árboles de la parcela.

Umbral de actuación contra la plaga:

Sin definir, aunque algunos autores citan una larva por hoja como recomendación.

Control químico:

En árboles adultos:

En general no es recomendable tratar la plaga en árboles adultos, salvo que se aprecien niveles muy elevados de la plaga, coincidentes con la principal entrada en brotación de estos.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En el caso de brotaciones secundarias, no es recomendable actuar contra la plaga, dado el nulo interés de las mismas.

En variedades que fructifican en los brotes de última generación (campaneras), puede ser interesante tratar tal brotación, si coincide esta con un ataque importante de la plaga.

En árboles jóvenes y reinjertadas:

Dado que suelen estar en permanente crecimiento, puede ser interesante tratar para proteger los periodos de crecimiento, repitiendo el tratamiento, según el producto utilizado, cuando corresponda.

Productos:

Abamectina (aplicar solo en plántones o injertadas, dejar zonas refugio de un 5% de la superficie, sin tratar, en explotaciones de más de 5 has., no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua, no utilizar en espacios naturales protegidos ni en sus zonas de influencia, oficialmente declaradas).

Azadiractina.

Acetamiprid (aplicar sólo en plántones e injertadas).

Imidacloprid (aplicar sólo en plántones e injertadas, pintado al tronco o en riego por goteo).

Control biológico:

Aparte de la fauna auxiliar autóctona que actúa contra la plaga, depredando o parasitando las larvas como pueden ser *Crysopa* o *Pnigalio* sp., en la actualidad hay abundantes parásitos foráneos que se han aclimatado (con mayor o menor importancia y eficiencia) a nuestras condiciones y ayudan al control biológico de la plaga, manteniendo niveles de esta poco agresivos para el cultivo. Entre otros podemos citar: *Ageniaspis citricola*, *Cirrospilus pictus* y *C. Vitatus*, *Quadrastichus* sp., *Semialachor petiolatus*, *Citrotichus phyllocnistoides*.



Crysopa



Pnigalio

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Control biotecnológico:

Existe la posibilidad de evaluar las poblaciones de adultos de la plaga, utilizando trampas tipo delta cebadas con feromona sexual de la plaga. En tales trampas se capturan adultos de *Phyllocnistis* que permiten estimar la importancia relativa de la población, comparando datos con los de años precedentes para las mismas fechas.

Medidas culturales:

Como en el caso de los pulgones, pero aún más importante aquí, el manejo del cultivo es decisivo para regular y controlar la entrada en brotación de los árboles. Un simple desfase de unos días entre la entrada en brotación y la presencia más o menos importante de adultos de la plaga, puede facilitar la ausencia o presencia de plaga y de daños en el cultivo.

Para reducir el impacto visual de los ataques severos en árboles adultos, puede llevarse a cabo una eliminación y destrucción de brotes afectados, pero en todo caso, siempre antes de que se produzca el avivamiento de las crisálidas presentes, lo que ayuda a la reducción del nivel de población.

Estrategias de control de la plaga:

1. En general, en árboles adultos, no debemos plantearnos actuaciones químicas contra la plaga, salvo muy contadas ocasiones, en las que se dé una clara coincidencia entre la entrada en brotación del huerto y una elevada población de la plaga, detectada en trampas con feromonas.

2. En árboles jóvenes en formación, o en reinjertadas, mientras no tengan cosecha, pueden plantearse otras estrategias de control, destinadas a favorecer una formación del árbol, no alterada por la plaga.

En este caso se puede recurrir a la utilización vía gotero de los productos autorizados o bien, pintados al tronco, lo que permite un buen control de la plaga y una baja incidencia de los productos aplicados sobre la fauna útil del huerto.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Polilla del limonero (*Prays citri*)



Descripción:

Prays o polilla de las flores del limonero es un pequeño lepidóptero que realiza la puesta sobre los botones florales del árbol. De ellos emergen las larvas que inmediatamente perforan los pétalos de la flor y penetran en su interior para alimentarse de los elementos florales. Las larvas producen sedas con las que unen los restos florales y de frutos atacados, formando nidos dentro de los cuales suelen realizar su crisálida. A veces, realizan estas sobre las propias hojas, protegiéndolas con sedas muy tupidas.

Síntomas y daños:

Las larvas de la plaga, una vez en el interior de las flores, atacan el ovario de estas o los frutos recién cuajados, provocando su caída y pérdida. En casos extremos, las larvas pueden atacar a frutos cuajados de mayor tamaño, ocasionando daños que en muchos casos producen la caída del fruto y en otros, sólo daños superficiales en la corteza.

En el caso de ataques tardíos o extemporáneos de la plaga, las larvas pueden atacar los brotes tiernos del árbol, uniendo las hojas tiernas con sedas y alimentándose en su interior y realizando allí las crisálidas.



Daños en frutos



Daños en flor

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Larva Prays en flor



Daños en flores y frutos



Daños en flores



Daños en botón floral

Periodo crítico para el cultivo:

El periodo de floración, hasta frutos con 2-3 cm de diámetro.

Estado más vulnerable de la plaga:

Larvas recién eclosionadas, antes de realizar daños en los frutos recién cuajados.

Método de detección y seguimiento:

Control de la población por medio de trampas tipo delta o polilleros, cebados con feromona para determinar la curva de vuelo y el volumen de población presente. Una estación de 3 trampas por finca puede ser suficiente. En caso de zonas de diferente climatología, poner una estación más en cada una de las zonas singulares.

Para el control de daños, hay que evaluar semanalmente la evolución fenológica del cultivo y en paralelo la presencia de la plaga sobre tales elementos. Para ello, hay que revisar al menos 10 brotes por árbol al azar, sobre 10 árboles por parcela, anotando el número de cada elemento

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

encontrado (botones florales, flores abiertas, frutos cuajados) y la presencia o ausencia en cada uno de ellos de puestas o larvas de la plaga.

Umbral de actuación contra la plaga:

Un umbral aplicable para el control de la plaga, puede ser el siguiente: 50% de flores abiertas o más, donde además se sobrepase el 5% de flores y frutos atacados, o se observe más del 10% de botones florales y capullos con puesta.

Otro dato que puede considerarse para tratar es el volumen de población obtenido en las trampas, actuando cuando este se dispara, con un pico extraordinariamente alto respecto a las capturas normales anteriores, siempre que coincida con el árbol en floración, aunque no es muy fiable la opción si no se tienen datos de años anteriores para ratificarla.

Control químico:

Tratar si se alcanzan los umbrales establecidos.

No suele aplicarse más de un tratamiento para el control de la plaga.

Productos:

Bacillus thuringiensis.

Control biológico:

Pueden encontrarse *Crysopas* que depredan larvas jóvenes, aunque a niveles muy bajos, e insuficientes para un control biológico de la plaga.



Control biotecnológico:

Se están experimentando diferentes técnicas de control de la plaga, como es la de Captura masiva, o la Confusión sexual, aunque por el momento no están puestas a punto para un uso comercial seguro.

Medidas culturales:

No hay definidas prácticas singulares para esta plaga.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Estrategias de control de la plaga:

1. En general, dependiendo de la variedad de limón cultivada, la plaga puede presentar una mayor o menor incidencia. Así, en limones tipo fino, Prays por lo general no suele presentar problemas que justifiquen una intervención, salvo casos puntuales en que coincide la explosión poblacional con la floración.

2. Antes de optar por actuar contra la plaga, hay que evaluar el volumen de floración que muestran los árboles y la evolución de esta, ya que en situaciones de fuertes floraciones y desarrollo muy rápido de las mismas, no suele ser necesario actuar contra la plaga, salvo casos muy contados.

3. En el caso de floraciones escasas y de progresión lenta, es cuando mayor riesgo hay de que la plaga pueda causar daños, incluso con poblaciones no muy elevadas. En tales casos es imprescindible actuar contra ella para garantizar la cosecha.

Ácaro de las maravillas (*Aceria sheldoni*)



Descripción:

Se trata de un pequeño eriófido de forma alargada y subcilíndrica, que para visualizarlo hace falta utilizar una lupa de más de 20 aumentos. Para sobrevivir, necesita estar protegido, por lo que vive en el interior de las yemas en formación, alimentándose de los jugos celulares. Las hembras pueden poner hasta unos 50 huevos. Al picar las células para alimentarse, provoca una serie de alteraciones que afectan a la formación de los elementos florales, las hojas y el crecimiento del propio brote. Los ácaros se desplazan con los nuevos brotes a las yemas en formación, instalándose en ellas para continuar con los daños, según va creciendo el brote. En condiciones favorables de temperaturas suaves y humedades relativas altas, el ciclo se desarrolla en 10-12 días.

Síntomas y daños:

Los daños más graves se muestran sobre las flores, que suelen abortar por la hipertrofia de sus diferentes elementos, y si llegan a cuajar, acaban cayendo prematuramente los frutos. Solo muy excepcionalmente, algunos frutos evolucionan, constituyendo lo que se conoce como monstruos o mal

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

engendros, frutos deformados y con figuras caprichosas, totalmente inadecuados para su comercialización y consumo.

En casos de ataques severos, también se ven afectadas las hojas, que presentan malformaciones en los lóbulos y cierto arrugamiento. Los brotes afectados suelen mostrar un crecimiento en forma de escoba de bruja, con entrenudos muy cortos, hojas y flores arracimadas y mal formadas.



Periodo crítico para el cultivo:

Aunque el eriófido está activo todo el año en el interior de las yemas, los periodos de mayor actividad y por tanto de daño, coinciden con la brotación de primavera y verano. También puede ser crítico el otoño si hay una brotación en esa época.

Los ácaros están presentes en el interior de las yemas de las axilas de las hojas (sean de flor o de madera).

Estado más vulnerable de la plaga:

Larvas y adultos al desarrollarse las nuevas yemas y ser colonizadas por la plaga, durante los primeros estados de crecimiento del brote nuevo.

Método de detección y seguimiento:

Observación de yemas en las axilas de las hojas sobre 10 ramillas de la brotación anterior, en periodos próximos a la brotación.

Las muestras deben ser observadas con lupa binocular con más de 20 aumentos (ideal 40 aumentos o más), levantando con un cutex o bisturí las pequeñas brácteas de las yemas de las axilas de las hojas, para localizar en su interior los ácaros en diferentes estados evolutivos y las puestas. A veces, cuando el pedúnculo de la hoja es grande y cubre la yema en su axila, suelen verse los ácaros en el exterior de la yema, protegidos por el citado pedúnculo de la hoja. En otras ocasiones, cuando las yemas ya están afectadas por la plaga y presentan aspecto de estar como abiertas por el ápice o abortadas, se pueden ver con cierta facilidad los ácaros en ellas.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Umbral de actuación contra la plaga:

Un umbral aceptable para el control eficaz de la plaga, se ha establecido en 10% de yemas afectadas o 20% de brotes atacados por la plaga (al menos una yema con ácaros por brote).

Control químico:

Es la solución más eficaz contra la plaga. Conviene no permitir que prolifere en exceso antes de controlarla, dadas las dificultades para hacer llegar el producto al lugar donde están los ácaros.

Lo ideal es tratar con la mayor parte de los brotes no mayores de 5 cms de longitud.

Productos:

Aceite de verano.

Abamectina (dejar zonas refugio de un 5% de la superficie, sin tratar, en explotaciones de más de 5 has., no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua, no utilizar en espacios naturales protegidos ni en sus zonas de influencia, oficialmente declaradas).

Control biológico:

No se ha determinado fauna útil específica de la plaga.

Control biotecnológico:

No se dispone de ningún mecanismo o equipamiento para combatir esta plaga con esta técnica.

Medidas culturales:

Mantener un vigor excesivo de la planta, que la mantenga en brotación continua, puede favorecer la proliferación de la plaga e incrementar sus daños.

Las podas frecuentes, permiten sanear y eliminar brotes con fuerte presencia de daños (y por tanto de la plaga), disminuyendo así la presión de esta sobre el cultivo.

Estrategias de control de la plaga:

1. El control de ácaro de las maravillas está íntimamente ligado a la evolución fenológica del cultivo, que coincide con un periodo de movilización de los ácaros para colonizar nuevas yemas. Por tanto, y teniendo en cuenta la limitación de materias activas disponibles, es conveniente elegir de la manera

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

más idónea posible, el momento de aplicar contra la plaga, de manera que no sea necesaria más de una aplicación contra la misma.

2. Los tratamientos más eficaces contra ácaro de las maravillas, son los que se realizan durante la brotación de primavera, coincidiendo con una brotación importante y cuando la mayoría de los brotes tienen entre 5 y 7 cms de longitud. Aunque pueden hacerse otras aplicaciones en otras épocas, los resultados no suelen ser tan favorables.

Araña roja (*Tetranychus urticae*)



Descripción:

Los adultos de araña roja son globosos, de forma oval, provistos de abundantes sedas y muestran colores diferentes según la época. Las larvas y ninfas presentan colores variables según la alimentación y la época, mientras que los adultos son de color amarillo anaranjado, con dos manchas dorsales de color oscuro, de negruzco a verde.

En el otoño los adultos pueden presentar un color amarillo más rojizo. Los ácaros viven en el envés de las hojas, a lo largo de los nervios principales y secundarios, colocando los huevos junto a estos.

Colonizan los frutos cuando estos son pequeños o bien, cuando han alcanzado el tamaño definitivo, instalándose en la zona alrededor del ápice o tetón, o del pedúnculo, donde forman colonias y acabarán causando los daños más severos. En ataque fuertes, se instalan por toda la superficie del fruto, que cubren de sedas para proteger los huevos y larvas.

Síntomas y daños:

Los daños de araña roja se pueden circunscribir a las hojas, a los frutos o ambos. En el primer caso, las colonias de ácaros instaladas en el envés de las hojas, acaban produciendo manchas amarillas en estas, un cierto abarquillamiento hacia el envés y finalmente, se desecan y caen, pudiendo producir defoliaciones severas a los árboles afectados.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

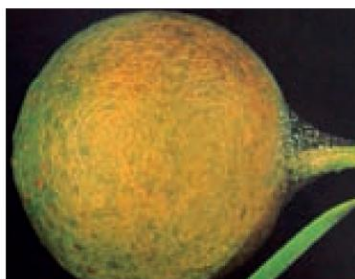
En el caso de los frutos, independientemente de cual sea el momento en que los colonizan, los daños son similares, consistiendo en decoloraciones y necrosis de la epidermis en las zonas donde se ubican los ácaros, especialmente del ápice y pedúnculo, formando el característico “bigote”, que los deprecia para ser comercializados.



Daños en fruto



Daños en hoja



Daños en fruto

Periodo más crítico para el cultivo:

Dos son los periodos críticos, uno a final de primavera - principios de verano y otro a final de verano - principios de otoño. En el caso de los frutos, las primeras colonizaciones (y por tanto, momento crítico), es cuando estos tienen unos 2-3 cms de diámetro y están completamente verdes, pasando por tal motivo, casi desapercibida tanto la presencia de la plaga como los daños que genera en el fruto. Los daños producidos en esta etapa se detectan más tarde, cuando los frutos inician el viraje de color.

Los ataques de final de verano pueden ser muy severos si no se controlan a tiempo. En invierno la plaga se suele ubicar en las ramas más bajas a ras de suelo.

Estado más vulnerable de la plaga:

Formas móviles, (larvas y adultos), ubicados siempre en el envés de la hoja.

Los huevos están protegidos por las sedas que fabrican los adultos.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Método de detección y seguimiento:

Control de hojas a partir de mayo y frutos a partir de junio para constatar la presencia de plaga en el cultivo en 10 brotes y 20 frutos por parcela.

Detección de hojas con síntomas y frutos con bigote, generalmente en rodales, en árboles próximos a lindes, terraplenes amparados del viento y soleados, cerca de caminos, edificios, árboles en contacto con malas hierbas, (...).

Umbral de actuación contra la plaga:

Un umbral aceptable para actuar contra la plaga es encontrar más de un 10% de hojas con formas móviles o 2% de frutos atacados, muestreados al azar.

Control químico:

En caso de elegir esta opción, los tratamientos deberían realizarse al alcanzar el umbral, siempre en periodos favorables al desarrollo de la plaga (primavera-verano sobre todo), con el fin de conseguir reducir las poblaciones de manera importante y evitar daños tardíos de difícil solución. Dado que hay muchos productos disponibles, hay que evitar la repetición de productos de la misma familia, para no favorecer la aparición de resistencias.

Productos:

Abamectina (dejar zonas refugio de un 5% de la superficie, sin tratar, en explotaciones de más de 5 has., no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua, no utilizar en espacios naturales protegidos ni en

sus zonas de influencia, oficialmente declaradas).

Aceite mineral.

Clofentezin.

Dicofol (no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Etoxazol (usar sin cosecha pendiente de recolectar y no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Fenazaquin (usar sin cosecha pendiente de recolectar).

Fenbutestan (no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Fenpiroximato (usar sin cosecha pendiente de recolectar y no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Hexitiazox (usar sin cosecha pendiente de recolectar).

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Piridaben.

Propargita (usar sin cosecha pendiente de recolectar).

Tebufenpirad (usar sin cosecha pendiente de recolectar y no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Control biológico:

Aunque falta afinar la puesta a punto de la técnica y ajustar su coste, en la actualidad, puede decirse que el control biológico de araña amarilla técnicamente es posible por medio de sueltas artificiales de *Amblyseius* spp. y otros fitoseidos. Además, cuando se racionaliza el uso de productos químicos en el cultivo, se consigue que proliferen de manera espontánea numerosos auxiliares que ayudan de forma eficaz al control de la plaga, como puede ser *Chrysopa*, otros fitoseidos, (...).



Amblyseius



Phytoseiulus

Control biotecnológico:

No hay establecido ningún mecanismo de este tipo para el control de la plaga.

Medidas culturales:

Manejar el cultivo a nivel de riego y nutrición, de manera que no se provoque una vegetación demasiado vigorosa. Controlar la presencia de malas hierbas, sobre todo en la zona de las faldas del árbol, que entran en contacto con estas.

Estrategias de control de la plaga:

1. Hay que controlar la presencia de la plaga en frutos jóvenes a partir del cuajado, para evitar daños que luego serán irreversibles. Las actuaciones en este periodo permiten reducir las poblaciones y minimizar los daños.

2. Hay que evitar los tratamientos muy tardíos en otoño, cuando los daños en fruto ya son ostensibles, pues estos no se evitan a pesar del gasto efectuado.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3. Hay que conocer la presencia y evaluar la importancia de la fauna útil autóctona, con el fin de considerar la posibilidad de favorecerla y apoyarla para conseguir el control de la plaga sin efectuar tratamientos acaricidas específicos.

4. En caso de efectuar tratamientos, hay que asegurar una buena cubrición del árbol y que las hojas quedan mojadas por el envés, ya que de lo contrario, la eficacia del mismo será baja o nula y se facilitará la aparición de resistencias.

Ácaro rojo (*Panonychus citri*)



Descripción:

Los adultos hembra de este ácaro tienen el cuerpo ovalado y son de color rojo oscuro o púrpura y disponen de cerdas o pelos largos en su cuerpo, que se localizan insertados sobre pequeños abultamientos. En su desarrollo, pasa por una fase larvaria dos fases ninfales, antes de alcanzar el estado adulto. Los huevos son rojos brillantes, de forma esférica achatada y tienen un pelo largo vertical en su cúspide. Los huevos son depositados preferentemente en el haz de las hojas, pegados al nervio central o a los secundarios

Los ácaros se mueven con mucha rapidez sobre las hojas, ubicándose tanto en el envés como en el haz de las mismas. No suele producir sedas, aunque ocasionalmente pueden utilizarlas para desplazarse de una hoja a otra o de un fruto a otro.

Síntomas y daños:

Los ácaros se distribuyen por toda la superficie de las hojas y frutos, incluso sobre las ramas verdes tiernas, en los que realizan picaduras para alimentarse, las cuales producen una decoloración inicial blanquecina que posteriormente se va tornando rosado amarillenta en tono mate. Los daños se circunscriben a las hojas y al fruto. Sobre las hojas producen una especie de endurecimiento de estas y un pardeamiento de la mismas, pudiendo causar

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

graves defoliaciones en casos de ataques severos, especialmente en condiciones de ambiente con baja humedad y fuertes vientos.

En el caso de los frutos, si los ataques se producen cuando estos son pequeños, pueden llegar a caer, y si suceden cuando están desarrollados, se produce un cambio de tonalidad en el color de la piel, resultando esta en un tono rosado mate más apagado y con manchas que deprecian su valor comercial.



Daños en fruto

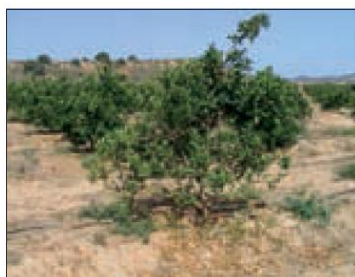
hoja



Adultos en hoja



Ácaros en envés



Daños en árbol

huevo



Daños en árbol



Adultos junto a

Periodo más crítico para el cultivo:

Final de verano y principios de otoño de forma especial. Menos importante, primavera, aunque es el periodo en que se fraguan las poblaciones que producirán los ataques más tarde.

Ataque a frutos en periodo de viraje de color.

Ataques y proliferación de poblaciones relacionados con tratamientos contra otras plagas, especialmente si estos se hacen en otoño y primavera, ya que es cuando más fauna útil hay en campo.

Estado más vulnerable de la plaga:

Formas móviles (larvas, ninfas y adultos)

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Método de detección y seguimiento:

Control de hojas ocupadas y frutos ocupados por ácaros, a partir de agosto, sobre 100 hojas y 200 frutos por parcela.

Umbral de actuación contra la plaga:

20% de hojas ocupadas por ácaros (agosto-octubre) o más del 80% de hojas ocupadas el resto del año. No tratar cuando haya más de un 30% de hojas con fitoseidos.

Control químico:

Tratar solo a final de verano si se alcanza el umbral establecido. En primavera, antes de decidir tratar, evaluar la población de fitoseidos, por si conviene no tratar.

Productos:

Aceite mineral.

Clofentezin.

Dicofol (no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Etoxazol (usar sin cosecha pendiente de recolectar y no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Fenazaquin (usar sin cosecha pendiente de recolectar).

Fenbutestan (no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Fenproxiato (usar sin cosecha pendiente de recolectar y no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Hexitiazox (usar sin cosecha pendiente de recolectar).

Piridaben.

Propargita (usar sin cosecha pendiente de recolectar).

Tebufenpirad (usar sin cosecha pendiente de recolectar y no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Control biológico:

Amblyseiuscalifornicus, A. swirskii, Euseiusstipulatus, Phytoseiuluspersimilis, Conwentziapsociformis y otros depredadores generalistas que estén presentes en el cultivo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En general, la fauna auxiliar que controla este ácaro es bastante eficaz si no se alteran las poblaciones de ella con tratamientos anárquicos que le afecten.



Larva Conwentzia (depredador)



Amblyseius (depredador)



A. swirskii (depredador)

Control biotecnológico:

No hay prácticas operativas en este ámbito, para la lucha contra la plaga.

Medidas culturales:

Controlar el vigor del cultivo, procurando mantenerlo en niveles medios, evitando crecimientos excesivos y muy vigorosos, es fundamental para tratar de reducir o minimizar su impacto en el cultivo. Igualmente, las labores culturales que permiten la eliminación de malas hierbas, o las de poda, que favorecen la aireación de los árboles, evitando microclimas en el huerto muy favorables a la plaga, son muy interesantes. Estas actuaciones, junto con la evolución del clima y la presencia o no de fauna útil en el huerto, son los cuatro factores más importantes que regulan las fluctuaciones de la población de ácaros.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Estrategias de control de la plaga:

1. Procurar mantener el huerto dentro de unos niveles medios de vigor y desarrollo, controlando sobre todo riegos y especialmente, abonados nitrogenados. Igualmente, mantener los árboles podados de forma que se facilite la aireación de los mismos, evitando microclimas favorables a la plaga.

2. Evitar efectuar tratamientos, contra esta u otras plagas si no son estrictamente necesarios. En tal caso, elegir productos que sean poco o nada agresivos sobre la fauna útil del huerto, especialmente los fitoseidos, y otros como Stetorus, Conwentzia, Crisopas, (...), ya que son muy eficientes en el control de ácaros.

3. Reservar los tratamientos acaricidas para los periodos críticos de la plaga, en que puede afectar a la calidad de los frutos, y especialmente, en los que puede generar defoliaciones severas. Debe evitarse la repetición de un mismo acaricida o de aquellos que puedan tener resistencia cruzada entre ellos.

4. Es una plaga que tiene un buen control biológico natural, siempre que se tomen las medidas generales indicadas y se respete la presencia de fauna útil, o incluso, se refuerce con sueltas artificiales.

Caracoles y babosas (Thebapisona) (Helixaspersa) (Otalalactea) (Arionater)



Descripción:

Los caracoles tienen una concha característica que les permite retraerse en caso de peligro o temperaturas elevadas, mientras que las babosas no tienen concha y se instalan generalmente debajo de las malezas, en zonas húmedas que evitan la desecación de su cuerpo.

Síntomas y daños:

Los daños más importantes se producen sobre los frutos, al morder los caracoles y babosas la corteza, produciendo heridas que penetran hasta el

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

albedo, depreciándolos totalmente. Eventualmente pueden producirse daños en las hojas, aunque sin apenas repercusión para el cultivo.



Periodo crítico para el cultivo:

El que sigue a un periodo de altas humedades o de lluvias, especialmente a finales de verano.

Estado más vulnerable de la plaga:

Cuando la plaga se encuentra activa, desplazándose de un lugar a otro.

Método de detección y seguimiento:

Observación de las evoluciones de la plaga en cultivos próximos ocupados por caracoles, o en malas hierbas presentes en el cultivo.

Umbral de actuación contra la plaga:

No se ha establecido.

Control químico:

Pueden establecerse barreras o franjas con cebos molusquicidas para que no penetren en el cultivo. Si ya están en la parcela, puede pintarse con el cebo insecticida el tronco para que no suban.

Productos:

Metaldehído (aplicar como cebo al suelo).

Metiocarb (aplicar como cebo al suelo).

Control biológico:

Diferentes aves pueden ayudar al control de la plaga, incluso aves domésticas, como gallinas, pavos, (...).

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Control biotecnológico:

Pueden colocarse láminas de cobre alrededor del tronco para evitar la subida de caracoles al árbol, esto siempre que las ramas no lleguen al suelo o estén en contacto con las malas hierbas y puedan subir por ellas.

Medidas Culturales:

Hay que evitar que las ramas toquen el suelo o las malas hierbas.

Pueden establecerse franjas de terreno limpias de malas hierbas en la periferia de las parcelas o en las zonas por donde los caracoles tratan de entrar al cultivo, realizando labores periódicas, que dificultan el desplazamiento de estos.

Puede ser interesante en otros casos, mantener en tales zonas, franjas de plantas herbáceas que sirvan de foco de atracción de la plaga, para poder tratar luego sobre ellas, evitando tener que hacer aplicaciones en el cultivo.

Estrategias de control de la plaga:

1. Si la plaga no está presente en el cultivo, hay que evitar a toda costa que penetre, procedente de otros cultivos vecinos, cuando estos finalizan y la plaga se dispersa buscando otro hábitat más confortable. Para ello, las barreras antes citadas pueden ser la mejor herramienta.

2. Cuando la plaga ya está presente en la parcela y se multiplica en ella, las medidas de actuación pasan por pintar los troncos, colocar chapas de cobre alrededor de estos o mantener permanentemente alrededor del tronco un círculo de cebo molusquicida que impida la subida al árbol y por tanto, que alcancen los frutos.

3. Si el cultivo tiene las faldas bajas y los frutos están en contacto con el suelo o con las malas hierbas, las medidas son más complejas y pasan por realizar una distribución general de cebos molusquicidas en la parcela. Esta acción debería ir acompañada de un buen control de las malas hierbas, especialmente en las zonas de goteros.

Hormigas (*Pheidolepalidulla* y *Tapinomasp.*)



Descripción:

En el huerto podemos encontrar diferentes especies de hormigas. Las más peligrosas son las que tienen actividad arborícola y buscan la presencia de cochinillas o pulgones para obtener la melaza que segregan, con el fin de llevarla al hormiguero para alimentación de las larvas.

Síntomas y daños:

En realidad no causan daños a los árboles o los frutos. Lo que hacen con su presencia en el huerto, es proteger las colonias de cochinillas o pulgones, de los que obtienen la melaza que segregan, con el fin de que no sean molestados, depredados o parasitados y puedan seguir produciendo alimento para las hormigas. La inhibición que hacen de las labores de depredación o parasitismo espontáneo, puede ser superior al 50%. Cuando se hacen sueltas artificiales para luchar contra alguna plaga, también se produce esa inhibición, pudiendo ser la presencia de hormigas, causa del fracaso del control biológico de la plaga.

Periodo crítico para el cultivo:

Cuando el cultivo está siendo atacado por pulgones o melazo, plagas a las que protegen de otros insectos útiles que las parasitan o depredan, para poder seguir alimentándose de su melaza.

Estado más vulnerable de la plaga:

Obreras desplazándose por el árbol, tronco y suelo.

El hormiguero, si se puede localizar y acceder al mismo.

Método de detección y seguimiento:

Observación en campo de las poblaciones y su evolución en el cultivo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Umbral de actuación contra la plaga:

No se ha establecido.

Control químico:

Si se controlan sus plagas huéspedes, ellas no aparecen.

Productos:

No hay ningún producto autorizado para este uso en el cultivo.

Control biológico:

No se ha determinado la existencia de fauna útil específica.

Control biotecnológico:

No hay ninguna técnica puesta a punto con este fin.

Medidas culturales:

Con el fin de evitar que las hormigas no puedan subir a los troncos, (para los casos en que las faldas de los árboles no tocan el suelo o las malas hierbas), puede colocarse alrededor de los troncos una esponja, fijada con un hilo o cuerda elástica, que se impregnará periódicamente de un insecticida, como puede ser una piretrina, de forma que las hormigas no puedan pasar a la parte alta del árbol.



Medida para que no suban al árbol

Esta medida exige la repetición sistemática de las aplicaciones del insecticida sobre la esponja, para mantener la acción de barrera activa.

La realización de labores en las zonas donde se ubican los hormigueros, facilita su destrucción y reducción de las poblaciones.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Estrategias de control de la plaga:

1. Dado que en la mayor parte de las parcelas se practica el no cultivo, las hormigas tienen un campo abierto para la proliferación de hormigueros que no se ven afectados por las labores. Además, la presencia de abundante hojarasca, facilita el camuflado de los hormigueros. Cualquier acción cultural que evite la proliferación de estos será beneficiosa para el cultivo.

2. La ausencia de productos insecticidas autorizados para el control de hormigas, limita las posibilidades de control de la plaga, a las acciones de tipo cultural, bien con la colocación de esponjas en el tronco, o de labores al suelo que rompan los hormigueros y eliminen o reduzcan la presencia de hormigas en la parcela.

Cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*)



Descripción:

Icerya es una cochinilla sin caparazón o escudo protector. El cuerpo de las hembras adultas es de color marrón rojizo y las patas y antenas negras, aunque estos colores quedan generalmente enmascarados por la cera de color blanco harinoso que las cubre. Estas cochinillas poseen órganos sexuales masculinos y femeninos (hermafrodita). Los huevos no fecundados dan lugar a machos funcionales (muy pocos) y el resto a hembras que colonizan rápidamente el cultivo.

Las larvas se desplazan sobre la planta, colonizando todas las zonas, especialmente brotes y troncos, formando densas masas de cochinillas, que con el tiempo y por efecto de la negrilla o fumagina que se desarrolla sobre la masa cerosa, muestran un aspecto característico.

Síntomas y daños:

Los daños de *Icerya* se producen sobre la planta, como consecuencia de la proliferación sin control de las cochinillas, que acaban debilitando al árbol y produciendo su muerte en casos extremos. Por lo general esta situación es atípica pero no por ello infrecuente y suele aparecer cuando se hacen tratamientos indiscriminados en el cultivo, de forma que se destruye la fauna útil que la depreda, especialmente el coccinélido *Rodolia cardinalis*. Cuando los

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

ataques no son tan severos, los daños se circunscriben a la presencia de cochinillas incluso sobre los frutos y a la presencia de masas algodonosas y negrilla sobre estos.



Colonia cochinilla en rama



Ataque severo en árbol

Periodo crítico para el cultivo:

Desde primavera (marzo), a otoño (octubre).

Tiene actividad continuada a lo largo de todo el año, solapándose las generaciones.

Estado más vulnerable de la plaga:

Huevos y larvas recién avivadas.

Método de detección y seguimiento:

Control de población en madera de más de un año.

Umbral de actuación contra la plaga:

No está fijado, porque no es necesario.

Control químico:

No se recomienda. Excepcionalmente, en casos muy singulares de ataques muy severos y con ausencia de *Rodolia*, puede ser necesario hacer una aplicación específica, para posteriormente, una vez pasado el efecto nocivo sobre la fauna útil, intentar una reintroducción de *Rodolia* en la parcela. Mucha atención a la utilización de ciertos productos contra otras plagas, que pueden generar una limitación para *Rodolia*, muy acusada y duradera en el tiempo.

Control biológico:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Rodoliacardinalis (depredador), casi en exclusividad.

El solo, en un mes, puede desarrollarse lo suficiente para limpiar un huerto por mucha cochinilla acanalada que tenga.

Su periodo de mayor actividad es de Mayo a Septiembre, con 6-7 generaciones.

Le afectan las temperaturas muy elevadas y la humedad relativa muy baja, especialmente a los primeros estadíos larvarios.

Es muy sensible a numerosos plaguicidas. Los IGR, podrían afectarle.

Icerya le atrae a gran distancia. Depreda huevos y larvas recién avivadas así como adultos.



Larvas de Rodolia depredando



Pupa de Rodolia, mudando



Adulto de Rodolia

Control biotecnológico:

No hay alternativas de control habilitadas en esta estrategia de lucha.

Medidas culturales:

Mantener los árboles bien podados, asegurando una correcta aireación de las zonas internas de los mismos.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Estrategias para el control de la plaga:

1. Esta plaga tiene un control biológico natural absolutamente eficaz, que sólo se puede ver alterado si se realizan tratamientos inadecuados en periodos críticos para la proliferación de *Rodolia* (meses de marzo a julio como mínimo), por lo que hay que evitar esa situación a toda costa, ya que es la garantía de control de la plaga.

Cotonet (*Planococcus citri*)



Descripción:

Se trata de una plaga que sobrevive en el cultivo generalmente bajo la hojarasca, en hendiduras y zonas de cortes de poda o en cualquier otra zona protegida del tronco o de la zona de sombra del árbol. Cuando pasa el invierno, las cochinillas entran en actividad y se desplazan para colonizar los frutos, especialmente los que forman racimos de dos o más, ya que encuentran entre ellos, la protección adecuada. El acceso a los frutos y ramas bajas, puede ser a través del contacto de estos con el suelo o con las malas hierbas.

Las hembras son fecundadas por los machos, que son alados y vuelan. Forman un ovisaco pegado a su cuerpo, como una masa algodonosa, que contiene los huevos (entre 100 y 200), y del que van emergiendo las larvas según avivan, las cuales presentan una gran movilidad, desplazándose por el árbol, para colonizar los frutos y otras partes del árbol. Una vez instaladas en su nueva ubicación, forman colonias densas entre los frutos o alrededor de la estrella, que acaban afectándolos.

Síntomas y daños:

Los daños producidos por melazo en cítricos, se circunscribe a los generados en frutos. Las colonias formadas sobre ellos, especialmente en el caso de frutos emparejados o en racimo, acaban llenando de melaza su contorno, sobre la que se desarrollará posteriormente negrilla o fumagina, devaluándolos para su comercialización. Cuando los ataques son precoces, se puede producir una maduración anticipada de los frutos atacados, cayendo al suelo de forma prematura, y ocasionando así, pérdidas de consideración.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Menos importantes son los daños que pueden producirse sobre las hojas o ramas.



Colonia entre dos frutos



Daños severo en fruto (en este caso en pomelo)

Periodo crítico para el cultivo:

En primavera, el periodo crítico es de de abril a junio en las zonas más precoces y de mayo a junio en las zonas de interior, más frías.

En todas las zonas, a finales de verano (agosto-octubre) encontramos otro de fuerte incidencia de la plaga sobre el cultivo.

Generalmente se localizan mayores problemas en árboles no podados o con poca ventilación.

Estado más vulnerable de la plaga:

Larvas recién avivadas.

Método de detección y seguimiento:

Control de población en 40 frutos jóvenes tomados al azar, especialmente los más próximos al suelo y los arracimados.

Control de presencia de hormigas en el huerto y sobre los árboles.

Hay que vigilar la presencia de larvas en el ombligo y bajo la estrella de los frutos, ya que utilizan esas zonas como refugio para reproducirse.

Umbral de actuación contra la plaga:

En primavera, al aparecer las primeras larvas sobre los frutos, especialmente para el control biológico de la plaga.

En otoño, 20% de frutos con L3 o estados superiores de la plaga.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Control químico:

Tratamientos precoces en primavera, si no se realizan controles biológicos.

A final de verano-otoño, si el control biológico ha fallado o no se ha realizado.

Productos:

Aceite mineral.

Control biológico:

Tiene una amplia gama de insectos beneficiosos que actúan contra la plaga, aunque en la mayor parte de los casos, es preciso reiterar cada año las sueltas para conseguir el control biológico de la misma, ya que una vez eliminada esta, los auxiliares tienen dificultades para sobrevivir el invierno en el campo. Las especies más activas para el control de melazo son: *Cryptolaemus montrouzieri* (depredador), *Leptomastix dactilopii* (parásito), *Anagrus pseudococci* (parásito autóctono).

Cryptolaemus es muy eficaz. Deben hacerse sueltas todos los años, desde finales de Abril y Mayo, aún cuando todavía no veamos melazo en los árboles y frutos.

Es muy activo en verano. Depreda en todos sus estadios, los huevos de cotonet y las demás formas de la plaga. Soporta mal los fríos del invierno, por lo que muere y cada año hay que volver a realizar sueltas.

Leptomastix es un parásito foráneo que se adapta mal a las altas temperaturas del verano. Se utiliza como complemento de *Cryptolaemus*.

Anagrus, es un parásito que se observa en campo de forma natural, y que está muy bien aclimatado a nuestros veranos. Si se incrementan sus poblaciones de forma artificial, resulta ser muy buen complemento a *Cryptolaemus* para conseguir un buen control de la plaga.



Adulto *Cryptolaemus* depredando



Suelta *Cryptolaemus*

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Leptomastix parasitando



Adulto Anagyrus parasitando

Control biotecnológico:

No se ha puesto a punto ninguna técnica a tal fin.

Medidas culturales:

Si es posible, evitar que las faldas de los árboles lleguen al suelo para evitar que la cochinilla pueda subir a los frutos, desde la hojarasca.

Localizar y controlar, dentro de lo posible, los hormigueros en la parcela, ya que las hormigas son causantes de más del 50% de inhibición del control biológico de la plaga. Pueden colocarse esponjas alrededor del tronco para impregnarlas periódicamente de un insecticida (piretrina), con el fin de bloquear el paso de las hormigas a las zonas altas del árbol.

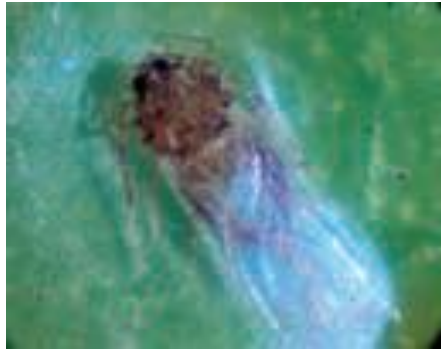
Estrategias para el control de la plaga:

1. Si se opta por el control biológico, lo más recomendable, hay que iniciar las sueltas muy pronto, dependiendo de la zona geográfica, desde primeros de abril a mediados de mayo (más pronto en zonas costeras y más tarde en el interior), en cuanto detectemos las primeras presencias activas de la plaga. Las sueltas se pueden escalonar en dos o tres, dependiendo del nivel previsto de plaga, separadas unos 20 días, distribuyendo el total de individuos a soltar entre ellas. Si se elige esta opción, hay que efectuar un control en paralelo de las poblaciones de hormigas para evitar su interferencia en el proceso de control biológico.

2. Si se opta por el control químico, lo menos recomendable, hay que actuar cuando se detecte la entrada en actividad de la plaga, antes de que se fije sobre los frutos y se establezcan cochinillas bajo la estrella, ya que allí es imposible su control. Siempre es preferible actuar cuando la fruta está pequeña y verde, con el fin de reducir el riesgo de residuos en cosecha y minimizar los daños de la plaga. Se evitará actuar químicamente cuando la fruta esté madura y en fechas próximas a la cosecha.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Piojo Blanco (*Aspidiotus nerii*)



Descripción:

Esta cochinilla pasa el invierno en la madera y las hojas de los limoneros, desplazándose a los frutos jóvenes en primavera, invadiéndolos desde el cuajado, y colonizando la zona del pedúnculo, bajo la estrella, donde se perpetúa una vez cerrada esta sobre el fruto y desde la que re infecta el fruto de forma reiterada a lo largo del verano, con la consiguiente dificultad para su control.

Las cochinillas machos presentan un caparazón blanco, alargado, del que emergen los adultos alados que localizan a las hembras para fecundarlas. Las cochinillas hembras muestran un caparazón marrón, redondo, bajo el cual se ubica el cuerpo amarillo de la hembra, ocupando todo el espacio. Bajo el caparazón colocan los huevos, amarillos, ovalados, de los que emergen las larvas móviles que se desplazan por el fruto o la planta, buscando un punto donde clavar su estilete y fijarse ya para toda la vida.

Síntomas y daños:

Los daños de la plaga se circunscriben a los frutos, pues al fijarse sobre ellos las larvas, clavando su estilete para succionar los jugos celulares, pueden provocar la aparición de manchas de color verde en la epidermis, alrededor del punto de picada, que se manifiestan cuando el fruto vira de color. Además, la presencia de las propias cochinillas en el exterior del fruto, hace incomercializable el mismo.



Daños en frutos

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Periodo crítico para el cultivo:

El periodo más crítico tiene lugar en primavera, desde inicio de floración a frutos con 2-3 cms de diámetro, ya que es ahí donde se fraguan los ataques más trascendentales a los frutos.

En el periodo verano-otoño y con presencia de frutos maduros, el riesgo viene de la presencia de cochinillas bajo la estrella, que producen larvas de forma extemporánea, que colonizan los frutos.

Estado más vulnerable de la plaga:

Hembras ocupadas y larvas recién avivadas.

Método de detección y seguimiento:

Control de la plaga en 10 frutos por parcela tomados al azar, para establecer la curva de hembras ocupadas y la evolución del resto de formas.

Atención a la zona de la estrella. Contar aparte, ya que la plaga allí ubicada tiene un comportamiento distinto a la que está fuera de esa zona protegida.

Control del % frutos atacados, en el momento de la recolección, de cara a fijar la necesidad o no de actuar durante el invierno, tras la cosecha, o sólo en la primavera siguiente.

Umbral de actuación contra la plaga:

Si durante la recolección se observa más de un 2% de frutos atacados por la plaga, tratar al alcanzar el

40-50% de hembras ocupadas en la 1a generación del año siguiente.

En 2a generación, tratar al máximo de formas sensibles, si se supera el 5% de frutos atacados en la cosecha pendiente de recolectar.

Control químico:

Efectuar las aplicaciones en el momento adecuado y con la técnica que asegure una mejor cubrición.

No efectuar más de dos aplicaciones al año contra la plaga (primavera y final de verano).

Productos:

Aceite mineral.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Piriproxifen (aplicar solo en el periodo mayo a junio, no aplicar si en el huerto hay cochinilla acanalada o cotonet y dejar zonas refugio de un 5% de la superficie, sin tratar, en explotaciones de más de 5 has.).

Control biológico:

Entre los auxiliares que muestran una cierta acción contra Piojo blanco, podemos citar: *Aphytischilensis* (ectoparásito), *Aspidiotiphaguscitrinus* (endoparásito), *Lindoruslophanthae* (depredador), *Chilocorusbipustulatus* (depredador).

En general son bastante eficaces durante el verano, bajando luego su presión, por lo que la plaga se recupera de nuevo.

Son muy sensibles a las intervenciones químicas incontroladas.

Se están llevando a cabo trabajos con *Aphytismelinus* para evaluar el potencial de control biológico y su utilización comercial en el futuro.



Caparazón parasitado



Ninfa de Aphytis y excrementos

Control biotecnológico:

No se ha puesto ninguna técnica de forma específica a tal fin.

Medidas culturales:

Erradicar restos de cosecha anterior sobre los árboles, como medida preventiva para frenar la expansión de la plaga (cuestión especialmente importante los años de bajo precio de la fruta).

Mantener los árboles bien formados y podados, asegurando una adecuada ventilación de las zonas interiores, dificulta la proliferación de la plaga y facilita la eficacia de los posibles tratamientos químicos que se realicen contra la plaga.

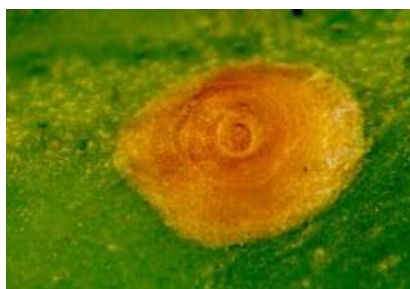
Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Estrategias para el control de la plaga:

1. Aunque el control biológico espontáneo es bajo y suele manifestarse ya avanzado el verano, es conveniente evaluarlo y tratar de respetar la fauna útil, con el fin de conseguir una mayor eficiencia en el control de la plaga. Por tal motivo, aunque todavía hoy haya que recurrir a los tratamientos químicos contra Piojo blanco, hay que elegir muy bien el momento de la aplicación, así como el producto a aplicar, para asegurar una eficacia suficiente sobre la plaga, con el menor impacto posible sobre la fauna útil.

2. En el caso de limón fino, que se suele recolectar en otoño y principios de invierno, los tratamientos de invierno al árbol, pueden ayudar a reducir la plaga y evitar así, los tratamientos en primavera que inciden con mayor intensidad sobre la fauna útil presente en el cultivo. En el caso de limón verna, que se suele recolectar más tarde, en primavera e incluso a principios de verano, hay que tener cuidado con los productos elegidos para tratar la 1ª generación, para evitar problemas de residuos en la fruta.

Piojo Rojo de California (*Aonidiella aurantii*)



Descripción:

Cochinilla de caparazón duro, el escudo es circular y centrado, de color pardo rojizo.

La hembra es de color amarillo y forma aperada al principio, tomando una forma arriñonada característica cuando se encuentra en reproducción. Posee velo ventral vítreo consistente, lo que la diferencia del piojo rojo *Chrysomphalus dictyospermi*.

Es una especie polífaga pero de especial incidencia en los cítricos, donde causa graves daños. Muestra fuerte preferencia por el fruto.

Es vivípara, y cada hembra puede dar lugar de 100 a 150 larvas según la temperatura. Las larvas neonatas tienen escasa movilidad y son incapaces

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

de pasar de un árbol a otro por sus propios medios, dispersándose sobre todo al ser arrastradas por el viento.

Síntomas y daños:

El daño más grave es su presencia sobre los frutos, ya que muestran preferencia por esta parte del vegetal con la consiguiente depreciación comercial.

- Al alimentarse del tejido vegetal produce manchas cloróticas.
- Las hojas muy atacadas amarillean y caen.
- Debilitamiento general del árbol.



Periodo crítico para el cultivo:

El número de generaciones por año varía entre tres y cuatro siendo éste último caso propio de otoños muy cálidos. La primera generación se produce a primeros de mayo, la segunda a finales de junio - julio y la tercera en septiembre y puede tener una cuarta, a veces incompleta, según climatología.

Método de detección y seguimiento:

A partir de agosto, realizar muestreos quincenalmente, este muestreo se realiza de la siguiente forma:

- se tiene que muestrear la presencia de escudos en frutos (se considera presencia más de tres escudos).
- Determinar la presencia de escudos en 10 frutos (8 exteriores y 2 interiores).
- Muestrear 50 árboles.

Umbral de actuación contra la plaga:

Si se observa 2% o más de fruta afectada en la campaña anterior se recomienda tratar en primera generación al máximo de formas sensibles.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En cosecha pendiente, si se observa 2% o más de fruta afectada en segunda generación tratar.

Productos:

Aceite parafínico

Spirotetramat

Control biológico:

Por lo general, en cultivo ecológico donde no se aplican tratamientos insecticidas agresivos, los enemigos naturales y principalmente el parasitoide *Aphytis melinus* capaz de mantener las poblaciones del piojo rojo de California, *Aonidiella aurantii*, a niveles bajos. Otros enemigos naturales importantes en el control de este diaspídido son los parasitoides: *Aphytis chrysomphali*, *Encarsia perniciosi* y *Comperiella bifasciata* y los coccinélidos depredadores *Rhyzobius lophanthae* y *Chilocorus bipustulatus*.

En aquellas parcelas con niveles altos de piojo rojo de California existen varios métodos de control para la agricultura ecológica.

Control biológico

Sueltas masivas del parasitoide *Aphytis melinus*. Las dosis de suelta y el momento óptimo para realizarlas van en función de los tratamientos y características de las parcelas así como del nivel y estado de la plaga. Por ello se recomienda consultar con el proveedor.



Suelta de *Aphytis melinus*

Algunos de los productos autorizados en agricultura ecológica pueden resultar tóxicos contra *Aphytis melinus*, por lo que se recomienda comprobar los efectos secundarios sobre este parasitoide antes de realizar los tratamientos.

Confusión sexual

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Actualmente está autorizada de manera excepcional la materia activa rescalure para la técnica de confusión sexual en cítricos. Se recomiendan colocar entre 400 y 500 difusores mesoporosos por hectárea pero esta densidad puede variar en función del tamaño de la copa y la densidad de plantación por lo que se debería consultar con el proveedor. Con esta disposición y este tipo de emisores se consigue que en el ambiente se alcance una concentración de feromona suficiente para interrumpir la comunicación química entre machos y hembras y, en conclusión, evitar que los machos de la especie puedan encontrar a las hembras receptivas. Esto evita que el piojo rojo de California se reproduzca y, por lo tanto, en el transcurso de las sucesivas generaciones se vayan reduciendo las poblaciones de esta plaga.

Control cultural

Medidas culturales como el mantenimiento de la copa del árbol mediante podas de aireación ayudan a evitar la proliferación de esta plaga.

Como en otras plagas, la presencia de hormigas favorece la dispersión y proliferación de esta plaga, por lo que evitar la presencia de hormigas es importante para su control.

Exclusión de hormigas

La limpieza de la fruta con equipos de alta presión en postcosecha elimina los escudos del piojo.

Fitosanitarios autorizados en agricultura ecológica

En caso de tener que realizar una aplicación fitosanitaria el aceite de parafina y los aceites vegetales están autorizadas en cítricos y agricultura ecológica.

La eficacia de los tratamientos con aceites de parafina depende del recubrimiento que se consiga y del momento de aplicación. Se recomienda tratar con el máximo de ninfas de primer estadio.

Podredumbre del cuello (Phytophthoraspp.)



Descripción:

Se trata de un hongo de desarrollo interno cuya presencia y actividad en la planta, genera alteraciones severas en los vasos conductores de la savia y que se manifiesta al exterior en forma de chancros y exudados que comienzan en el cuello de las raíces y en la zona baja del tronco, afectando al cambium y a la corteza, pero no a la madera. La corteza afectada se resquebraja y al levantarse, aparece debajo la madera de un color amarillo oscuro.

Las hojas también se ven afectadas por la acción del hongo en los vasos, tomando los nervios coloración amarilla y permaneciendo verde solo la periferia de las hojas. Las hojas jóvenes se desarrollan menos que las de un árbol sano.

Síntomas y daños:

Los daños que genera la enfermedad dependen de la extensión que tengan los chancros en la zona del cuello de las raíces o en el tronco del árbol. Cuando toda la periferia de estos queda afectada, se produce la muerte del mismo. En situaciones intermedias, se produce una debilitación progresiva del mismo, con pérdida de cosecha y decrepitud progresiva. Las ramas de los extremos pueden secarse en condiciones extremas.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Ataque avanzado



Árbol muerto por ataque Phytophthora



Árbol joven con ataque



Síntomas iniciales en el tronco

Periodo crítico para el cultivo:

Periodos lluviosos que provocan encharcamientos.

Suelos que favorecen lo mismo durante el riego.

Estado más vulnerable de la enfermedad:

Primeras contaminaciones del árbol.

Método de detección y seguimiento:

Detección de los primeros síntomas en hojas y tronco.

Umbral de actuación contra la enfermedad:

No está definido.

Intervenir a los primeros síntomas.

Control químico:

Efectuar las aplicaciones en primavera y otoño.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Para las pulverizaciones, esperar a que las hojas de la brotación alcancen su tamaño definitivo.

Productos:

Compuestos de cobre.

Fosetil-al.

Metalaxil M.

Medidas culturales:

Cultivar en lomos.

Evitar los encharcamientos en las parcelas de cultivo, con un buen drenaje.

Sanear las heridas del tronco, raspándolas y aplicar sobre ellas algún producto cicatrizante y desinfectante.

Proteger los cortes de poda.

Descalzar el cuello y raíces principales con agua a presión.

Hacer un cerco con un lomo de tierra alrededor del tronco para que el agua no se acumule en la zona.

Estrategias para el control de la enfermedad:

1. Aplicar las medidas culturales antes citadas ya desde el inicio de la plantación, si es posible y sobre todo, si pueden darse condiciones favorables para la enfermedad en la parcela de cultivo, o si hay precedentes de cultivos anteriores.

2. Vigilar con asiduidad la posible aparición de síntomas tanto en cuello como en hojas, realizando incluso determinaciones analíticas si es preciso, con el fin de poder plantear actuaciones químicas contra la enfermedad cuanto antes, de cara a evitar daños irreparables en la estructura de los vasos y las raíces.

3. Aunque las actuaciones químicas no ofrecen resultados a corto plazo, hay que ser perseverante y aplicarlos según las recomendaciones de las etiquetas, así como adoptar todas las medidas complementarias indicadas, para asegurar que a medio plazo se consigue mantener a raya al hongo, aunque por lo general, esto resulta bastante complicado.

Aguado de frutos (Phytophthora spp.)



Descripción:

Se trata de un hongo que estando presente en campo, puede colonizar los frutos que se hallan ubicados cerca del suelo y producir su podredumbre.

Síntomas y daños:

Los primeros síntomas se manifiestan con manchas de color marrón en la epidermis de los frutos. Afecta principal y casi exclusivamente a los frutos ubicados en las zonas más próximas al suelo. Los frutos atacados acaban cayendo al suelo y no son comercializables. En ocasiones, si son recolectados recién contaminados, pueden ser comercializados, pero a lo largo de la etapa de manipulado y comercialización, pueden aparecer los síntomas y daños, causando en tal caso, severas pérdidas económicas.

En ese caso, durante tal proceso, los frutos van perdiendo el color amarillo típico, aparecen zonas grisáceas que evolucionan a marrón y al final se desarrolla una podredumbre firme y consistente, nunca blanda.

Periodo crítico para el cultivo:

Desde finales de agosto hasta la recolección, y más sensible cuando más maduros estén los frutos, siempre que se produzcan periodos de lluvia o humedades elevadas.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Estado más vulnerable de la enfermedad:

Primeras contaminaciones del árbol.

Método de detección y seguimiento:

Inspección de árboles en la parcelas, dirigiendo las pesquisas sobre aquellos que tengan los frutos en la zona de faldas, junto al suelo.

Umbral de actuación contra la enfermedad:

No está definido.

Control químico:

Pueden realizarse tratamientos fungicidas preventivos, a partir de que se den condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, teniendo en cuenta en todo caso, y respetando, el plazo de seguridad, de cara a la fecha prevista para la recolección de la fruta. Los tratamientos deberán ir dirigidos prioritariamente a las zonas medias y bajas de los árboles, lugar donde el riesgo es mayor.

Productos:

Compuestos de cobre.

Fosetil-al.

Mancozeb (no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Metalaxil M.

Propineb (no utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua).

Medidas culturales:

La elevación de las ramas de faldas más bajas para evitar su contacto con el suelo puede ser interesante, aunque complicado si toda la explotación tiene un tipo de formación del árbol que propicia ese tipo de desarrollo.

El control de malas hierbas en la zona de faldas es importante y también, el de la humedad en esa zona, evitando la presencia de goteros que permitan el contacto del agua con los frutos.

Estrategias para el control de la enfermedad:

1. Detectar con prontitud la existencia de condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad y actuar de forma preventiva, con las aplicaciones de los productos fungicidas correspondientes.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

2. Efectuar las aplicaciones preventivas dirigiendo el caldo a las zonas críticas del árbol y tener en cuenta en todo caso, los plazos de seguridad para posponer la cosecha hasta que estos hayan transcurrido.

3. Siempre que sea posible, deberán adoptarse las medidas culturales que reducen el riesgo de aparición de la enfermedad, levantando las faldas de los árboles o realizando podas que dejen estas a cierta distancia del suelo.

4. Los tratamientos tardíos, cuando el hongo ya ha contaminado los frutos, no ofrecen eficacias interesantes y ponen en riesgo la cosecha por la presencia de residuos.

5. Durante el manipulado y transporte de frutos que procedan de árboles con riesgo de haber sido contaminados por el hongo, deberán adoptarse medidas específicas, destinadas a evitar que los frutos sufran condiciones que favorezcan el desarrollo de la podredumbre.

CONTROL BIOLÓGICO EN CÍTRICOS

Se lleva a cabo por diferentes grupos de especies de insectos, que de forma genérica, podemos ordenar de la siguiente forma:

Parásitos o parasitoides:

Hay más de 25.000 especies y 2.300 géneros.

Viven y atacan durante toda o parte de su vida a una misma presa, a la que acaban matando. Los adultos buscan al huésped para colocar los huevos en él.

Se clasifican:

Endoparásitos: Cuando se desarrollan en el interior del huésped.

Ectoparásitos: Cuando se desarrollan en el exterior del huésped.

Monófagos: Cuando se alimentan de individuos de una sola especie.

Polífagos: Cuando se alimentan de individuos de muchas especies e incluso géneros.

Olífagos: Cuando se alimentan de individuos de pocas especies.

Solitarios: Sobre el huésped se desarrolla un solo parásito.

Gregarios: Se desarrollan varios parásitos sobre el mismo huésped.

Primarios: Cuando se desarrollan sobre un fitófago.

Secundarios: Cuando se desarrollan sobre los parásitos primarios.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Depredadores:

No viven, sino que se alimentan de la presa. Consumen más de una presa durante su vida. Las larvas y los adultos buscan activamente la presa.

Entomopatógenos:

Microorganismos (virus, bacterias, hongos y otros) que producen enfermedades a los insectos.

ANEJO 3

SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Plantación

2.2. Instalación de riego

2.3. Maquinaria

2.4. Producción

3. ESTUDIO ECONÓMICO

3.1. Inversiones realizadas

3.2. Resumen gastos totales en cultivo convencional campaña 2019-2020

3.3. Ingresos obtenidos desde la plantación en el año 2014

3.4. Resumen ingresos-gastos desde el año 2014

4. PLANOS

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto se desarrolla sobre una plantación de limoneros la cual ya está en marcha y la cual posee una serie de instalaciones. Esta plantación se encuentra situada en las afueras de Torre-Pacheco, un pueblo situado en pleno corazón del Campo de Cartagena, más concretamente a 20 kilómetros de Cartagena y 40 kilómetros de Murcia. También se encuentra muy cercano al Mar Menor, siendo la distancia aproximada de 11,81 kilómetros.

Se trata de una plantación joven, pues fue llevada a cabo en el mes de mayo del año 2014. Y está formada por limón fino de las variedades 49 y 95.

Desde su plantación hasta ahora, se han ido acometiendo una serie de mejoras en la finca. Muchas de estas mejoras son muy cercanas en el tiempo.

A continuación, y en los siguientes puntos, paso a detallar la situación en la que se encuentra la finca actualmente.

2. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad la finca se encuentra arrendada por la empresa ULLOA C.B. para la explotación en el cultivo de limoneros.

2.1. Plantación:

La plantación de los limoneros, se llevó a cabo en mayo del año 2014, a un marco de plantación de 7 x 6, es decir, 7 metros entre cada fila de árboles y 6 metros entre árbol.

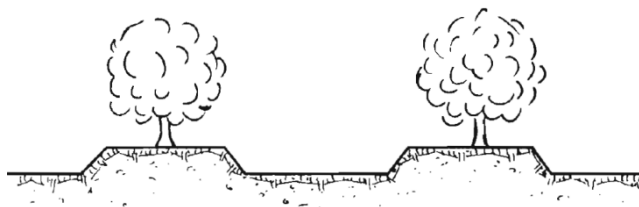
Los árboles se encuentran situados en meseta de 35-40 cm de altura que nos permite una mayor resistencia a encharcamientos y enfermedades.

Adjunto una serie de imágenes que ayuda a hacerse una idea de como se encuentra el cultivo en estos momentos.

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Se trata de limonero fino 49 y 95, el cual comienza su recolección para el mes de septiembre y finaliza aproximadamente para el mes de marzo-abril, cuando el árbol está en plena producción, es decir, a partir de los 7-8 años.

2.2. Instalación de riego

El sistema de riego que se utiliza en esta plantación, es el riego localizado por goteo, que permite un uso más eficiente del agua disponible, y esto es muy importante en la zona en la que nos encontramos y ante la falta de recursos hídricos que se padecen.

La plantación cuenta con un pantano de una capacidad de 5000 m³, el cual es muy antiguo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



EMBALSE DE RIEGO

En el año 2014, cuando se realizó la plantación, se dimensionó y se llevó a cabo la instalación de tuberías y mangas de gotero en toda la finca de tal forma que permitiera tener un buen reparto de agua, pues anteriormente, parte de esta finca se encontraba plantada de mandarinos y se contaba con una instalación de tuberías y goteros, pero no coincidía la disposición del arbolado ni el marco de plantación. Por lo que no se pudo aprovechar nada de ello. En el apartado de planos, se podrá ver el reparto de tuberías que hay en la plantación.

La finca también contaba con un viejo cabezal de riego. En un principio, este cabezal fue suficiente, pues cada árbol empieza con un solo goteo de 4 l/h, pero con el paso de los años, las necesidades crecieron, pues se ha ido ampliando el número goteros, hasta llegar a 7 goteros/árbol, y 2 mangas por árbol donde se reparten estos goteros, esto hizo que en el año 2019 se tuviese que cambiar el cabezal de riego e instalar uno nuevo cabezal acondicionado a las necesidades de la plantación. El cambio de cabezal conllevó también una segunda inversión, y es que para instalar este nuevo cabezal más potente, requería de la instalación de corriente trifásica en la plantación.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

A continuación se pueden ver fotografías del nuevo cabezal del que dispone la plantación desde el año 2019:



Goteros autocompensantes de 4 l/h

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

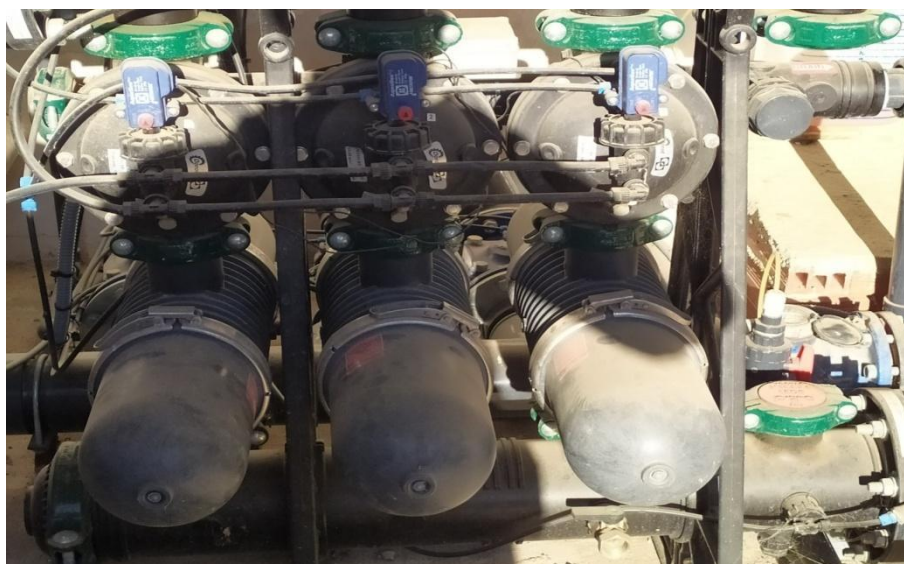


IMAGEN GENERAL CABEZAL DE RIEGO



DEPÓSITOS PARA APLICACIÓN DE ABONOS

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



EQUIPO DE FILTRADO (3 FILTROS DE ANILLAS)

El equipo de filtrado se quedó preparado para una posible ampliación a un cuarto filtro.

A día de hoy, y estando casi al máximo la plantación del número de goteros (sería un máximo de 8 goteros), y posiblemente no se llegue a ese número, y se mantengan con el número de 7 goteros (pues se está comparando con otras plantaciones las cuales tienen 8 goteros y las diferencias no son apreciables, y en una zona como es el Campo de Cartagena y con los problemas de suministro de agua que se tiene, todo lo que sea un ahorro de agua, es genial).

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



PROGRAMADOR, VARIADOR Y CUADRO DE CONTROL

El variador nos permite que la bomba de succión no esté trabajando todo el tiempo a su máxima capacidad, para ello, está programado para que riegue a una presión de 2,3 bar, sabiendo que en las puntas de manga bajará esa presión, pero que llegará a una presión que nos permite repartir el agua y el abono de manera homogénea a toda la plantación.

A través del programador, se puede realizar la programación de todos aquellos riegos que se quiera dar a lo largo del día, y a la misma vez, aplicar el abono necesario.

El cuadro de control nos permite poder desconectar o conectar algo en algún momento tanto de manera manual como automática (a través del programador)

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**



VISIÓN GENERAL DEL EQUIPO DE FILTRADO Y DEPÓSITOS DE ABONO



**BOMBA INYECTORA CON UNA CAPACIDAD DE 300 L/H QUE PERMITE
INTRODUCIR EL ABONO EN LA TUBERÍA DE RIEGO**

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



MANÓMETROS DE PRESIÓN CON PRESOSTATO

Esto nos permite conocer la presión que hay en el equipo de riego en todo momento en la entrada y salida, y con el presostato se programa para que ante una diferencia de presión de 0,5 bar entre la entrada y la salida se produzca de manera automática un lavado de los filtros para conseguir un mejor riego.

BOMBA IMPULSIÓN: La bomba de impulsión del agua se encuentra situada dentro del embalse de riego, y su capacidad máxima de impulsión es de 70 m³/h. La finca cuenta con un total de 1285 árboles, que en su máxima capacidad y si se llegase a los 8 goteros por árbol de 4 l/h, las necesidad máxima de impulsión sería de 41,12 m³/h.

En la sección de planos se adjunta planos del equipo de riego.

2.3. Maquinaria:

La plantación cuenta con maquinaria suficiente para su funcionamiento diario, teniendo que buscar maquinaria externa simplemente para la aplicación de estiércol y la molienda de la poda.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

La maquinaria con la que cuenta la plantación es la siguiente:

- **Tractor frutero SAME DORADO 90 cv:** este tractor fue adquirido de segunda mano en el año 2018 con un coste de 20000 €. Es un tipo de tractor específico para trabajar cítricos, pues es de un tamaño reducido y cuenta con una cabina con instalación de aire acondicionado y calefacción que nos aísla y protege del exterior cuando se realizan tratamientos fitosanitarios o cuando se está realizando alguna labor y se mueve mucho polvo o simplemente si hace frío o calor.



- **Atomizador GENERAL de 1500 litros,** el cual fue adquirido también de segunda mano en el año 2018 por un precio de 6000 €, pues hasta ese momento, los tratamientos eran realizados por una empresa externa.



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- **Cultivador de 9 brazos, subsolador y rotovator:** estos aperos los tenía el dueño de la finca, y dentro del precio del alquiler permite su uso a cambio de un buen mantenimiento de los mismos.



Rotovator



Subsolador



Cultivador

- **Mochilas de espalda para la quema de hierba:**



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

2.4. Producción:

La finca se encuentra a día de hoy en desarrollo para conseguir que el arbolado consiga entrar en una producción que lo haga rentable, pues hasta el día de hoy, lo que se ha hecho ha sido formar árbol y las cosechas que han ido dando que han sido minoritarias se han comercializado a través de una cooperativa de la zona.

3. ESTUDIO ECONÓMICO:

En el ANEJO 7 ESTUDIO ECONÓMICO se mostrará más detalladamente todo lo relativo a las cuestiones económicas de la plantación, tanto actuales como la conversión y la vida útil de la plantación.

Aquí se va a mostrar las inversiones llevadas a cabo desde la plantación hasta ahora, así como los gastos de la última campaña y un resumen de costos e ingresos desde del año 2014 hasta ahora.

3.1. Inversiones realizadas:

AÑO 2014: este año se llevó a cabo la plantación.

CONCEPTO	INVERSIÓN
Preparación del terreno: defondador, laser, topes, rotovator, acaballadora	5.000,00€
Plantación limoneros	1.500,00€
Coste plantones limoneros (1190 unidades)	6.545,00€
Coste instalación tuberías de riego, manga gotero, goteros	5.500,00€
Total:	18.545,00€

Esto sería una inversión inicial de componentes los cuales van a tener una duración igual a la vida útil del proyecto.

A todo esto, en un principio se tendría que sumar estercolado, mano de obra, etc...

Aquí no hubo inversión en embalse ni cabezal de riego, pues la finca poseía un antiguo cabezal de riego que en los primeros años se pudo aprovechar y también un viejo embalse que es el que se sigue usando en la actualidad.

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

AÑO 2017:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Segunda manga gotero y goteros	1.500,00€
Total:	1.500,00€

AÑO 2018:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Tractor 2ª mano SAME 90 CV FRUTTETO	20.000,00€
Atomizador 2ª mano neumático General de 1500 litros	6.000,00€
Total:	26.000,00€

AÑO 2019:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Cabezal de riego	15.000,00€
Corriente trifásica	3.000,00€
Total:	18.000,00€

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3.2. Resumen gastos totales año en cultivo convencional campaña 2019-2020:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
MANO DE OBRA	7.200,00 €
PRODUCTOS FITOSANITARIOS	4.944,20 €
ABONOS Y FITOFORTIFICANTES	5.480,00 €
GASOIL TRACTOR	750,00 €
LUZ	1.650,00 €
TAREAS CONTRATADAS	4.450,00 €
OTROS GASTOS	1.650,00 €
SEGURO AGRARIO	3.000,00 €
ALQUILER	5.000,00 €
AGUA DE RIEGO	11.550,00 €
TOTAL:	45.674,20 €

3.3. Ingresos obtenidos desde la plantación en el año 2014:

AÑO	CAMPAÑA	kg/árbol	nº árboles	kilos totales	Precio medio (€/kg)	Facturación total
1	2014-2015	0	1190	0	0,34 €	0,00 €
2	2015-2016	5	1190	5950	0,34 €	2.023,00 €
3	2016-2017	30	1190	35700	0,34 €	12.138,00 €
4	2017-2018	60	1190	71400	0,34 €	24.276,00 €
5	2018-2019	90	1190	107100	0,34 €	36.414,00 €
6	2019-2020	120	1190	142800	0,34 €	48.552,00 €

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

3.4. Resumen ingresos-gastos desde el año 2014:

AÑO	CAMPAÑA	Inversiones	COBROS	PAGOS
			Ordinarios	Ordinarios
1	2014-2015	18.545,00 €	0,00 €	15.000,00 €
2	2015-2016		2.023,00 €	21.000,00 €
3	2016-2017	1.500,00 €	12.138,00 €	27.000,00 €
4	2017-2018	1.500,00 €	24.276,00 €	34.000,00 €
5	2018-2019	26.000,00 €	36.414,00 €	40.000,00 €
6	2019-2020	18.000,00 €	48.552,00 €	45.674,20 €

4. PLANOS

Los planos relativos a las parcelas, instalación de riego, se pueden consultar en la sección PLANOS.

ANEJO 4

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. FINALIDAD DEL PROYECTO Y ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

1.1. ¿Cuál es el motivo de la conversión?

1.2. Alternativas

2. LEGISLACIÓN

3. IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO EN LA ZONA

4. ELECCIÓN DE ESPECIE Y VARIEDAD

4.1. Características generales del limonero

4.2. Limón Fino

4.2.1. Patrón

4.3. Época de producción

5. PLANTACIÓN

6. RIEGO

6.1. Estudio de distintas opciones

6.2. Sistema de riego y abonado

6.3. Conclusión

7. PODA

7.1. Poda limonero

7.2. Poda formación

7.3. Herramientas de poda

7.4. Resumen de poda

7.5. Conclusiones

8. CONTROL FITOSANITARIO

9. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO

10.COMERCIALIZACIÓN

1. FINALIDAD DEL PROYECTO Y ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN:

En primer lugar recordar que hablamos de una plantación de limoneros en convencional, la cual tiene aproximadamente 6 años de vida y que a día de hoy está empezando a tener unas cosechas las cuales pueden llegar a cubrir con los ingresos obtenidos, los gastos anuales que estos generan.

1.1. ¿Cuál es el motivo de la conversión?

Esta es la gran cuestión y la que hay que abarcar, y es que hoy en día hay dos formas de trabajar, como se está trabajando hasta hoy mismo, o cambiar un poquito más y pasar a realizar un cultivo ecológico con todo lo que ello conlleva.

En este caso, la empresa productora Ulloa C.B. hasta ahora realiza un cultivo convencional pero dentro de lo que conocemos como convencional, realiza una **producción integrada** que se define como los sistemas agrícolas de obtención de vegetales que utilizan y aseguran a largo plazo una agricultura sostenible, introduciendo en ella métodos biológicos y químicos de control, así como otras técnicas que compatibilicen las exigencias de la sociedad, la protección del medio ambiente y la productividad agrícola. Todo esto hace que la plantación sea respetuosa con el medio ambiente, pero pudiendo utilizar abonos de síntesis, así como insecticidas, fungicidas y herbicidas registrados en el cultivo.

Hasta ahora, trabajar bajo ese formato da una seguridad, pues en cuento necesito controlar algo, lo único que tengo que hacer es dar con el producto adecuado, el equipo adecuado de aplicación y ya está.

Pero desde la empresa Ulloa C.B. se quiere llegar un paso más allá en la obtención de productos sanos y que a su vez respeten lo máximo posible el medioambiente. Pudiendo cumplir así con la consecución de distintos objetivos:

- Ayudar en la consecución de varios objetivos de la ONU a través de los ODS 2020-2030 y estos son los siguientes:
 1. ODS 2: hambre cero: mediante la producción de alimentos de manera sostenible y intentar optimizar al máximo los recursos.
 2. ODS 3: bienestar y salud: a través de no realizar tratamientos con productos químicos que puedan emitir tóxicos a la atmósfera.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3. ODS 13: acción por el clima. Ayudar a combatir el cambio climático disminuyendo las emisiones a la atmósfera.
4. ODS 14: vida submarina.
5. ODS 15: vida de ecosistemas terrestres.

- Ayudar a la recuperación dentro de lo posible del Mar Menor: aunque ya se estaba llevando esta acción a través de análisis continuos que verifique que se están aportando solo los nutrientes necesarios y no se están desperdiciando unidades fertilizantes que se puedan lixiviar. La finca se encuentra en la zona 2 de protección del Mar Menor (todo ello se verá en el ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO)

Al final, el objetivo es conseguir productos más sanos respetando lo máximo posible el medioambiente, permitiendo esto que la tierra quede en las mejores condiciones posibles para próximas generaciones.

1.2. Alternativas:

Se puede optar por 3 alternativas:

- Continuar en cultivo convencional.
- Pasar a producción integrada a lo que simplemente la empresa tiene que pasar cada año una inspección para cumplir la normativa.
- Pasar la explotación a agricultura ecológica con todo lo que ello conlleva.

Expuestos los motivos anteriormente nombrados, la alternativa es la conversión del cultivo a ecológico y para ello se realiza este proyecto, para ver su viabilidad y los trabajos a desarrollar para conseguirlo.

2. LEGISLACIÓN:

Lo primero que se tiene que realizar es estudiar la legislación que nos indica lo que se tiene que realizar para llevar a cabo la conversión y transformación definitiva de un cultivo convencional a cultivo ecológico.

En el ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO se abordará más detenidamente todo lo relativo a la norma a desarrollar.

3. IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO EN LA ZONA:

A la hora de hablar de cítricos y más concretamente del limón, hay que destacar una serie de datos que nos pondrán en antecedentes de la relevancia de este cultivo en el sureste español y más concretamente en la Región de Murcia:

- El cultivo de limonero en España se realiza principalmente en zonas costeras del este y sur de la península.
- La mayoría del cultivo se realiza en el sureste español por las buenas condiciones edafoclimáticas y la elevada tecnificación e intensificación que se ha conseguido alcanzar en la zona.
- La Región de Murcia es la principal productora de limonero a nivel nacional.
- Entre la Región de Murcia y Alicante concentran aproximadamente el 90% de la producción nacional.
- En la Región de Murcia representa una importante parte de la superficie regional de regadío, en torno a un 15%.

Todo ello nos indica que la elección que se realizó por parte de la empresa Ulloa C.B. en el cultivo del limón en la finca es correcta.

4. ELECCIÓN DE ESPECIE Y VARIEDAD:

El estudio de la especie y variedad a cultivar en una finca es fundamental, pues si la zona no cumple con las condiciones necesarias para el desarrollo de ese cultivo, el proyecto será un auténtico desastre.

En nuestro caso, no se tiene que realizar dicho estudio, pues la especie y variedad ya está elegida, ya que en todo momento se está trabajando sobre una finca ya en marcha y la cual trata de realizar una conversión de convencional a ecológico. En este caso, la finca está cultivada con limoneros (*Citrus limon*) y dentro de las distintas variedades de limonero, en la finca se encuentra limón fino, de las variedades, 49 y 95.

5. PLANTACIÓN:

La plantación está realizada a un marco de plantación de 7 x 6 (7 metros entre líneas y 6 metros entre árbol), estando los árboles en meseta. Con una densidad de plantación de 238 árboles/ha. Todo ello se describió más exhaustivamente en el anejo 2 de SITUACIÓN ACTUAL.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

6. RIEGO:

La finca en la actualidad cuenta con un sistema de riego por goteo donde cada línea de árboles cuenta con dos mangueras donde se encuentran pinchados los goteros autocompensantes de 4 l/hora. Una manguera tiene 3 goteros y la otra 4 goteros. Cada manguera pasa por un lado del árbol. Los goteros tienen una separación entre ellos de 1,5 m.



6.1. Estudio de distintas opciones:

De cara a la conversión de convencional a ecológico, se plantean las distintas opciones de gotero disponibles en el mercado:

1. Continuar con el mismo sistema, es decir: goteros autocompensantes de 4 l/h pinchados en la manguera.
2. Sistema de gotero insertado el cual es poner la manguera con goteros que van insertados dentro de la misma y la cual se ha pedido específicamente a la fábrica, ya que se tienen que insertar los goteros a la distancia apropiada entre ellos.
3. Poner cinta de gotero.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Se realiza el estudio de todo ello y se encuentran las siguientes ventajas e inconvenientes.

TIPO DE RIEGO	Ventajas.	Inconvenientes
1. Manguera con goteros autocompensantes pinchados.	Goteros que funcionan perfectamente con una gran durabilidad en el tiempo. En caso de atasco, se puede extraer el gotero y se puede limpiar.	Precio: es el más caro de todos. Cada vez que se necesita colocar más goteros, los gastos suben, pues se tiene que recurrir a mano de obra.
2. Manguera con gotero insertado.	Los goteros van a la distancia exacta. Precio más económico.	En caso de atasco, no es posible acceder al gotero para poder limpiarlo, por lo que se pierde eficacia de riego
3. Cinta de gotero	El más económico de todos.	Tiene una vida limitada, y cada cierto tiempo se tendría que cambiar.

6.2. Sistema de riego y abonado:

En el sistema de riego no se plantean posibles cambios, pues tal y como redacté en el anejo 2 SITUACIÓN ACTUAL, la finca cuenta con un cabezal nuevo instalado en el año 2019 que supuso una inversión de 15000€ y el cual dispone de todo lo necesario para llevar a cabo riego y fertilización adecuada.

Lo que sí se tiene que modificar es los productos con los que se abonan y se consiguen las unidades fertilizantes necesarias para un correcto funcionamiento de la plantación.

Pues se suprimirán por normativa la aplicación de abonos sintéticos y se buscarán aportaciones a través de materias orgánicas líquidas y distintos productos con certificación ecológica que permitan aportación de los distintos elementos nutritivos necesarios.

Además en el abonado pasará a ser muy importante la aportación en campo de estiércol y abono verde, así como la molienda de la poda.

6.3. Conclusión:

Una vez estudiadas las distintas opciones, nos quedamos con el sistema actual, pues ha demostrado su eficiencia, y además nos permite no tener que realizar inversiones extras.

El equipo de riego continúa siendo el mismo, y tal como veremos más detalladamente en el ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO se cambiarán los hábitos de abonado, cambiando los productos utilizados y adquiriendo una gran importancia las aplicaciones en campo tanto de estiércol, como de abono verde, y aportaciones de la poda.

7. PODA:

En primer lugar, destacar en qué consiste la poda, y esto, no es ni más ni menos que la práctica de eliminar ciertas ramas o ramificaciones del árbol, para conseguir un mejor desarrollo de este, darle una forma adecuada y óptima, y a su vez hacer que el árbol produzca más y mejor, consiguiendo obtener unos frutos de mayor calidad.

Se trata de una tarea muy importante, la cual tiene que ser realizada por personal especializado, pues, en caso de no realizarla bien, o en el momento adecuado, puede provocar una pérdida de producción o problemas en la plantación.

Es necesario utilizar las herramientas apropiadas para ello.

7.1. Poda en limonero:

En el limonero en cuestión, es necesario una poda anual. Aunque si se habla desde el principio de la plantación, podemos hablar de 3 tipos de poda:

7.1.1. Poda formación: se realiza en los primeros años desde la plantación, y su objetivo es el de guiar bien el árbol, conseguir una distribución equilibrada de las ramas alrededor del tronco y por lo tanto, eliminar aquellas que no sean necesarias.

La formación en el limonero, se realiza normalmente sobre tres ramas principales, aunque se podría realizar sobre 2. El árbol se intenta que no sea muy alto. La cruz del árbol se tiene o se debe formar a unos 65-70 centímetros del suelo y la distancia entre las demás cruces deber ser de unos 60 centímetros.

La poda de formación tiene una duración aproximada de tres años, pasando después a un crecimiento libre del árbol.

La primera poda que se le da, es en la plantación, pues el plantón viene con una altura aproximada de 70-80 centímetros, y con hojas alrededor del

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

tronco. Pues bien, esas hojas se le quitan y se deja solo el tronco, realizando un corte en la parte superior del tronco, esto se realiza para rebajar la cruz, y conseguir un equilibrio de la copa del árbol con la raíz.

Para evitar brotes en el tronco, se coloca plástico opaco alrededor, siempre dejando holgura para que este no limite e impida el crecimiento del árbol. Este plástico se suele quitar a partir de los 2-3 años.



Durante el primer año, se deja un crecimiento libre del árbol.

7.1.2. Poda fructificación: una vez formado el limonero, lo que se busca es conseguir el equilibrio. En el caso del limonero fino, se trata de un árbol muy vigoroso, lo que hace que cualquier poda fuerte, lo desequilibre con facilidad. Por lo tanto, lo que se busca en limonero fino, es una poda que lo lleve a un equilibrio vegetativo, y esto se realiza a través de llevar a cabo una poda anual, y esa poda es más bien ligera.

Con la poda, se tiene que ir marcando unos objetivos a medio plazo, lo que hace que sea importante, que la poda la vaya realizando cada año el mismo personal especializado, este personal, es con el que se va planificando lo que se quiere y eso hace que sea más fácil llegar al objetivo, pues esa o esas cuadrillas conocen ya la plantación y saben cómo reacciona a distintos tipos de podas.

Cuando se ha conseguido formar el árbol y ya lo que se busca es ir aumentando la producción cada año, las tareas que se llevan a cabo en la poda, son las siguientes:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Despejar el centro del árbol
- Favorecer la formación de faldas, que es donde se obtiene la mayoría de la cosecha.
- Eliminación o despunte de los chupones, según interese el chupón en cuestión.
- Renovación de la madera, quitando las ramas secas y eliminando también aquellas ramas que puedan producir un cruzamiento entre otras ramas.

Una vez realizado todo esto, se debe despuntar las brotaciones que sobresalgan y que tengan una longitud mayor a 30-40 centímetros.

Todo esto se realiza con la finalidad de conseguir una mayor floración y fructificación, así como una mayor calidad de fruto.

La época más adecuada para llevar a cabo esta poda, es sobre febrero-marzo, que es la fecha en la que habitualmente se termina la recolección del fruto y se está en la parte final del invierno y antes de la floración.

7.2. Normas de poda:

Los cortes deben ser inclinados, de superficie lisa, para que no produzca estancamiento de agua de lluvia sobre la herida.

Las heridas tiene que quedar limpias, sin desgarros ni escalones, para ello es necesario que las herramientas usadas en la poda estén bien afiladas y desinfectadas para evitar transmisión de enfermedades.

Es necesario evitar heridas de gran tamaño (diámetro), separación de corteza, ya que esto hace que el proceso de cicatrización no sea normal.

Cuando se lleve a cabo el corte de una rama la cual ha crecido a partir de otra, el diámetro de corte que se debe tiene que ser menor que el diámetro de la base de la rama que queda.

Los cortes y heridas que se realizan con la poda, deben cicatrizar lo antes posible, para evitar entrada y propagación de enfermedades.

7.3. Herramientas de poda:

En la poda, además de poseer los conocimientos necesarios para llevarla a cabo, es también necesario disponer de las herramientas adecuadas para ello.

Las herramientas que se usan en la poda de limonero suelen ser dos:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- **Tijeras de podar:** las cuales se usan en ramas de hasta aproximadamente dos centímetros de diámetro. Con ellas, se puede realizar el corte a la primera, sin necesidad de utilizar otra herramienta o realizar maniobras no aconsejables.
- **Serruchos:** es la herramienta principal que utiliza el podador. Es necesario que vaya bien afilado, y se utiliza para cortar todo tipo de ramas.

También hay otro tipo de herramientas como pueden ser hachas, motosierras, pero estas se utilizan en caso de tener que realizar podas mucho más severas o eliminación de la plantación, ya sea por problemas de la plantación, o por falta de rentabilidad.

Recordar que es muy importante que las herramientas estén bien afiladas y en un estado de conservación adecuada, así como llevar a cabo desinfección, pues ya se sabe que a través de la poda, se pueden propagar enfermedades.

7.4. Resumen de poda:

En limonero, se llevará a cabo poda de formación desde su plantación hasta los 3 años aproximadamente.

A partir de los 3 años, se pasa a poda de fructificación, donde se busca es conseguir una mayor floración y fructificación, así como una mayor calidad de fruto. En ello se destaca que se debe llevar una planificación a medio plazo y por ello es importante contar con los mismos podadores cada año, los cuales van conociendo la plantación y hacen que se llegue al objetivo marcado con mayor facilidad.

Recordar que la poda se debe llevar a cabo a final de invierno, y antes de floración, pues en casos extremos de heladas, el perjuicio para el limonero puede ser bastante grave.

No olvidar, lo importante de seguir las normas adecuadas para una buena poda, así como disponer de las herramientas adecuadas y su desinfección

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

7.5. Conclusiones:

Nuestra plantación tiene 6 años, por lo que la poda de formación está prácticamente finalizada y hay que realizar cada año una poda de fructificación, en la cual tenemos que:

- Despejar el centro del árbol (airearlo), lo que nos evitará tener problemas sanitarios.
- Favorecer la formación de faldas (pero sin dejar que estas estén en continuo contacto con el suelo), que es donde se obtiene la mayoría de la cosecha.
- Se tiene que eliminar o despuntar los chupones, según interese el chupón en cuestión.
- Ir renovando la madera, de forma que se vayan quitando las ramas secas y aquellas ramas que puedan producir un cruzamiento entre otras ramas.



Fomentar las faldas

Despejar los centros

Todo ello con la finalidad de conseguir una mayor floración y fructificación, así como una mayor calidad de fruto.

Todo esto se tiene que realizar siguiendo las normas de buena poda y es muy aconsejable que todos los años lo lleve a cabo la misma cuadrilla, pues ya conocen la finca y realizarán la poda más adecuada a ella.

8. CONTROL FITOSANITARIO:

El control fitosanitario es junto con la fertilización y las labores de mantenimiento los mayores cambios a adoptar.

Se recuerda que se viene de un cultivo convencional en el cual aunque se está tratando como producción integrada, ante la presión de cualquier plaga o enfermedad, se tiene la opción de tratar con productos los cuales nos van a ayudar a controlar o erradicar ese problema. Todo esto cambia cuando hablamos de ecológico.

Revisada la legislación vigente a día de hoy sobre cultivo ecológico, hay que tener muy en cuenta distintos puntos en los cuales se tiene que producir un cambio de actitud y mentalidad en el productor. Los aspectos a los cuales hay que acostumbrarse y se tiene que trabajar muy detenidamente y trabajar son:

- Mayor control del cultivo
- Realizar las aportaciones en el momento adecuado.
- Elección de los productos correctamente
- Aprender a convivir con un porcentaje determinado de plaga y daños en el cultivo.
- Mayor formación: pues es necesario conocer a nuestros enemigos y nuestros amigos. Ya que tendremos una mayor diversidad en el cultivo.
- Tener una mayor paciencia.

9. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO:

Hasta ahora se realizaban una serie de labores las cuales hacían que el cultivo se desarrollara sin ningún tipo de problema, estas labores eran las siguientes:

- **Hierba:** la **hierba** era controlada a través de herbicidas: glifosato y oxifluorfen.
- **Arado del suelo:** el suelo era arado a lo largo del año 4-6 veces dependiendo de las circunstancias, pues lo habitual es:
 1. 3 pasadas de cultivador, lo que hace que la tierra se mueva, eliminar la hierba de las calles y ayuda a oxigenar la tierra.
 2. 1 o 2 pasadas de subsolador, que se realiza cuando han habido lluvias y se necesita oxigenar el terreno de tal manera que entre aire, seque el terreno y no se produzca

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

encharcamiento y por lo tanto no tengamos problemas de enfermedades.

3. 1 molienda de las ramas de poda.
4. 1 pasada de rotovator para envolver los restos de poda.

- **Aplicación de estiércol** localizado en la meseta.
- **Aplicación de tratamientos fitosanitarios.**

Todas estas labores se tienen que plantear ahora de otra forma una vez estudiada la legislación. Paso a detallar opciones según tarea:

- **Hierba:** es aquí uno de los principales problemas, pues no es posible la utilización de herbicida alguno. Se estudian 2 posibles soluciones:
 1. Una es la colocación de malla antihierba como la que aparece en la imagen:



- ❖ Esto supone una inversión importante tanto en mano de obra como en material pues el precio es por metro cuadrado y sería de 40 céntimos metro cuadrado, siendo los rollos de 1,25 metros de ancho.
- ❖ Se necesitaría partir con un rollo por cada lado del árbol y luego unir los dos rollos en el centro.
- ❖ Una vez realizado esto habría que pasar con el tractor arrimando tierra para que en la parte baja de la meseta se quedase fijada la malla.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- ❖ Esta malla además de ayudarnos a controlar la hierba, también nos ayudaría a que la evapotranspiración fuese menor.

2. Corte de las malas hierbas cada cierto tiempo con maquinaria específica para ello.



- ❖ El coste de la adquisición de la maquinaria es relativamente bajo, entorno a 200 €.
- ❖ Sin embargo, la mano de obra que habría que sumar sería alta, pues se estima un tiempo de 20 horas por hectárea, y habría que realizarlo una media de 3 veces al año.

- **Arado del suelo:** en esta parte, si nos vamos a la legislación, dice que en la producción ecológica se recurrirá a las prácticas de labranza y cultivo que mantengan o incrementen la materia orgánica del suelo, refuercen la estabilidad y la biodiversidad edáficas, y prevengan la compactación y la erosión del mismo.

Por lo tanto, se pasa a la ejecución de un abono verde en la calle con festuca + alfalfa que hace cumplir esta norma. El cultivo de estas, hará que se controle la hierba en la calle, además de con su siega y envoltura, aportar materia orgánica al terreno con lo que ello conlleva.

Por lo tanto solo se ejecutarán las labores mínimas de arado y envoltura de materia orgánica.

- **Aplicación de estiércol:** hasta ahora, se hacía 1 aplicación de estiércol localizado en la meseta cada 2-3 años y el resto se realizaba a través de materia orgánica líquida. A partir de ahora, se pasa a 1 aplicación anual de estiércol localizado en meseta.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En ecológico el estiércol cobra una gran importancia.

Esto hará que haya un gasto extra que hasta ahora no había, pues será necesario subir la malla antihierba para que se pueda aplicar correctamente ese estiércol, y cuando se finalice la aplicación, volver a ponerla y pasar con el tractor para arrimar tierra y que esta quede sujeta.

Las horas estipuladas de mano de obra entre quitar la malla y ponerla es de 40 horas por hectárea.

A esto habría que sumar 1,5 horas de tractor por hectárea para dejar fijada otra vez la malla.

- **Tratamientos fitosanitarios:** en un principio en esta parcela se pasará de una media de 4-6 tratamientos anuales a 1-3 tratamientos. Se utilizará la misma maquinaria y se ahorrarán costes.

Pues se apuesta más por la lucha biológica. Tanto de las plagas, enfermedades como de sus posibles soluciones se habla más detalladamente en el ANEJO 4 INGENIERÍA DEL PROCESO.

10. COMERCIALIZACIÓN:

La comercialización del producto tiene dos posibilidades:

- Venta directa a través de alguna empresa que se dedique a la comercialización de limón en ecológico, y esta empresa se encargará de llevar un seguimiento y se le tendrá que presentar toda la documentación correspondiente.
- Trabajar a través de una cooperativa que trabaje el mercado de ecológico. Esta cooperativa te ayudará a realizar un seguimiento del cultivo, te ayudará en todo lo relativo a la normativa, y se encargará de la comercialización del producto así como de su cobro.

La empresa Ulloa C.B. a optado por esta segunda opción, pues una cooperativa engloba a varios pequeños-medianos agricultores y la disponibilidad de un equipo humano que ayude en el desarrollo del día a día da una seguridad a la hora de afrontar un reto como este.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

No se ha hablado nada de la recolección, ya que en los cítricos es el comprador el que se encarga de la recolección, sin tener nada que ver el productor.

ANEJO 5

INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE

- 1. AGRICULTURA ECOLÓGICA EN LA REGIÓN DE MURCIA**
 - 1.1. Tipos de productos desarrollados**
- 2. NORMATIVA A CUMPLIR Y DESARROLLAR**
 - 2.1. Zona de producción**
 - 2.2. Inscripción en el CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA de la Región de Murcia**
 - 2.3. Seguimiento del cultivo según normativa.**
 - 2.4. Objetivos y principios perseguidos con la agricultura ecológica.**
 - 2.5. Tiempo de conversión**
- 3. PLANTACIÓN**
- 4. RIEGO**
 - 4.1. Instalación de riego**
 - 4.2. Necesidades de riego**
 - 4.3. Resumen de riego**
- 5. FERTILIZACIÓN**
 - 5.1 Fertilización limonero**
 - 5.2. Cálculo de la fertilización en el cultivo**
 - 5.2.1. Cálculo aportaciones por elemento**
 - 5.2.1.1. Nitrógeno**
 - 5.2.1.2. Fósforo**
 - 5.2.1.3. Potasio**
 - 5.2.1.4. Otros nutrientes**
 - 5.3. Conclusiones**

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

6. FORMACIÓN Y PODA

6.1. Poda en limonero

6.2. Conclusiones de poda

7. DEFENSA FITOSANITARIA

7.1. Control de las plagas y enfermedades

8. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO

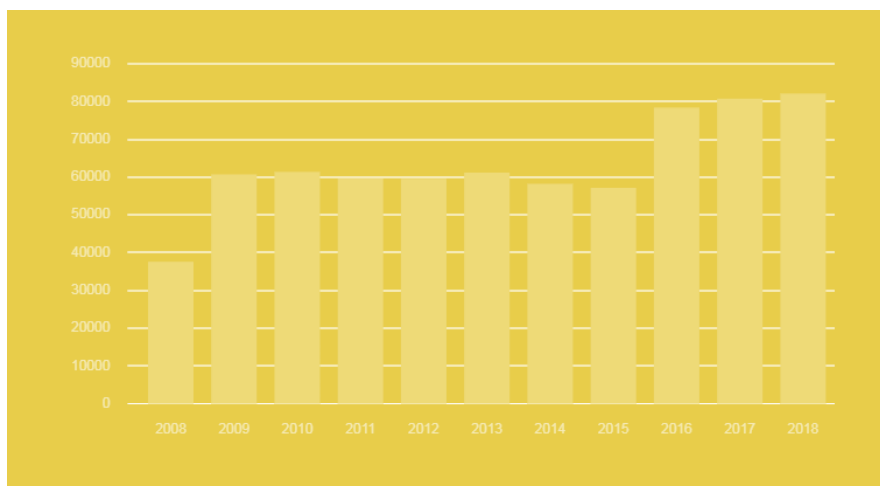
9. RECOLECCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

9.1. Determinación de la recolección

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. AGRICULTURA ECOLÓGICA EN LA REGIÓN DE MURCIA:

La agricultura ecológica en la Región de Murcia es una agricultura la cual lleva unos años en aumento y muestra de ello es el gráfico que a continuación se muestra obtenido del Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia.



Esta gráfica muestra la evolución en hectáreas de la agricultura ecológica en la Región de Murcia entre los años 2008 y 2018.

Se puede observar como en un principio tuvo un gran aumento pasando en el año 2008 de cerca de 40000 ha al año 2009 tener 60000 ha, esa cifra alcanzada, se mantuvo durante 6-7 años en unos niveles más o menos constantes, pero en los 3 últimos años, la tendencia ha vuelto a ser al alza.

Como resumen destacar que en 10 años se ha pasado de estar cercanos a las 40000 ha a superar las 80000. Es decir, en 10 años se ha pasado a tener más del doble de superficie en ecológico.

1.1. Tipos de producción desarrollados:

Las producciones desarrolladas en ecológico son las siguientes:

Vamos a contar con aproximadamente 81000 ha de las cuales se reparten en los siguientes cultivos y con los siguientes porcentajes sobre el total de superficie de agricultura ecológica en la Región de Murcia:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

PRODUCCIÓN	%	ha
FRUTOS SECOS	37,37	30.269,70
CULTIVOS HERBÁCEOS	16,29	13.194,90
VIÑEDO	14,64	11.858,40
BARBECHO Y ERIAL	13,64	11.048,40
HORTÍCOLAS	5,58	4.519,80
OLIVAR	5,30	4.293,00
CÍTRICOS	3,02	2.446,20
PASTOS Y RECOLECCIÓN	2,08	1.684,80
AROMÁTICAS	1,04	842,40
FRUTALES	1,01	818,10

2. NORMATIVA A CUMPLIR Y DESARROLLAR:

Tal y como ya se ha nombrado con anterioridad, la finca en cuestión se encuentra en la Región de Murcia, y más concretamente en Torre-Pacheco.

Para pasar a cultivo ecológico es necesario cumplir con la **Orden del 26 de febrero de 2016 de la Consejería de Agua Agricultura y Medio Ambiente en la cual se aprueba el Reglamento de régimen interno del Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia**. Este Reglamento a su vez rige por el **REGLAMENTO (CE) Nº 834/2007 DEL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA**.

2.1. Zona de producción:

En primer lugar, destacar que Torre-Pacheco se encuentra en la zona de producción que abarca la Orden del 26 de febrero de la Consejería en la Región de Murcia y que son descritas en el Artículo 5 - zona de producción.

El Campo de Cartagena, donde se encuentra Torre-Pacheco, abarca el 5% de la agricultura ecológica de la Región de Murcia, siendo en esta zona los cultivos en ecológico que predominan las de hortalizas.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

2.2. Inscripción en el CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA de la Región de Murcia.

Lo primero a realizar, es dirigirse al CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA de la Región de Murcia para solicitar la inscripción de la plantación o plantaciones en agricultura ecológica.

Para ello es necesario presentar rellena debidamente la documentación que se muestra a continuación.

En primer lugar veremos se presenta el documento en el cual se presenta al operador para solicitar la certificación especificando en que sección. En nuestro caso va a ser en Producción Vegetal.

Al rellenar este documento, se adquieren una serie de compromisos y responsabilidades por parte del operador para llevar a cabo dicha certificación.

Dichos acuerdos, no son ni más ni menos que el cumplimiento de todo lo referente a la normativa en agricultura ecológica presente en la Región de Murcia por parte del operado.

Toda la documentación que se presenta aquí, se puede obtener a través de caermurcia.com que es el portal de consejo de agricultura ecológica en la Región de Murcia.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

	<p align="center">AC ACUERDO DE CERTIFICACIÓN</p>	Revisión: 00 Fecha: 15/02/2016 Página 1 de 2
---	---	--

SOLICITANTE DE LA CERTIFICACIÓN

OPERADOR (Nombre y apellidos o Razón social)	ULLOA C.B.
NIF/CIF	E-30881114
Representante legal de personas jurídicas	Mariano Roca Bastida

ALCANCES PARA LOS QUE HA SOLICITADO LA CERTIFICACIÓN

☒ Producción Vegetal ☐ Producción animal ☐ Producto elaborado ☐ Importador de países terceros

AUTORIDAD DE CONTROL Y CERTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA

CAERM – CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE LA REGIÓN DE MURCIA (ES-ECO-024-MU)
Q3000200J

COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR

Como responsable de la empresa/explotación, conozco, acepto, cumplo y hago cumplir lo dispuesto por la normativa sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, recogidos en el Reglamento (CE) 834/2007, con sus disposiciones de aplicación y modificaciones, y en la normativa de producción ecológica autonómica y local, así como en los documentos normativos del CAERM.

Como solicitante/operador/a declaro y me comprometo:

1. A llevar a cabo las operaciones de conformidad con lo establecido en el Reglamento (CE) 834/2007, con sus disposiciones de aplicación y modificaciones, en la normativa de producción ecológica autonómica y local, y en los documentos normativos del CAERM durante la vigencia de la actividad.
2. A someter mi actividad al régimen de control a que se refiere el artículo 27 del Reglamento (CE) 834/2007 con sus disposiciones y modificaciones.
3. A comunicar al CAERM cualquier variación sobre los datos e información declarada. Los cambios que puedan afectar a la certificación los comunicaré inmediatamente.
4. En el caso de que subcontrate cualquiera de las actividades a un tercero seguiré, sujeto a los requisitos exigidos en la normativa de producción ecológica para las actividades subcontratadas.
5. Si las empresas con las que subcontrato son inspeccionadas por distintas autoridades u organismos de control, de conformidad con el régimen de control establecido por el Estado miembro considerado, acepto el intercambio de información entre estas autoridades u organismos.
6. A notificar sin demora, el cambio de Autoridad o de Organismo de Control de las empresas subcontratadas. En este caso, acepto la transmisión de los expedientes de control a la autoridad u organismo de control subsiguiente.
7. A petición debidamente justificada por la necesidad de garantizar que los productos se han producido de conformidad con la normativa de producción ecológica, permitir que el CAERM intercambie con otras autoridades de control u organismos autorizados de control información pertinente sobre el resultado de mis controles.
8. Con el fin de que se puedan comprobar todos los documentos justificativos, acepto el intercambio de información sobre mi certificación, ante: otros Estados Miembros, Autoridades Competentes, Autoridades de Control u Organismos de Control. Tanto si los documentos justificativos se requieren: por propia iniciativa, debido a cualquier información recibida sobre irregularidades o infracciones, o ante la recepción de cualquier irregularidad de producto procedente de otro Estado miembro, que lleve alguna de las indicaciones referentes a la producción ecológica.
9. A consentir que el CAERM ceda a la Autoridad Competente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, los datos declarados.
10. Si yo considero o sospecho que un producto que he producido, preparado, importado o recibido de otro operador no cumple las normas relativas a la producción ecológica, iniciaré los procedimientos necesarios, bien para retirar de dicho producto cualquier referencia al método de producción ecológico, bien para separar e identificar el producto. Solamente lo podré enviar para su transformación o envasado o comercializarlo tras haber disipado esa duda, a menos que su comercialización se realice sin indicación alguna de referencia al método de producción ecológico. En caso de plantearse una duda de este tipo, informaré inmediatamente al Organismo o Autoridad de Control y cooperaré plenamente con el CAERM para levantar la sospecha.
11. Si recibo, por cualquier medio, información sobre una presunta irregularidad referente a productos, que figuren en mi Certificado de Conformidad, que lleven alguna de las indicaciones referentes a la producción ecológica, informaré inmediatamente al CAERM.
12. A aceptar, en caso de infracción o irregularidades, la aplicación forzosa de las medidas de las normas de producción ecológica y a tener que informar por escrito a los compradores del producto marcado como ecológico con el fin de garantizar que las indicaciones relativas al método de producción ecológico se retiren de dicha producción.
13. A aceptar que se informe sin demora a la Autoridad o Autoridades de Control o al Organismo u Organismos de Control pertinentes de toda irregularidad o infracción que afecte al carácter ecológico de mis productos o de los productos ecológicos que recibo de otros operadores o subcontratistas.
14. A abonar el importe correspondiente a los gastos de contribución al control en base a las tarifas vigentes, y cualquier gasto derivado del control al que voluntariamente me someto, en las fechas de pago indicadas por el CAERM.
15. Si voluntariamente me retiro del régimen de control, informaré de ello sin demora al CAERM, a la Autoridad Competente y a la Autoridad u Organismo de Control pertinentes.
16. Si no deseo mantener la certificación en el siguiente año natural, para no generar ningún gasto de control, comunicaré este hecho como máximo hasta el 31 de diciembre del año en curso. Si la retirada voluntaria total o parcial de la certificación la realizo a partir del 1 de enero del año en curso, soy conocedor que se generan gastos de control y certificación correspondientes a ese año y que, en caso de no ser abonados, quedarán pendientes si solicito futuras certificaciones como operador o como representante legal de un operador.
17. A consentir que el CAERM, para trabajos relacionados con la certificación, subcontrate servicios a una entidad o persona externa. En estos casos el CAERM asume la completa responsabilidad sobre el trabajo subcontratado y asegura que la persona o entidad subcontratada es competente y cumple con las disposiciones normativas aplicables, y que su imparcialidad no se ve comprometida.
18. A permitir al CAERM la toma de muestras para la detección de productos no autorizados para la producción ecológica, para comprobar si se han utilizado técnicas no conformes con la producción ecológica o para detectar posibles contaminaciones con productos no autorizados para la producción ecológica.
19. A permitir al CAERM la inspección, el acceso a todas las partes de la unidad y a todos los locales, así como a las cuentas y a los justificantes pertinentes.

AC-00

Teléfono: 968 35 54 88 – e-mail: info@caermurcia.org –
www.caermurcia.org
 Avenida del Río Segura, 7 - 30002 Murcia

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

	AC ACUERDO DE CERTIFICACIÓN	Revisión: 00 Fecha: 15/02/2016 Página 2 de 2
---	--	--

20. A facilitar al CAERM toda la información que se considere razonablemente necesaria para el control. A petición del CAERM presentará los resultados de mis propios programas de garantía de calidad. Como importador y primer destinatario presentaré información sobre envíos importados según lo exigido por los requisitos normativos.
21. A aceptar la presencia de ENAC, de cualquier otra entidad auditora del CAERM, o de los técnicos de la Autoridad Competente, en mi proceso de certificación (documentación, registros, equipos, ubicaciones, emplazamientos, áreas, personal y subcontratistas).
22. A comprobar que los documentos justificativos de mis proveedores, cumplen con lo estipulado en la normativa de producción ecológica.
23. A elaborar y mantener:
 - a) una descripción completa de la unidad, los locales y su actividad
 - b) todas las medidas concretas que deban adoptarse en la unidad, los locales y la actividad para garantizar el cumplimiento de las normas de producción ecológicas
 - c) las medidas cautelares que deban adoptarse para reducir el riesgo de contaminación por productos o sustancias no autorizadas y las medidas de limpieza que deban adoptarse en los lugares de almacenamiento y en toda la cadena de producción
 - d) las características específicas del método de producción utilizado, cuando el operador desee solicitar documentos justificativos de conformidad con el artículo 68, apartado 2 del R (CE) 889/2008; así como la descripción solicitada sobre las disposiciones de control específicas establecidas por la normativa de producción ecológica, según el alcance certificado (vegetales y productos vegetales procedentes de la producción o recolección agrícolas; algas marinas; ganado y productos animales; producción de animales de la acuicultura; unidades de elaboración de productos vegetales, animales, animales de la acuicultura y de algas marinas, y de productos alimenticios a base de los anteriores productos; importación de productos ecológicos procedentes de terceros países; unidades dedicadas a la producción, la preparación y la importación de productos ecológicos, que hayan subcontratado con terceros una parte o la totalidad de las operaciones propiamente dichas; unidades dedicadas a la preparación de piensos)
24. A llevar un sistema de gestión y contabilidad que permita conocer las producciones obtenidas, su destino y cualquier otra información solicitada por el CAERM para conseguir una verificación adecuada.
25. A mantener un registro de todas las reclamaciones/quejas recibidas de mis clientes que afecten a la conformidad con los requisitos de la certificación, donde se documente las propuestas de corrección y las acciones correctoras tomadas y a tener estos registros disponibles para cuando el CAERM los solicite.
26. A realizar declaraciones sobre la certificación, coherentes con el alcance certificado.
27. A usar los términos referidos a la producción ecológica, las indicaciones obligatorias y los logotipos, únicamente para marcar/mostrar/etiquetar/publicitar los productos que están certificados en conformidad con los requisitos normativos sobre producción ecológica dentro de mi alcance, y solo previa autorización del CAERM.
27. A usar los términos referidos a la producción ecológica, las indicaciones obligatorias y los logotipos, únicamente para marcar/mostrar/etiquetar/publicitar los productos que están certificados en conformidad con los requisitos normativos sobre producción ecológica dentro de mi alcance, y solo previa autorización del CAERM.
28. A no utilizar la certificación de manera que pueda perjudicar el prestigio del CAERM, no hacer ninguna declaración referente a su actividad como certificadora de producto que dicha entidad pudiera considerar como impropia o no autorizada y asegurar que ningún documento e informe emitidos por el CAERM, ni parte del mismo, se utilice de manera engañosa.
29. Si suministro copias de los documentos justificativos emitidos por el CAERM, los documentos serán reproducidos en su totalidad o según especificaciones del CAERM.
30. En el caso de que el CAERM suspenda, retire o finalice la certificación de mis actividades, inmediatamente dejaré de utilizar la certificación ecológica en todos los productos y en todo el material publicitario que contenga alguna referencia a ella, y emprenderé las acciones exigidas por la normativa de producción ecológica y cualquier otra medida que se requiera. Esta decisión implica la prohibición de la comercialización y del etiquetado de cualquier producto con el uso de los términos referidos a la producción ecológica, además de la prohibición del uso del logotipo y de la marca CAERM, y del Certificado de Conformidad. Cualquier documento justificativo emitido por el CAERM, y cualquier autorización realizada por el CAERM, es propiedad de esta Autoridad de Control, quedarán anulados y deberán ser devueltos al CAERM.
31. A conservar la documentación que acredite el cumplimiento de la normativa de producción ecológica por un período de al menos seis años.
32. A constar en la Guía, en el Directorio y en la página web del CAERM.
33. A constar en el Registro General de Operadores de España (REGOE)

COMPROMISOS Y RESPONSABILIDADES DEL CAERM CON EL SOLICITANTE Y/O OPERADOR

El CAERM deberá proporcionar al solicitante y/o operador:

- A. Las actividades de certificación que se establecen en la normativa de producción ecológica.
- B. Información del sistema de control y certificación utilizado por el CAERM.
- C. La actualización de cualquier cambio que el CAERM introduzca en los requisitos de la certificación, y que afecten a la certificación concedida.
- D. Los certificados y documentos justificativos que acrediten que está certificado para el alcance solicitado, que se generen tras superar el proceso de certificación, y enviárselos en tiempo y forma.
- E. Información referente al estado de la tramitación y de la posible falta de documentación de todas las solicitudes dirigidas al CAERM y que afecten directamente a sus actividades.
- F. La posibilidad de mostrarme su disconformidad con la decisión de certificación en los plazos establecidos para ello.
- G. La posibilidad de poder presentar reclamación o sugerencia de mejora sobre los servicios prestados por el CAERM, en caso de no estar satisfecho por los mismos, y a que ésta sea atendida según los procedimientos establecidos por el CAERM.
- H. El tratamiento con carácter confidencial de toda la información que ha facilitado al CAERM, salvo que tenga carácter de información pública, bien aplicación de la legislación vigente o de la normativa de producción ecológica.

EL OPERADOR Y EL CAERM ACUERDAN QUE PODRÁ RESOLVERSE EL PRESENTE ACUERDO POR LAS SIGUIENTES CAUSAS:

1. Retirada voluntaria de la certificación solicitada por el operador.
2. Retirada de la certificación por parte del CAERM.

De acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y con las medidas de seguridad necesarias para garantizar la confidencialidad y la integridad de la información, le informamos que los datos personales suministrados en el proceso de certificación serán incluidos en un fichero titularidad del CAERM, cuya finalidad es preparar toda la documentación necesaria para la certificación de sus productos, la gestión administrativa y la gestión de las actividades desarrolladas por el CAERM. Puede ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, por escrito enviando una solicitud motivada acompañada de una fotocopia de su DNI, al CAERM.


Se firma el presente acuerdo de certificación, legalmente ejecutable entre el operador y el CAERM.	
Nombre y apellidos del/la solicitante/operador/a o representante legal Firma Fecha:	Presidente del CAERM: David Samper Martínez Fecha:

AC-00

Teléfono: 968 35 54 88 – e-mail: info@caermurcia.org –
www.caermurcia.org
 Avenida del Río Segura, 7 - 30002 Murcia

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Una vez realizada la solicitud, también es necesario presentar el ANEXO 1 que engloba las parcelas donde se va a llevar a cabo la actividad productiva y las características de los productos que se esperan obtener.

	<p style="text-align: center;">SICEAA1</p> <p style="text-align: center;">ANEXO 1 - LOCALIZACIÓN DE LAS PARCELAS DONDE SE VA A LLEVAR A CABO LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS QUE SE ESPERAN OBTENER</p> <p style="text-align: center;">A. PARCELAS DE LAS QUE SE SOLICITA SU INSCRIPCIÓN EN LOS REGISTROS DEL CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE LA REGIÓN DE MURCIA.</p>	<p>Revisión: 00 Fecha: 27/11/2015 Página 1 de 1</p>
---	--	---

[illegible]

¹ Indicar el nombre del paraje o nombre con el que se conozca la parcela

² Indicar subparcela o recinto, en su caso

³ Indicar si el cultivo es de secano (S), o regadío por Inundación (I), Goteo (G), Microaspersión (M), Aspersión (A) u Otro (O)

⁴ Indicar si se trata del cultivo principal, asociado, disperso, alineado en márgenes u otro.

Fdo: D./Dña.
Nombre del titular o representante legal y firma

Avenida del Río Segura, 7 · 30002 Murcia
Teléfono: 968 35 54 88 · Fax: 968 22 33 07 · e-mail: info@caermurcia.org · <http://www.caermurcia.org>

SICEAA1-00
Página 1 de 1

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)


En nuestro caso, los datos a rellenar serían los siguientes:

Nombre parcela	Municipio	Políg.	Parcela	Cultivo	Variedad	Superficie (ha)	Nº Pies	Riego	Año Plantación	Fecha Recolección	Producción Estimada (kg)
1	Torre-Pacheco	PL AUI 13	209	LIMÓN	FINO 95	0,74	120	gotero	2014	De septiembre a abril	14.400
2	Torre-Pacheco	PL AUI 13	202	LIMÓN	FINO 95	2,60	630	gotero	2014	De septiembre a abril	75.600
3	Torre-Pacheco	18	138	LIMÓN	FINO 49	1,13	269	gotero	2014	De septiembre a abril	32.280
4	Torre-Pacheco	18	137	LIMÓN	FINO 49	0,72	171	gotero	2014	De septiembre a abril	20.520
5											

La producción estimada son respecto la edad que tiene en este momento el árbol, en los próximos años esta producción tendrá que ir en aumento como ya veremos más adelante.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Si se tuviesen más parcelas y no todas se quisieran dar de alta en agricultura ecológica, sería necesario rellenar otro documento igual al anterior, pero que en este caso es el ANEXO 2 y es para localización de parcelas de las que no se solicita su inscripción en los registros del consejo de agricultura ecológica de la Región de Murcia.

	<p style="text-align: center;">SICEAA2</p> <p style="text-align: center;">ANEXO 2 - LOCALIZACIÓN DE LAS PARCELAS DONDE SE VA A LLEVAR A CABO LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS QUE SE ESPERAN OBTENER</p> <p>A. PARCELAS DE LAS QUE NO SE SOLICITA SU INSCRIPCIÓN EN LOS REGISTROS DEL CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE LA REGIÓN DE MURCIA.</p>	<p>Revisión: 00 Fecha: 27/11/2015 Página 1 de 1</p>
---	---	---

[illegible]

¹ Indicar el nombre del paraje o nombre con el que se conozca la parcela

² Indicar subparcela o recinto, en su caso

³ Indicar si el cultivo es de secano (S), o regadío por Inundación (I), Goteo (G), Microaspersión (M), Aspersión (A) u Otro (O)

⁴ Indicar si se trata del cultivo principal, asociado, disperso, alineado en márgenes y otro.

Fdo: D./D^a

Nombre del titular o representante legal y firma

Avenida del Río Segura, 7 · 30002 Murcia


Teléfono: 968 35 54 88 · Fax: 968 22 33 07 · e-mail: info@caermurcia.org · <http://www.caermurcia.org>

SICEAA1-00

Página 1 de 1

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Otro documento a rellenar, serían el que se muestra a continuación, donde se especificaría todo lo relativo a la explotación es la DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN PARA EL ALCANCE DE LA CERTIFICACIÓN ECOLÓGICA EN PRODUCCIÓN VEGETAL.

	Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia (CAERM) Descripción de la explotación para el alcance de la certificación ecológica en Producción vegetal
---	---

Deberá completar todas las casillas, no se deje ninguna en blanco. En las que sea necesario deberá marcar con una "X" la casilla correspondiente y ampliar donde corresponda (en documento adjunto), teniendo en cuenta que cada cambio sobre lo que aquí describe deberá ser comunicado al CAERM, actualizando este documento. (Si realiza más de una actividad realice una memoria para cada una de ellas).

DATOS DEL/LA SOLICITANTE/OPERADORA:		Número Operador: MU- /	
NOMBRE Y APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL DEL TITULAR:		ULLOA C.B.	NIF E-30881114
NOMBRE Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE LEGAL: <small>(en caso de que el titular sea persona jurídica)</small>		MARIANO ROCA BASTIDA	NIF 23006770-P
Fecha de creación/modificación		2014	

CULTIVOS ECOLÓGICOS <small>Indicar también la variedad</small>	CULTIVOS NO ECOLÓGICOS <small>Indicar también la variedad</small>
LIMON FINO 40 Y 95	


1. Locales de almacenamiento y manejo		
ELEMENTO ALMACENADO	UBICACIÓN <small>(Indicar la dirección y población o referencia a polígono y parcela)</small>	USO <small>Indicar si es de uso Exclusivo para ecológico o de uso compartido</small>
Fitosanitarios y fertilizantes	FINCA LO ULLOA 40	EXCLUSIVO ECOLÓGICO
Maquinaria	FINCA LO ULLOA 40	EXCLUSIVO ECOLÓGICO
Producto almacenado (arrendos, cereales, etc.)		
Cabezales de riego	FINCA LO ULLOA 40	EXCLUSIVO ECOLÓGICO

2. Maquinaria			
Lista de maquinaria agrícola que se emplea para tratamientos (cuba, atomizador, mochila, etc.), para siembra (sembradora), recolección (Cosechadora, vendimiladora, etc.) y para transporte (remolque, camión, etc.)		Propia o subcontratada	Indicar si es de USO Exclusivo para ecológico o compartido con cultivos convencionales
Uso	Descripción		
(Elegir entre Tratamiento fitosanitario, Siembra o recolección)	TRACTOR SAME 90 CV FRUTTETO	PROPIA	EXCLUSIVO ECOLÓGICO
TRATAMIENTOS	ATOMIZADOR GENERAL 1500 LTS	PROPIA	EXCLUSIVO ECOLÓGICO
MOLIENDA RAMAS	DESBROZADORA	SUBCONTRATADA	USO COMPARTIDO
ESTERCOLADO	REMOLQUE ESPECIFICO	SUBCONTRATADO	USO COMPARTIDO

3. Rendimientos de los cultivos		
Cultivo	Rendimiento estimado (Kg/ha)	Observaciones
LIMON FINO	45000	ARBOL EN FORMACION, JOVENES

DG-01 CAERM Página 1 de 4	Firma - Titular o representante legal
Queda entendido/a que cualquier falsedad en los datos de esta solicitud puede ser causa de anulación de la certificación.	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

	Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia (CAERM) Descripción de la explotación para el alcance de la certificación ecológica en Producción vegetal
---	---

4. Control de plagas y enfermedades	
<input type="checkbox"/> En la explotación no se realiza control de plagas y enfermedades	
<input checked="" type="checkbox"/> Realizó prevención y control de los daños ocasionados por las plagas y enfermedades mediante las siguientes medidas preventivas	<input checked="" type="checkbox"/> Selección de las variedades y especies adecuadas. <input type="checkbox"/> Programa de rotación adecuado. <input checked="" type="checkbox"/> Medios mecánicos de cultivo. <input checked="" type="checkbox"/> Protección de los enemigos naturales de los parásitos. <input checked="" type="checkbox"/> Mediante medidas que favorecen enemigos naturales (setos, nidos, diseminación de depredadores, etc.). <input type="checkbox"/> Preparados biológicos. <input type="checkbox"/> Otras (citar):
<input checked="" type="checkbox"/> En los casos que deba recurrir a tratamientos fitosanitarios en mi explotación ecológica, recurriré únicamente a los productos incluidos en el anexo II del reglamento 889/2008, modificado o actualizado y conservaré los documentos justificativos pertinentes.	
<input checked="" type="checkbox"/> En caso de utilizar productos a base de cobre no aplicaré más de 6 KG/HA y año y mantendré un registro específico de uso (producto, porcentaje de cobre, dosis, litros de caldo aplicados, superficie de aplicación.)	
Observaciones:	

5. Prácticas de Labranza, control de flora arvense y frecuencia de las míasas:	
<i>Las prácticas de labranza y cultivo deben mantener o incrementar la materia orgánica del suelo, reforzar la estabilidad y la biodiversidad edáficas y prevenir la compactación y la erosión del suelo.</i>	
<input type="checkbox"/> En la explotación no se realiza laboreo ni control de flora arvense	
<input checked="" type="checkbox"/> Prevengo y controlo las arvenses (malas hierbas) mediante las siguientes medidas preventivas	<input type="checkbox"/> Laboreo <input type="checkbox"/> Siega <input type="checkbox"/> Pastoreo <input checked="" type="checkbox"/> Usos de abonos verdes de cobertura <input checked="" type="checkbox"/> Acolchado <input type="checkbox"/> Otras (citar):
Observaciones:	


6. Fertilización y manejo del suelo	
<input type="checkbox"/> En la explotación no se realiza fertilización o manejo del suelo del suelo	
<input checked="" type="checkbox"/> 6.1. Mantengo y aumento la fertilidad del suelo mediante	<input type="checkbox"/> Plan de rotación plurianual adecuado según el cuaderno de normas técnicas de la producción ecológica de la Región de Murcia. <input checked="" type="checkbox"/> Cultivo de plantas para ser incorporadas como abono verde, preferiblemente leguminosas <input checked="" type="checkbox"/> Incorporación de arvenses, restos de cultivo o restos de poda triturados. <input checked="" type="checkbox"/> Incorporación de estiércol ecológico o de ganadería no intensiva (Anexo I del Reglamento (CE) 889/2008 actualizado). <input checked="" type="checkbox"/> Incorporación de productos orgánicos o minerales incluidos en el anexo I del Reglamento 889/2008, actualizado <input type="checkbox"/> Preparados biológicos <input type="checkbox"/> Otras (citar):
<input checked="" type="checkbox"/> 6.2. Prevengo la erosión mediante	<input checked="" type="checkbox"/> Parcelas abancaladas o planas. <input checked="" type="checkbox"/> Implantación de barreras físicas. <input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento de cubierta vegetal. <input checked="" type="checkbox"/> Labranza según curvas de nivel. <input type="checkbox"/> Otras (citar):
Observaciones:	

7. Sistema de riego	
<input type="checkbox"/> NO utilizo ningún sistema de riego, mi explotación es de secano	
<input checked="" type="checkbox"/> Si utilizo sistema de riego, por ser mi explotación de regadío o con riego de apoyo.	
Origen del agua:	<input type="checkbox"/> Pozo <input checked="" type="checkbox"/> Comunidad de Regantes. Indicar nombre: COMUNIDAD DE REGANTES CAMPO DE CARTAGENA <input type="checkbox"/> Río o manantial <input type="checkbox"/> Depurada <input type="checkbox"/> Otro:
Método de aplicación	<input type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Goteo

CAERM Página 2 de 4	Firma - Titular o representante legal
------------------------	---------------------------------------

Queda enterado/a que cualquier falsedad en los datos de esta solicitud puede ser causa de anulación de la certificación.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

	<h3 style="margin: 0;">Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia (CAERM)</h3> <p style="margin: 0;">Descripción de la explotación para el alcance de la certificación ecológica en Producción vegetal</p>
---	---

	<input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Otro:
Fertirrigación (marcar si o no)	<input checked="" type="checkbox"/> Con cabezal exclusivo para cultivo ecológico <input type="checkbox"/> Con cabezal propio de la explotación y compartido con cultivo convencional. <input type="checkbox"/> Con cabezal externo y compartido con cultivo convencional. <input type="checkbox"/> Otro:
Observaciones:	


8. Transporte de las producciones ecológicas
<input checked="" type="checkbox"/> No realizo transporte, el transporte es realizado por el comprador de la cosecha. Yo emito documento de acompañamiento en el que se identifica al operador, el producto con referencia al método de producción ecológica, nombre o código de la entidad de control e identificación del lote, en su caso. <input type="checkbox"/> Realizo el transporte en envases cerrados y con una etiqueta (o documento de acompañamiento) en la que se identifica al operador, el producto con referencia al método de producción ecológica, nombre o código de la entidad de control e identificación del lote, en su caso. <input type="checkbox"/> Realizo el transporte en envases abiertos y con documento de acompañamiento en el que se identifica al operador, el producto con referencia al método de producción ecológica, nombre o código de la entidad de control e identificación del lote, en su caso.
<input checked="" type="checkbox"/> Mantengo un registro documental de todas las producciones comercializadas <input type="checkbox"/> El transporte es exclusivo para productos ecológicos.

5. Evaluación de riesgos y medidas cautelares				
5.1. Descripción de los riesgos por derivas de fincas colindantes				
<input type="checkbox"/> No existen parcelas en la explotación afectadas por riesgo de deriva de parcelas vecinas (rodeada de zona natural, cultivos ecológicos o tierras sin cultivar)				
<input checked="" type="checkbox"/> Existe riesgo de contaminación por deriva de tratamientos convencionales de parcelas vecinas. Adoptaré las siguientes medidas preventivas o correctoras:		<input type="checkbox"/> Instalar seto natural de altura y espesor suficiente. <input type="checkbox"/> Instalar una barrera física de material y altura adecuados. <input type="checkbox"/> Desviar la producción afectada al mercado convencional. <input type="checkbox"/> Por la poca producción afectada, la destinaré a autoconsumo. <input checked="" type="checkbox"/> Acuerdo con titulares de parcelas colindantes (Adjunto documento con los términos del acuerdo, firmado por ambas partes) <input type="checkbox"/> Otras (citar):		
<input type="checkbox"/> Indique en la siguiente relación o marque en el visor las parcelas en las que puede existir riesgo de contaminación por deriva				
Término municipal	Polígono	Parcela	Recinto	Cultivo

5.2. Descripción de otros riesgos	
<input checked="" type="checkbox"/> No existen otros riesgos de contaminación en la explotación (la explotación es exclusiva ecológica y no se comparte maquinaria e instalaciones con otras explotaciones)	
<input type="checkbox"/> Existen otros riesgos de contaminación, al menos los que indico a continuación	
<input type="checkbox"/> Uso de maquinaria de tratamientos fitosanitarios compartida. Adopto las siguientes medidas	<input type="checkbox"/> Realizo limpieza previa al tratamiento de mi explotación y mantengo un registro de limpieza <input type="checkbox"/> Otras (citar):
<input type="checkbox"/> Uso de otra maquinaria utilizada para siembra (sembradora), recolección (cosechadora, vendimiadora, etc.)	<input type="checkbox"/> Realizo limpieza previa en mi explotación y mantengo un registro de limpieza <input type="checkbox"/> Otras (citar):
<input type="checkbox"/> Uso de almacenes de insumos, maquinaria o de producto recolectado compartidos con producción no ecológica	<input type="checkbox"/> Separación física o temporal del producto almacenado e identificación del producto ecológico <input type="checkbox"/> Otras (citar):

05-01 CAERM Página 2 de 4	Firma - Titular o representante legal
Queda entendido que cualquier falsedad en los datos de esta solicitud puede ser causa de anulación de la certificación.	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

	Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia (CAERM) Descripción de la explotación para el alcance de la certificación ecológica en Producción vegetal
---	---

<input type="checkbox"/>	Transporte compartido con productos no ecológicos	<input type="checkbox"/> Separación física o temporal del producto transportado e identificación del producto ecológico <input type="checkbox"/> Realizo limpieza previa al uso para el transporte de productos ecológicos y mantengo un registro de limpieza <input type="checkbox"/> Empleo envases exclusivos e identificados para productos ecológicos <input type="checkbox"/> Otras (citar):
<input type="checkbox"/>	Fertirrigación compartida con explotación convencional (propia o ajena)	<input type="checkbox"/> La separación de la instalación de riego para la explotación ecológica se realiza antes del aporte de fertilizantes. <input type="checkbox"/> Toda la fertilización se realiza con productos autorizados en producción ecológica y mantengo registro de los productos empleados para la explotación ecológica y convencional <input type="checkbox"/> Otras (citar):
<input type="checkbox"/>	Deriva de cultivos transgénicos	<input type="checkbox"/> Instalar sello natural de altura y espesor suficiente. <input type="checkbox"/> Instalar una barrera física de material y altura adecuados. <input type="checkbox"/> Desviar la producción afectada al mercado convencional. <input type="checkbox"/> Otras (citar):
<input type="checkbox"/>	Otros riesgos:	(citar):
Observaciones:		

10. Documentación de la explotación
<input checked="" type="checkbox"/> La gestión de la explotación la documento en un "Registro de Explotación para la Producción Agrícola Ecológica" que contiene todos los requisitos normativos (artículo 72 del Reglamento 889/2008), incluida la gestión de reclamaciones de los clientes. Este registro y todos los documentos justificativos reflejados en el mismo estarán disponibles en la inspección y siempre a solicitud del CAERM, durante al menos 5 años. <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No, dispongo de las siguientes certificaciones:
Observaciones:

11. TRATAMIENTO DE LAS RECLAMACIONES DE CLIENTES
<input checked="" type="checkbox"/> Mantengo un registro actualizado de las reclamaciones de clientes

12. DECLARACIONES DEL OPERADOR
El operador declara: <input checked="" type="checkbox"/> Comunicar cualquier cambio en los datos de la descripción de la explotación presentada. <input checked="" type="checkbox"/> Cumplir con las normas sobre prohibición del uso de radiaciones ionizantes establecidas por las normas de producción ecológica. <input checked="" type="checkbox"/> Que ante la sospecha de infracción o irregularidad de que un producto producido, preparado por el operador o recibido de otro operador, no cumple con las normas relativas a la producción ecológica, adoptará las medidas correspondientes e informará al CAERM. <input type="checkbox"/> Remitir al CAERM todo etiquetado o publicidad de producto ecológico para su revisión, y si procede autorización con el fin de que el uso de los términos, indicaciones obligatorias y logotipos protegidos por las normas de producción ecológica utilizados

DE-01 CAERM ES-600-024-MU Página 4 de 4	Firma - Titular o representante legal
Queda entendido que cualquier falsedad en los datos de esta solicitud puede ser causa de anulación de la certificación.	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En este último documento que se ha rellenado, se especifica todo lo relativo a la plantación y la forma de trabajar la agricultura ecológica en las diferentes parcelas que tenga el operador.

Se hace mucho hincapié si lo que se utiliza es solo para ecológico o se mezcla con otras plantaciones de convencional. En nuestro caso, lo único que se utiliza en ambas cosas serían los servicios externos que se contratan de aplicación de estiércol y la molienda de las ramas. Pues, todas las plantaciones de limón, son en ecológico, sin tener otro tipo de explotación.

Por otro lado, se especifica que la finca tiene riesgo de contaminación por parcelas vecinas, ya que en estas parcelas, aunque se cultiva a través de producción integrada, recordamos que en este tipo de producción se pueden utilizar ciertos fitosanitarios los cuales no están permitidos en agricultura ecológica. Estas plantaciones vecinas son de hortícolas, y no siempre están cultivadas, pues en cumplimiento con la ley del Mar Menor, solo se pueden realizar dos plantaciones, por lo que varios meses al año, esas parcelas están en blanco. De todas maneras, para minimizar riesgos, se ha llegado a un acuerdo con los vecinos, donde estos siempre darán aviso antes de realizar algún tratamiento y este tratamiento se realizará cuando no haya posibilidad de contaminación en la parcela de limón ecológico, para ello se asegurará que no haya viento, se bajará la presión en la parte de la parcela cercana a la parcela de ecológico.

2.3. Seguimiento del cultivo según normativa:

Para llevar a cabo un seguimiento del cultivo, se tienen que ir realizando una serie de anotaciones a través de UN CUADERNO DE CAMPO el cual estará siempre al servicio del CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA y donde se anotará todo lo que suceda en dicha plantación.

Ese cuaderno de campo tiene un formato determinado, y para que todo el mundo lleve un seguimiento y lo tenga de fácil acceso, en CONSEJO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE LA REGIÓN DE MURCIA lo pone a disposición a través del portal que anteriormente hemos nombrado caermurcia.com, en formato Excel.

A continuación se pueden ver las distintas partes que tiene dicho cuaderno desglosado en: identificación del operador (donde se vuelven a identificar todas las parcelas con polígono, parcela, superficie, variedad,...), prácticas culturales que se llevan a cabo, abonado y fertilización, control de plagas y enfermedades, recolección y comercialización, registro de limpieza de maquinaria (en caso de uso mixto de la misma), registro de reclamaciones.

REGISTROS D E EXPLOTACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ECOLÓGICA

REGLAMENTO (CEE) Nº 834/2007



ES-ECO-024-MU

0

INTRODUCCIÓN

El presente Cuaderno de Explotación para la Producción Ecológica, según el Reglamento nº (CE) 834/2007, del consejo de 28 de junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 2092/91:

D./Dña.: **Juan**

En representación de: **Nombre del titular (en caso de personalidad jurídica)**

Inscrito con el número de operador MU- / P en el registro de titulares de explotaciones agropecuarias del Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia, de acuerdo con lo establecido en la orden 14 de junio de 1999 de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia, por la que se crea el Consejo de Agricultura ecológica de la Región de Murcia.

En **localidad**, a 00 de ENERO DE 0000

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

CUADERNO DE EXPLOTACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ECOLÓGICA

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR

Operador: **MU-___/P** Nombre y Apellidos/Empresa: _____
 D.N.I./N.I.F.: _____ FECHA DE PRIMERA INSCRIPCIÓN EN CAERM: _____
 Identificación del responsable técnico: _____
 Cooperativa o S.A.T de la que forma parte: _____

Nº PARCELA	NOMBRE PARCELA	MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	RECINTO	SUPERFICIE (HA.)	TIPO CULTIVO	VARIEDAD	Nº PIES	FECHA INICIO PRÁCTICAS	AÑO PLANTACIÓN	FECHA RECOLECCIÓN	CALIFICACIÓN	S / R (1)
1														
2														
3														
4														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														

(1): Indicar secano (S) o Regadío, especificar si es Inundación (I), goteo (G) o Aspersión (A)

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

2.- PRÁCTICAS CULTURALES

Operator: MU- /P

Titular: 0

[illegible]

(1): Indicar el número de parcela del certificado de inclusión. En caso de que la labor se realice a todas las parcelas de un mismo cultivo señalar éste

(2): Deberá adjuntar la planificación semestral de cultivos en el caso de Hortalizas y planificación anual en Herbáceos a realizar, incluyendo la densidad de plantación y la rotación de los cultivos.

(3): Se incluyen todas las prácticas culturales que se realicen en el cultivo: labores de suelo (grada, cultivador, fresadora, etc.), poda, aclareo, siembra, recolección, aplicación de abonos, fertilizantes y fitosanitarios, riego (indicar volumen aportado), etc.

(4): Indicar el tipo de maquinaria empleada para la realización de la práctica cultural.

(5): M.O.: Mano de obra / MAQ: Maquinaria

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

[illegible]

(1): Indicar el número de parcela del certificado de inclusión. En caso de que la labor se realice a todas las parcelas de un mismo cultivo señalar éste

(2): Indicar la composición del producto aplicado (compost, estiércol, humus de lombriz, compuestos minerales, oligoelementos, etc. y sus preparados comerciales). En el caso de abonado en verde señalar las especies cultivadas y su densidad de siembra.

(3): En el caso de graneles indicar el origen (datos de la explotación).

(4): Indicar el tipo de maquinaria empleada para la realización de la práctica cultural.

(5): Estiercol procedente del ganadero que pasta la finca.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

[illegible]

(1): Indicar el número de parcela del certificado de inclusión en caso de que la labor se realice a todas las parcelas de un mismo cultivo señalar éste.

(2): Indicar la materia activa y su riqueza.

(3): Atomizador, pulverizador, nebulizador, etc.

(4): Indicar la dosis de producto empleado y el volumen de caldo utilizado en la aplicación.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

5.- RECOLECCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Operator: MU- /P

Titular: 0

[illegible]

Observacions:

(1): Indicar si se trata de una producción convencional (CONV.), en conversión (REC.) o de Agricultura Ecológica (AE.).

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

[illegible]

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

[illegible]

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Además, también tendríamos otra documentación a poder rellenar que en nuestro caso, no es necesaria como sería:

- Solicitar que el periodo de conversión fuese menor.
- Solicitud de cambio de titular en la explotación.
- Solicitud de inscripción de nuevas parcelas.
- O darse de baja en agricultura ecológica.

Todo esto que he estado explicando, sería lo que se tendría que desarrollar de cara a darse de alta y llevar un control de todo lo que se realiza en la plantación, para así cumplir con la normativa respectiva.

Ahora, ya voy a explicar todo lo que se realizará directamente sobre el terreno, y que por supuesto, quedará reflejado en la documentación anterior.

2.4. Objetivos y principios perseguidos con la agricultura ecológica:

¿Qué se busca con la agricultura ecológica?, es importante destacar los objetivos y principios que se buscan con la agricultura ecológica en producción vegetal y que en la propia normativa podemos encontrar y que son los siguientes:

Objetivos:

- Asegurar un sistema viable de gestión agrario que:
 - ❖ Respete los sistemas y los ciclos naturales y preserve y mejore la salud del suelo, el agua, las plantas y los animales y el equilibrio entre ellos.
 - ❖ Contribuya a alcanzar un alto grado de biodiversidad.
 - ❖ Haga un uso responsable de la energía y de los recursos naturales como el agua, el suelo, las materias orgánicas y el aire.
- Obtener productos de alta calidad.
- Obtener una amplia variedad de alimentos y otros productos agrícolas que respondan a la demanda de los consumidores de productos obtenidos mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales ni la salud de las plantas.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Principios:

- El diseño y la gestión adecuados de los procesos biológicos basados en sistemas ecológicos que utilicen recursos naturales propios del sistema.
- La restricción del recurso a medios externos. En caso necesario o si no se aplican los métodos y las prácticas adecuadas de gestión.
- La estricta limitación del uso de medios de síntesis a casos excepcionales.

Ahí una serie de principios los cuales son específicos de la materia agraria y son los siguientes:

- Mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad natural del suelo, la estabilidad y la biodiversidad del suelo, la prevención y el combate de la compactación y la erosión de suelo, y la nutrición de los vegetales con nutrientes que procedan principalmente del ecosistema edáfico.
- La reducción al mínimo del uso de recursos no renovables y de medios de producción ajenos a la explotación.
- El reciclaje de los desechos y los subproductos de origen vegetal y animal como recursos para la producción agrícola y ganadera.
- Tener en cuenta el equilibrio ecológico local y regional al adoptar decisiones sobre producción.
- El mantenimiento de la salud de los vegetales mediante medidas preventivas, como la elección de especies y variedades apropiadas que resistan a los parásitos y a las enfermedades, las rotaciones apropiadas de cultivos, los métodos mecánicos y físicos y la protección de enemigos naturales de las plagas.

2.5. Tiempo de conversión:

En primer lugar tenemos que tener claro lo que quiere decir conversión, termino el cual se define en el propio REGLAMEN (CE) N°834/2007 DEL CONSEJO como la transición de la agricultura no ecológica durante un periodo de tiempo determinado en el que se aplicarán las disposiciones relativas a la producción ecológica.

El periodo de conversión comienza como muy pronto cuando se notifique la actividad a las autoridades competentes y se someta la explotación al régimen de control.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Durante el periodo de conversión, son de aplicación todas las normas establecidas en el reglamento de agricultura ecológica.

En nuestro caso el tiempo de conversión es de 2 años. Es decir, durante dos años, se cumplen todas las normas relativas a la agricultura ecológica, bajo la supervisión e inspección del consejo de agricultura ecológica, y pasado ese tiempo, si se ha cumplido correctamente con todo, se pasa comercializar los productos como productos ecológicos.

3. PLANTACIÓN

En nuestro caso, la plantación está ya, y simplemente vuelvo a recordar que se trata de una plantación de limoneros Fino 49 y 95, la cual se llevó a cabo en mayo del año 2014, a un marco de plantación de 7 x 6, es decir, 7 metros entre cada fila de árboles y 6 metros entre árbol.

Los árboles se encuentran situados encima de caballones de 35-40 cm de altura que nos permite una mayor resistencia a encharcamientos y enfermedades.

4. RIEGO:

Para llevar a cabo la implantación de sistema de riego, lo primero que es necesario conocer son las necesidades hídricas del cultivo que se está llevando a cabo, y también conocer cómo se va a conseguir satisfacer esas necesidades.

Aquí, se tiene que tener claro las necesidades máximas de riego que se va a tener, el número de goteros, así como el caudal máximo a satisfacer.

En los planos del proyecto, se adjunta plano con el reparto de tuberías realizado en la finca.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

4.1. Instalaciones de riego:

El sistema de riego que se utiliza en esta plantación, es el riego localizado por goteo, que permite un uso más eficiente del agua disponible, y esto es muy importante en la zona en la que nos encontramos y ante la falta de recursos hídricos que se padecen.

La plantación cuenta con un pantano de una capacidad de 5000 m³, el cual es muy antiguo.

Todo ello se ha explicado detalladamente en el ANEJO 2 SITUACIÓN ACTUAL.

En la sección de planos también se aportan planos del sistema de riego que recuerdo se instalo nuevo en el año 2019.

4.2. Necesidades de riego:

Se necesita conocer las necesidades de riego en el mes de mayor demanda.

Las necesidades de riego las vemos a través de las recomendaciones de la consejería de agricultura de la Región de Murcia, la cual recomienda las siguientes aportaciones:

Tal y como se puede ver y el cálculo se ha realizado a través del método de Cálculo EToPenmanMonteith, las mayores necesidades de agua se dan en el mes de Julio con 3.74 mm/día

Marco	Plantas/h a	Emisores Planta	Caudal Emisor (l/h)	Textura suelo	C.E. Agua	C.Unifor midad
7x6	238	7	4	Arcillosa	1	90

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Fecha	Necesidades totales		
	mm/día	l/planta día	m³/Ha mes
Enero	0,19	7,98	58,88
Febrero	0,28	11,96	81,17
Marzo	0,93	39,06	288,18
Abril	1,37	57,54	410,84
Mayo	1,97	82,74	610,46
Junio	2,45	102,9	734,71
Julio	3,74	157,08	1158,94
Agosto	3,16	132,72	979,21
Septiembre	2,48	104,16	743,7
Octubre	1,48	62,16	458,62
Noviembre	0,49	20,58	146,94
Diciembre	0,16	6,72	49,58
Total (informe hecho con 12 meses)			5721,15

Una vez realizados todos los cálculos con sus correcciones pertinentes, también se tiene que tener presente que habrá pérdidas derivadas de la uniformidad del riego, posible empeoramiento de aguas según disponibilidad de agua del Trasvase Tajo-Segura, desaladora etc,... y pérdidas por percolación, ello hace que tengamos que aumentar la dosis neta corregida para evitar esas posibles pérdidas.

El riego en la finca se realiza a través del agua del Trasvase Tajo-Segura, este agua, se almacena en el embalse que dispone la finca y a través de una bomba de impulsión y un cabezal de riego que dispone de un programador, se va extrayendo el agua del embalse y se lleva a cabo los riegos cuando más interese. Para conseguir una distribución uniforme a toda la finca, se usan goteros autocompensantes de 4 l/h, estos goteros necesitan una presión mínima de 1 bar.

Para las necesidades hídricas, se está sopesando la posibilidad de instalar sondas las cuales darían una información constante de los niveles de humedad del suelo y a partir de ahí, realizar los aportes de agua de una manera más eficiente.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

4.3. Resumen de riegos.

Una vez que se han hecho los cálculos para el mes de una mayor demanda de agua, se realiza el cálculo para el resto de los meses, en la tabla que viene a continuación se detalla.

Marco	Plantas/ha	Emisores Planta	Caudal Emisor (l/h)	Textura suelo	C.E. Agua	C.Uniformidad
7x6	238	7	4	Arcillosa	1	90

Fecha	Necesidades totales			Tiempo de Riego (día)	
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos
Enero	0,19	7,98	58,88	0 h	17´
Febrero	0,28	11,96	81,17	0 h	26´
Marzo	0,93	39,06	288,18	1 h	24´
Abril	1,37	57,54	410,84	2 h	04´
Mayo	1,97	82,74	610,46	2 h	58´
Junio	2,45	102,9	734,71	3 h	41´
Julio	3,74	157,08	1158,94	5 h	37´
Agosto	3,16	132,72	979,21	4 h	45´
Septiembre	2,48	104,16	743,7	3 h	44´
Octubre	1,48	62,16	458,62	2 h	14´
Noviembre	0,49	20,58	146,94	1 h	0´
Diciembre	0,16	6,72	49,58	0 h	15´

En este cuadro, las necesidades son para una plantación adulta, y adulta se considera a partir de los 6-7 años, pues anteriormente está en crecimiento.

La plantación, en un principio, comienza con 1 solo gotero, y 1 sola manga, y año tras año van sumando más goteros.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Llega a tener dos mangas, una a cada lado, y goteros en ambas mangas hasta completar un total de 7.

Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, hay meses en los cuales se tendría que regar muy poco diariamente, y lo que se hace, es sumar el tiempo de riego que tendría en una semana, y concentrar ese tiempo de riego en realizar 1 o 2 riegos a la semana.

La fertilización se lleva a cabo durante el riego, dejando siempre un preriego que asegure que haya suficiente humedad en el suelo para que el fertilizante llegue a la zona que nos interesa, y un postriego que nos asegure que no se queda abono en las tuberías, y sí llega al árbol.

A continuación, adjunto cuadro con recomendaciones de litros/árbol y número de riegos que aporta la Comunidad Autónoma de Murcia

Meses	Limón fino Marco (7x6) (litros/árbol) (238 arb/Ha)	Nº riegos/mes	Intervalo riegos
Enero	290-310	8	2 riegos/semana
Febrero	380-500	12	3 riegos/semana
Marzo	1.050-1.590	20	8 riegos 1ª quincena 12 riegos 2ª quincena
Abril	1.690-2.480	30	2 riegos/semana
Mayo	2.380-3.450	31	2 riegos/semana
Junio	2.980-4.000	30	2 riegos/semana
Julio	4.550-6.200	31	2 riegos/semana
Agosto	4.050-5.580	31	2 riegos/semana
Septiembre	3.200-4.100	30	2 riegos/semana
Octubre	2.050-2.570	20	2 riegos/semana
Noviembre	690-890	14	2 riegos/semana
Diciembre	220-270	8	2 riegos/semana
Total año litros/árbol	23.530-31.940	18.705-25.720	
Total año m3/Ha	5.600-7.600	5.200-7.150	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

5. FERTILIZACIÓN:

En primer lugar, destacar que es lo que se busca a través de la fertilización, es decir, cual es el objetivo, y este, no es ni más ni menos que obtener un buen desarrollo del árbol, y que éste de una producción elevada y de calidad.

Tal y como se ha comentado anteriormente, el fertilizante que se va aplicar en la plantación, va a ser a través de un cabezal de riego automatizado. Este cabezal de riego, posee 3 depósitos, dos de ellos para realizar aportaciones continuas de distintos abonos, y un tercer depósito el cual se utilizará para realizar aportaciones especiales tales como ácidos húmicos, materia orgánica líquida, extractos de algas, aminoácidos, etc... todo ello lo introducirá en las tuberías de riego a través de una bomba inyectora con un caudal máximo de 300 l/h.

Debido a este tipo de fertilización, los fertilizantes que se usen, tienen que cumplir una serie de condiciones para que su aportación sea adecuada y efectiva:

- Tienen que ser solubles en el agua.
- Tienen que poseer una elevada pureza
- Tienen que tener un índice de salinidad bajo
- Y ser lo más compatibles con otros fertilizantes, pues hoy en día no se suele aplicar un único fertilizante por riego.

5.1. Fertilización limonero

Se utilizan estiércoles los cuales tienen que tener su certificación. Se aplica con remolque y de manera concentrada y localizada en el caballón de manera que el árbol lo tenga más fácil para acceder a él.

El suelo en un cultivo intensivo con monocultivo como es el cítrico, suele ser un sistema inestable, pues suele estar desnudo ya que se practican labores con maquinaria o se aplican distintos herbicidas, por lo tanto, es más sensible a la erosión por arrastre.

En estos suelos, se necesita el uso de abonos para mantener la fertilidad.

Al pasar de cultivo convencional a cultivo ecológico, estos conceptos se tiene que cambiar.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En cultivo ecológico, la composición ideal de un suelo es la siguiente:

- Materia sólida: 50% de la cual:
 - ❖ Materia orgánica: 5%
 - ❖ Materia mineral: 45%
- Porosidad: 50%
 - ❖ 25% aire
 - ❖ 25% agua

Es muy importante la acción de los microorganismos que interaccionan entre sí, con la materia orgánica y mineral del suelo, además de favorecer la distribución del aire y del agua en el suelo y la movilidad de nutrientes para las plantas.

Los **MICROORGANISMOS** realizan una serie de acciones que ayudan notablemente al desarrollo del cultivo, a continuación paso a enumerar esas acciones:

- Descomponen la materia orgánica del suelo.
- Fijan nitrógeno atmosférico
- Ponen a disposición de las plantas elementos minerales como nitrógeno, fósforo o azufre
- Intervienen en la formación de sustancias húmicas
- Participan en los procesos de maduración del compost
- Sus poblaciones aumentan al aumentar la materia orgánica del suelo.
- Grupos de microorganismos: bacterias, actinomicetos, hongos, algas, protozoos.

Por otro lado, tenemos los **MACROORGANISMOS** que:

- Fragmentan residuos orgánicos y los mezclan con elementos minerales.
- Excretan sustancias que estimulan el crecimiento de las plantas.
- Actúan sobre hongos y nemátodos patógenos.

Ahora hablamos sobre el material mineral el cual es el formado por arenas, limos y arcillas. Aquí, son importantes las arcillas debido a la capacidad de intercambio catiónico y en este caso, en la finca se dispone de un suelo arcilloso, que ayuda a la absorción y retención de agua, y de otros elementos como Ca, Fe, Mg, Na, K,

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Con la conversión de convencional a ecológico, se tiene que cambiar totalmente el concepto, pues hasta ahora se ha realizado todo a partir de aportes de abonos de síntesis y ahora se tiene que buscar el equilibrio tal y como se ha comentado anteriormente, para ello se tiene que tener claro que el **SUELO ES UN ORGANISMO VIVO Y TENEMOS QUE NUTRIRLO Y CUIDARLO**, para ello se tienen establecer una serie de criterios:

- Aportar materia orgánica
- Minimizar las labores
- Evitar labores que volteen la tierra (vertedera, rotovator)
- Proteger y cuidar los microorganismos del suelo
- Favorecer la biodiversidad (pájaros, conejos, lombrices, etc...)
- Mantener una cubierta vegetal a modo de acolchado

Las plantas necesitan **NUTRIENTES**, los cuales en mayor o menor proporción son necesarios para el desarrollo de las plantas, estos los dividimos en estos grupos:

Macronutrientes:

- Nitrógeno
- Fósforo
- Potasio
- Calcio

Mesonutrientes:

- Azufre
- Magnesio
- Hierro

Micronutrientes:

- Manganeso
- Boro
- Cobre
- Zinc
- Molibdeno

La materia orgánica es fundamental pues nos aporta muchas propiedades en el suelo, tal y como se puede ver en la siguiente tabla:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Propiedades Suelo	Efecto	Respuesta
Físicas	<p>Aumento de la capacidad calorífica y reducción de las oscilaciones térmicas.</p> <p>Aumento en la capacidad de retención de agua</p> <p>Da soltura a los suelos arcillosos y cohesiona a los arenosos</p> <p>Aumenta la estabilidad hídrica y gaseosa</p>	<p>Suelos más calientes en primavera y frescos en verano.</p> <p>Facilita el drenaje</p> <p>Reduce la erosión</p> <p>Reduce la evaporación</p>
Químicas	<p>Aumenta el poder tampón</p> <p>Aumentan la capacidad de intercambio catiónico</p> <p>Forma fosfohumatos</p> <p>Mantiene las reservas de nitrógeno</p>	<p>Regula el pH</p> <p>Forma quelatos estables</p> <p>Cationes asimilables</p>
Biológicas	<p>Favorece la respiración radicular</p> <p>Regula la actividad microbiana</p> <p>Modifica la actividad enzimática</p> <p>Favorece la sanidad de los órganos subterráneos</p> <p>Fuente de energía para los microorganismos</p> <p>El CO₂ desprendido favorece la solubilización de compuestos minerales</p>	<p>Favorece el estado sanitario y nutricional de los vegetales</p> <p>Activa los procesos simbióticos (micorrizas)</p> <p>Activa la rizogénesis insoluble en agua.</p>

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En ecológico se recomienda la aplicación de estiércoles los cuales han pasado por su proceso de curado y voltaje, estando sometidos a temperaturas por encima de los 70°C, lo que asegura su curación así como que estén libres de hongos y también la muerte de las semillas de malas hierbas, además la relación C/N es mucho mejor.

Esta materia orgánica o compost convierte el contenido de nitrógeno presente en los estiércoles a formas orgánicas, más estables produciendo menores pérdidas de nitrógeno (tanto de lixiviados como de volatilizados)

También podemos buscar otras aportaciones de nitrógeno a través de otros productos que hay en el mercado a base de :

- Harina de sangre
- Harina de cuerno
- Harina de pescado, ...

Fuentes de fósforo a utilizar:

- Fosfatos naturales (Sahara) 25-30% P₂O₅. Muy insoluble en agua, por lo que se suele aplicar junto con estiércol a razón de 200-500 kg/ha
- Fosfato de Senegal o Fosfal (fosfatos calcinados): se recomienda su uso para suelo calizo, color rojo y polvo muy fino, y su aplicación sería en otoño
- Polvo de hueso: el inconveniente que presenta es el precio, el cual es muy alto.
- O incluso algunos otros productos solubles, y que tienen registro en agricultura ecológica.

Fuentes de potasio:

- Cenizas de leña: 5-9% de K₂O
- Rocas silíceas: al igual del polvo de hueso, su precio es demasiado elevado.
- Productos solubles ricos en potasio con certificación en ecológico

Aunque para obtener cualquiera de estos 3 macrominerales (Nitrógeno, fósforo y potasa), también se dispone en el mercado de distintos productos con riquezas en ellos, principalmente materias orgánicas líquidas.

Otra alternativa que se tiene hoy en día es el **ABONO VERDE** mediante la siembra de distintas especies en las calles que en el caso de cultivo arbóreo lo que hay que evitar que compita con el cultivo, pero que presenta ciertas ventajas como:

- Control eficiente de la erosión

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Reducción del desarrollo de flora adventicia
- Aporte de Nitrógeno en el caso de leguminosas
- Favorece la actividad microbiana

Además en los cítricos, se cuenta con los restos de poda, los cuales ya directamente por normativa se muelen en la parcela y está prohibida su quema, estos restos de poda:

- Nos da una adición de materia orgánica
- Mejora los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo.
- Disminuye las necesidades de nutrientes del cultivo
- Reduce las emisiones de CO₂

5.2 Cálculo de la fertilización en el cultivo

El balance de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en un cultivo de cítricos desde su plantación hasta llegar a su edad adulta, es el siguiente:

NECESIDADES DE DOSIS ANUAL DE ABONADO EN CÍTRICOS

Edad de la plantación	Nitrógeno		Fósforo (P2O5)		Potasio (K2O)	
Años	gr/árbol	Kg/Ha	gr/árbol	kg/ha	gr/árbol	kg/ha
1-2	40-80	16-32	0-20	0-8	0-30	0-12
3-4	120-160	48-64	30-40	12-16	40-80	16-32
5-6	240-320	96-128	50-60	20-24	100-120	40-48
7-8	410-500	164-200	80-100	32-40	160-200	64-80
9-10	550-560	220-240	120-150	48-60	250-300	100-120
>10	600-800	240-320	150-200	60-80	300-400	120-160

Dentro de los datos a conocer de cara al cálculo del abonado, es la aportación de nitrógeno que nos aporta el suelo según su composición, y a continuación se detalla el Nitrógeno liberado por la nitrificación del humus

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

MATERIA ORGÁNICA EN SUELO		N total	N liberado anualmente (Kg/ha)			N Liberado anualmente (media en kg/ha)		
%	t/ha	kg/ha	Arenosa	Franca	Arcillosa	Arenosa	Franca	Arcillosa
0,5	10	500	10-15	7,5-12,5	5-10	12,5	10	7,5
1	20	1.000	20-30	15-25	10-20	25	20	15
1,5	30	1.500	30-45	22-37	15-30	35	29,5	22,5
2	40	2.000	40-60	30-50	20-40	50	40	30
2,5	50	2.500	-	37-62	25-50	-	49,5	37,5
3	60	3.000	-	45-75	30-60	-	60	40
3,5	70	3.500	-	52-87	35-70	-	69,5	52,5
4	80	4.000	-	60-100	40-80	-	80	60

Con los datos aportados en las dos tablas anteriores y poniendo en antecedentes los datos de nuestra plantación, procedemos al cálculo de la fertilización correspondiente.

Datos plantación:

- Cultivo:
 - ❖ Limonero fino
 - ❖ Edad: 6 años
 - ❖ Marco de plantación: 7x6 (238 árboles/ha)
- Suelo:
 - ❖ Textura: arcillosa
 - ❖ Ph: 8,2
 - ❖ Materia orgánica: 0,6%
 - ❖ Fósforo (P₂O₅): 75,5 ppm
 - ❖ Potasio (K₂O): 421 ppm
- Riego:
 - ❖ Se utiliza un riego localizado por goteo
 - ❖ Coeficiente uniformidad: 90%
 - ❖ Dosis anual: 5500 m³/ha
 - ❖ Nitratos en agua: 2,93 mg/l (ppm)

La dosis anual de unos limoneros con 6 años de edad, y con una densidad de población de 238 árboles/ha, es la siguiente (kg/ha) (también se expone las necesidades del cultivo en sucesivos años venideros)

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Necesidades del cultivo (pérdidas + restitución)

Edad (años)	Dosis (kg/ha)		
	Nitrógeno	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potasio (K ₂ O)
6	128	24	48
7-8	164-200	32-40	64-80
9-10	220-240	48-60	100-120
>10	240-320	60-80	120-160

Para el año en el que nos encontramos vamos a realizar el cálculo de fertilización de esos aportes:

Cabe destacar que las calles entre hilo e hilo, vamos a disponer de una cubierta vegetal compuesta por 55% festuca + 45 % alfalfa y a esta cubierta vegetal se le van a dar 3 siegas anuales.

5.2.1. Cálculo aportaciones por elemento:

5.2.1.1. Nitrógeno:

Se necesitan 128 kg/ha, para ello lo obtendremos a través de distintos medios:

1. Nitrógeno aportado por el humus del suelo:

Nuestro suelo tiene un 0,6 % de materia orgánica, y si un 0.5% de materia orgánica en un suelo arcilloso equivale a 7,50 kg/ha, pues un 0.6% equivale a: 9 kg N/ha

2. Nitrógeno aportado por el agua de riego:

$$\text{Kg N/ha} = [\text{NO}_3^-] \times V_t \times 22,6 \times F / 100.000$$

- $[\text{NO}_3^-]$: concentración de nitrato en agua (ppm)
- V_t : volumen total de agua de riego (m³/ha)
- 22,6: porcentaje de riqueza en N del ión
- F: eficiencia del riego: 0,8-0,9 para riego localizado (gotero)

$$\text{Kg N/ha} = 2.93 \times 5.500 \times 22,6 \times 0,9 / 100.000 = 3,28 \text{ kg N/ha}$$

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3. Nitrógeno aportado por los restos de poda:

Se considera despreciable por su uso en la formación de humus del suelo.

4. Nitrógeno aportado por la cubierta vegetal:

La cubierta de alfalfa: 45%

La fijación de nitrógeno con 3 siegas es de 75-100 kg N/ha, como la superficie cultivada es del 45%, tenemos un nitrógeno aportado total: $N = 85 \times 45\% = 38,25 \text{ Kg N/ha}$

5. Nitrógeno aportado por estiércol maduro:

Se realiza aportación de 12 toneladas por hectárea de estiércol maduro de oveja cuyo % de N-P-K es 2-1-2 %, Materia seca: 60% y Mineralización: 45%

Lo que significa que tenemos una aportación de Nitrógeno de 65 kg N/ha

En total, quitando el nitrógeno que despreciamos del punto 3, tenemos unas aportaciones de nitrógeno de:

$$9 + 3,28 + 38,25 + 65 = 115,53 \text{ kg N/ha}$$

$$\text{Tenemos una diferencia de } 128 - 115,53 = 12,47 \text{ kg N/ha}$$

Esta diferencia que hay que cubrir hasta llegar a los 128 kg N/ha se va a cubrir mediante la aplicación a través del equipo de riego de materia orgánica líquida con una riqueza de 5-0-3%

Como cada 100 kg de materia orgánica líquida disponemos de 5 kg N, realizamos los cálculos y nos sale:

$$(12,47 \times 100)/5 = 249,4 \text{ kg/ha de materia orgánica líquida}$$

Con esto, se completa la aportación de 128 kg N/ha

5.2.1.2. Fósforo:

1. Fósforo aportado por los restos de poda:

Al igual que con el nitrógeno, lo consideramos despreciable por su uso en la formación de humus del suelo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

2. Fósforo aportado por estiércol maduro:

Se realiza aportación de 12 toneladas por hectárea de estiércol maduro de oveja cuyo % de N-P-K es 2-1-2 %, Materia seca: 60% y Mineralización: 45%

Lo que significa que tenemos una aportación de Fósforo de 32,4 kg fósforo/ha

32,4 kg P₂O₅/ha tenemos aportado y en un principio lo que necesitamos para la edad que tienen los limoneros en este momento es de 24 kg P₂O₅/ha, por lo que de momento se tiene más que suficiente con estas aportaciones.

5.2.1.3. Potasio:

1. Potasio aportado por los restos de poda:

Al igual que con el nitrógeno y el fósforo, lo consideramos despreciable por su uso en la formación de humus del suelo.

2. Potasio aportado por estiércol maduro:

Se realiza aportación de 12 toneladas por hectárea de estiércol maduro de oveja cuyo % de N-P-K es 2-1-2 %, Materia seca: 60% y Mineralización: 45%

Lo que significa que tenemos una aportación de potasio de 65 kg K₂O/ha

3. Potasio aportado con materia orgánica líquida

Recordamos que se realiza una aportación de materia orgánica líquida de 1014 kg/Ha, y la riqueza de esta materia orgánica líquida es de 5-0-3

Total potasio aportado con materia orgánica líquida: 30,42 kg K₂O/ha

Si sumamos lo aportado por el estiércol y por la materia orgánica líquida, tenemos: kg K₂O/ha

$$65 \text{ kg/ha} + 30,42 \text{ kg/ha} = 95,42 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

Para la edad que tienen las aportaciones que se necesitan es de 48 kg K₂O/ha, por lo tanto, las aportaciones son más que suficientes.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Tanto de fósforo como de potasio, las aportaciones en esta edad son mayores a las necesarias, aunque para edades mayores, esto se reducirá drásticamente tal y como vamos a comprobar más adelante, llegando incluso a tener que buscar aportaciones extras para conseguir llegar a las necesidades de la plantación.

5.2.1.4. Otros nutrientes:

Las aportaciones de calcio necesarias, se realizará mediante la aplicación de calcos líquidos ecológicos

Otros elementos como el Hierro, Zinc y manganeso, se aportarán en forma quelatada a partir de marzo.

Además, se utilizará la aplicación de fitofortificantes ricos en algas y extractos vegetales y aminoácidos, los cuales nos van a ayudar en el cuajado y también a inducir autodefensas.

Estos mismos cálculos se irán realizando cada año y las aportaciones aproximadas se resumen en las siguientes tablas de abonado que se aportan en la siguiente hoja:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Edad árbol	Elemento	Necesidad (Kg/ha)	Aportaciones						
			Estiércol (tn) riqueza N-P-K, 2-1-2	Cubierta vegetal Alfalfa 45%	Fosland abono ríco en fósforo 20% p/p 35% p/v (cantidad en litros)	Aportación Humus	Aportación N agua de riego	Materia orgánica líquida (tn/ha), Riqueza N-P-K %: 5-0-3	Total diferencia necesidades y aportación
			12	45% 3 siegas	40	9	3,28	0,253	
6 años	N	128	64,8	38,25		9	3,28	12,65	0,02
	P ₂ O ₅	24	32,4		14,08			0	-22,48
	K ₂ O	48	64,8					7,59	-24,39

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Edad árbol	Elemento	Necesidad (Kg/ha)	Aportaciones						
			Estiércol (tn) riqueza N-P-K, 2-1-2	Cubierta vegetal Alfalfa 45%	Fosland abono ríco en fósforo 20% p/p 35% p/v (cantidad en litros)	Aportación Humus	Aportación N agua de riego	Materia orgánica líquida (tn/ha), Riqueza N-P-K %: 5-0-3	Total diferencia necesidades y aportación
			12	45% 3 siegas	0	9	3,28	0,973	
7 años	N	164	64,8	38,25		9	3,28	48,65	0,02
	P ₂ O ₅	32	32,4		0			0	-0,4
	K ₂ O	64	64,8					29,19	-29,99

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Edad árbol	Elemento	Necesidad (Kg/ha)	Aportaciones						
			Estiércol (tn) riqueza N-P-K, 2-1-2	Cubierta vegetal Alfalta 45%	Fosland abono rico en fósforo 20% p/p 35% p/v (cantidad en litros)	Aportación Humus	Aportación N agua de riego	Materia orgánica líquida (tn/ha), Riqueza N-P-K %: 5-0-3	Total diferencia necesidades y aportación
			12	45% 3 siegas	23	9	3,28	1,693	Total:
8 años	N	200	64,8	38,25		9	3,28	84,65	0,02
	P ₂ O ₅	40	32,4		8,096			0	-0,496
	K ₂ O	80	64,8					50,79	-35,59

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Edad árbol	Elemento	Necesidad (Kg/ha)	Aportaciones						
			Estiércol (tn) riqueza N-P-K, 2-1-2	Cubierta vegetal Alfalfa 45%	Fosland abono rico en fósforo 20% p/p 35% p/v (cantidad en litros)	Aportación Humus	Aportación N agua de riego	Materia orgánica líquida (tn/ha), Riqueza N-P-K %: 5-0-3	Total diferencia necesidades y aportación
			12	45% 3 siegas	45	9	3,28	2,093	Total:
9 años	N	220	64,8	38,25		9	3,28	104,65	0,02
	P ₂ O ₅	48	32,4		15,84			0	-0,24
	K ₂ O	100	64,8					62,79	-27,59

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Edad árbol	Elemento	Necesidad (Kg/ha)	Aportaciones						
			Estiercol (tn) riqueza N-P-K, 2-1-2	Cubierta vegetal Alfalta 45%	Fosland abono rico en fósforo 20% p/p 35% p/v (cantidad en litros)	Aportación Humus	Aportación N agua de riego	Materia orgánica líquida (tn/ha), Riqueza N-P-K %: 5-0-3	Total diferencia necesidades y aportación
			12	45% 3 siegas	80	9	3,28	2,493	Total:
10 años	N	240	64,8	38,25		9	3,28	124,65	0,02
	P ₂ O ₅	60	32,4		28,16			0	-0,56
	K ₂ O	120	64,8					74,79	-19,59

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Edad árbol	Elemento	Necesidad (Kg/ha)	Aportaciones						
			Estiercol (tn) riqueza N-P-K, 2-1-2	Cubierta vegetal Alfalfa 45%	Fosland abono rico en fósforo 20% p/p 35% p/v (cantidad en litros)	Aportación Humus	Aportación N agua de riego	Materia orgánica líquida (tn/ha), Riqueza N-P-K %: 5-0-3	Total diferencia necesidades y aportación
			12	45% 3 siegas	107	9	3,28	3,093	Total:
>10 años	N	270	64,8	38,25		9	3,28	154,65	0,02
	P ₂ O ₅	70	32,4		37,664			0	-0,064
	K ₂ O	150	64,8					92,79	-7,59

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Abonado convencional:

En abonado convencional, las aportaciones de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, y otros elementos (zinc, manganeso, hierro), se obtienen a través de los siguientes abonos:

- Nitrato cálcico 15,5% N 27% CaO
- Nitrato potásico 13% - 0 - 46%
- 33.5% N
- Urea (46%N)
- Ácido fosfórico 52%
- Fosfato monopotásico 0-52%-34%

Además todos ellos son abonos solubles en agua, y cubrir las necesidades es muy sencillo con ellos.

También, cada 2-3 años, se suele realizar aportación de estiércol a razón de 10-12 tn/ha. Ante la aplicación de este estiércol, es necesario restar las unidades fertilizantes que nos aporta y recortar en el resto de abonos solubles que se aportan a lo largo del año.

5.3. Conclusiones:

Las necesidades en aportaciones de nutrientes del cultivo son las mismas, y da igual que sea en convencional que en ecológico.

La gran diferencia está a la hora de conseguir aportar dichas unidades, y según sea cultivo convencional o ecológico tenemos las siguientes diferencias:

- cultivo convencional, tiene la comodidad de la aplicación de abonos sintéticos solubles en agua, y los cuales se pueden ir aportando cada día a través del equipo de riego que tenemos con el cultivo convencional. Aportando en cada momento lo necesario.
- cultivo ecológico: las aportaciones de nutrientes se obtienen a partir de distintas fuentes como son: estiércol, abono verde, y resto a través de productos específicos con registro en agricultura ecológica.
- Los costes en ecológico son mayores, pues la aplicación de abonos a través del equipo de riego son mucho más baratas que tener que estar segando, aplicando estiércol cada año, etc...
- En convencional, la corrección de cualquier deficiencia observada es más rápida que en ecológico.
- El ecológico requiere una observación más continuada y exhaustiva para evitar problemas en el cultivo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

6. FORMACIÓN Y PODA

Volvemos a recordar en qué consiste la poda, y esto, no es ni más ni menos que la práctica de eliminar ciertas ramas o ramificaciones del árbol, para conseguir un mejor desarrollo de este, darle una forma adecuada y óptima, y a su vez hacer que el árbol produzca más y mejor, consiguiendo obtener unos frutos de mayor calidad.

Se trata de una tarea muy importante, la cual tiene que ser realizada por personal especializado, pues, en caso de no realizarla bien, o en el momento adecuado, puede provocar una pérdida de producción o problemas en la plantación.

Es necesario utilizar las herramientas apropiadas para ello.

En el ANEJO 3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS se estudió los distintos tipos de poda que puede necesitar un limonero según su edad, y las herramientas, por lo que ahora paso a detallar más concretamente lo que tenemos que realizar en la plantación dada la edad que tiene.

6.1. Poda en limonero:

En el limonero en cuestión, es necesario una poda anual. Aunque si se habla desde el principio de la plantación, podemos hablar de 2 tipos de poda:

- **Poda formación**
- **Poda fructificación**

Es importante y por ello vuelvo a hacer hincapié en que con la poda, se tiene que ir marcando unos objetivos a medio plazo, lo que hace que sea importante, que la poda la vaya realizando cada año el mismo personal especializado, este personal, es con el que se va planificando lo que se quiere y eso hace que sea más fácil llegar al objetivo, pues esa o esas cuadrillas conocen ya la plantación y saben cómo reacciona a distintos tipos de podas.

Cuando se ha conseguido formar el árbol y ya lo que se busca es ir aumentando la producción cada año, las tareas que se llevan a cabo en la poda, son las siguientes:

- Despejar el centro del árbol
- Favorecer la formación de faldas, que es donde se obtiene la mayoría de la cosecha.
- Eliminación o despunte de los chupones, según interese el chupón en cuestión.
- Renovación de la madera, quitando las ramas secas y eliminando también aquellas ramas que puedan producir un cruzamiento entre otras ramas.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Una vez realizado todo esto, se debe despuntar las brotaciones que sobresalgan y que tengan una longitud mayor a 30-40 centímetros.

Todo esto se realiza con la finalidad de conseguir una mayor floración y fructificación, así como una mayor calidad de fruto.

La época más adecuada para llevar a cabo esta poda, es sobre febrero-marzo, que es la fecha en la que habitualmente se termina la recolección del fruto y se está en la parte final del invierno y antes de la floración.

6.2. Conclusiones de poda:

En limonero, se llevará a cabo poda de formación desde su plantación hasta los 3 años aproximadamente.

A partir de los 3 años, se pasa a poda de fructificación, donde se busca es conseguir una mayor floración y fructificación, así como una mayor calidad de fruto. En ello se destaca que se debe llevar una planificación a medio plazo y por ello es importante contar con los mismos podadores cada año, los cuales van conociendo la plantación y hacen que se llegue al objetivo marcado con mayor facilidad.

Recordar que la poda se debe llevar a cabo a final de invierno, y antes de floración, pues en casos extremos de heladas, el perjuicio para el limonero puede ser bastante grave.

No olvidar, lo importante de seguir las normas adecuadas para una buena poda, así como disponer de las herramientas adecuadas y su desinfección

7. DEFENSA FITOSANITARIA:

En el limonero, al igual que en la mayoría de los cultivos hoy en día, lo que se lleva a cabo es la lucha integrada, que siendo ecológico cobra más sentido, pues la definición de lucha integrada nos dice lo siguiente: “La **lucha integrada** es el método que debes usar para combatir las **plagas** y **enfermedades** de forma ecológica y sostenible. Esta **lucha** no pretende acabar por completo con todos los organismos que pueden convertirse en **plaga** o en enfermedad, pero sí mantenerlos «a raya» para que no produzcan daños en los cultivos”.

Para llevar a cabo esta lucha integrada, es necesario conocer todo lo referente a plagas que afectan a la plantación así como conocer los límites tolerables por parte de los árboles. Para llevar a cabo la lucha integrada, se pueden utilizar distintas herramientas de las que se disponen hoy en día: lucha química, biológica, cebos, trampas, atrayentes, repelentes, Con esto, se obtiene unas ventajas económicas y por supuesto medioambientales pues

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

hacen que tengamos que dar menos tratamientos y los productos utilizados para combatir dichas plagas son menos agresivos y hacen que tengamos una mejor conservación del medioambiente. De hecho, en un último estudio realizado sobre limonero, se ha confirmado que la huella de carbono en una plantación de limonero es positiva, es decir, beneficia más que perjudica, y si a esto le sumamos la aplicación de lucha integrada, esta huella positiva, lo es mucho más.

A la hora de aplicar la lucha integrada, requiere un mayor seguimiento de la plantación, pues cuando hablamos de lucha química como tal, lo que se hace es tratar con productos que nos eliminen el problema, mientras que con la lucha integrada se tiene que seguir una evolución de la plaga o enfermedad, de tal manera que esta, esté en unos límites tolerables por la plantación y en caso de que esos límites no se cumplan, llevar a cabo el tratamiento necesario para conseguir bajar la incidencia y meterse en los límites tolerables por la plantación.

En limonero, las plagas y enfermedades que pueden afectar a la plantación son las siguientes:

7.1. Plagas y enfermedades:

En el ANEJO 2: ESTUDIO BOTÁNICO Y FITOTÉCNICO DE LA ESPECIE Y VARIEDADES DE CULTIVO se ha detallado todo lo referente a las diferentes plagas y enfermedades en limonero: cómo son, cómo combatirlas, productos a usar, medidas culturales. Aquí simplemente paso a enumerarlas.

PLAGAS:

- **Mosca blanca (*aleurotrixus floccosus*)**
- **Pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*)**
- **Minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*)**
- **Polilla del limonero (*Prays citri*)**
- **Ácaro de las maravillas (*Aceria sheldoni*)**
- **Araña roja (*Tetranychus urticae*)**
- **Ácaro rojo (*Panonychus citri*)**
- **Caracoles y babosas (*Thebapisona*) (*Helixaspera*) (*Otalalactea*) (*Arionater*)**
- **Hormigas (*Pheidolepalidulla* y *Tapinomasp.*)**
- **Cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*)**
- **Cotonet (*Planococcus citri*)**
- **Piojo Blanco (*Aspidiotus nerii*)**
- **Piojo Rojo de California (*Aonidiella aurantii*)**

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

ENFERMEDADES:

- **Podredumbre del cuello (Phytophthora spp.)**
- **Aguado de frutos (Phytophthora spp.)**

CONTROL BIOLÓGICO EN CÍTRICOS

Se lleva a cabo por diferentes grupos de especies de insectos, que de forma genérica, podemos ordenar de la siguiente forma:

Parásitos o parasitoides:

Hay más de 25.000 especies y 2.300 géneros.

Viven y atacan durante toda o parte de su vida a una misma presa, a la que acaban matando. Los adultos buscan al huésped para colocar los huevos en él.

Se clasifican:

Endoparásitos: Cuando se desarrollan en el interior del huésped.

Ectoparásitos: Cuando se desarrollan en el exterior del huésped.

Monófagos: Cuando se alimentan de individuos de una sola especie.

Polífagos: Cuando se alimentan de individuos de muchas especies e incluso géneros.

Olífagos: Cuando se alimentan de individuos de pocas especies.

Solitarios: Sobre el huésped se desarrolla un solo parásito.

Gregarios: Se desarrollan varios parásitos sobre el mismo huésped.

Primarios: Cuando se desarrollan sobre un fitófago.

Secundarios: Cuando se desarrollan sobre los parásitos primarios.

Depredadores:

No viven, sino que se alimentan de la presa. Consumen más de una presa durante su vida. Las larvas y los adultos buscan activamente la presa.

Entomopatógenos:

Microorganismos (virus, bacterias, hongos y otros) que producen enfermedades a los insectos.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

7.2. Control de las plagas y enfermedades:

En primer lugar, voy a presentar un calendario de tratamientos más o menos convencional que se puede llegar a aplicar en limonero.

Nº TRATAMIENTO	FECHA APROXIMADA	PLAGA O ENFERMEDAD	MATERIA ACTIVA %	DOSIS POR LITRO DE AGUA	LITROS POR HECTÁREA APLICADOS
1	25-30 ENERO	Araña	HEXIATIAZOX 10%	0,25 gr	1.200
			ACEITE PARAFÍNICO 83%	10 cc	
2	10-15 ABRIL	Pulgón	FLONICAMID 50%	0,15 gr	1.200
3	10-12 MAYO	Prays y pulgón	BACILLUS THURINGIENSIS 32 MILLONES	1 gr	1.200
			SULFOXAFLOX 12%	0,20 cc	
			ACEITE PARAFÍNICO 83%	5 cc	
4	28-31 MAYO	Prays, Piojo blanco y araña	PIRIPROXIFEN 10%	0,75 cc	1.300
			HEXITIAZOX 10%	0,25 gr	
			ACEITE PARAFÍNICO 83%	10 cc	
			REGULADOR DE PH	0,50 cc	
5	25-30 JUNIO	Minador	ABAMECTINA 1,8%	0,75 cc	1.000
6	25-30 JULIO	Piojo rojo, araña y minador	SPIROTETRAMAT 15%	0,5 cc	1.800-2.000
			SOURIDUCKIFEB 24%	0,25 cc	
			ABAMECTINA 1,8%	0,75 cc	
			REGULADOR DE PH	0,50 cc	

A estos tratamientos, habría que sumar 2 tratamientos más con correctores de Zinc y Manganeseo, extractos de algas, y abonos ricos en potasa y calcio foliar.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Normalmente las cochinillas no representan un problema, y van siendo controladas con la fauna auxiliar, solo se tratarían en caso de población muy elevada y que representara un problema serio, pues el tratamiento podría resultar perjudicial, ya que podría producir un desequilibrio en otras plagas.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Control de plagas en ecológico:

El control de plagas en ecológico conlleva una gran concienciación y cambio de mentalidad, pues pasamos de poder tratar sin ningún tipo de problema a tener que mantener una biodiversidad en nuestra plantación.

Es por todo ello que tenemos que tener muy claro que se tiene que conseguir una biodiversidad en nuestra plantación y un equilibrio en nuestro agroecosistema.

Los tratamientos pasan a un segundo plano y solo como último recurso, ya que ese tratamiento puede solucionar un problema en un momento determinado, pero por otro lado, puede hacer bajar ciertas poblaciones que se tengan en nuestra plantación y que ayudan al control de plagas, y hacer que esas plagas que estaban controlando, suban su nivel de población y ocasionen serios problemas.

Anteriormente veíamos el abonado, y se basa principalmente en materia orgánica, abonos verdes, restos de poda. Esto de por sí, va a suponer una gran ayuda en el control de plagas y enfermedades, pues va a ayudar al desarrollo de micorrizas y hongos antagonistas que lo que hacen es reforzar la salud del cultivo.

Por otro lado, en la finca se dispondrá de setos vivos alrededor del cultivo que nos ayudará a tener fauna auxiliar que a su vez ayudará al control de plagas.

Reduciremos las labores con maquinaria (subsolador, cultivador, rotovato) que hacen que volteemos la tierra y no mantengamos una cubierta vegetal. Ahora esa cubierta vegetal es necesaria tanto para las aportaciones de nutrientes (abono verde), como para el control de plagas.

Además, en el control de plagas y enfermedades es importante un uso adecuado del agua y abonado, ya que es necesario evitar encharcamientos y el crecimiento desmedido y continuado de la plantación.

Tal y como se comentó también anteriormente, la poda es muy importante en el control de varias plagas, y esta tiene que ser ligera, simplemente buscando subir las faldas de los árboles para que el fruto no entre en contacto con la humedad del suelo, y dejando claros los centros para que se produzca una buena aireación. Todo ello ayuda a que las plagas no se puedan abrigar en el interior del árbol, siendo luego muy difícil su eliminación, pues el acceso es complicado.

Se tiene que tener muy en cuenta el uso de productos que hagan efecto repelente y fitofortificantes que fortalezcan la salud del arbolado.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

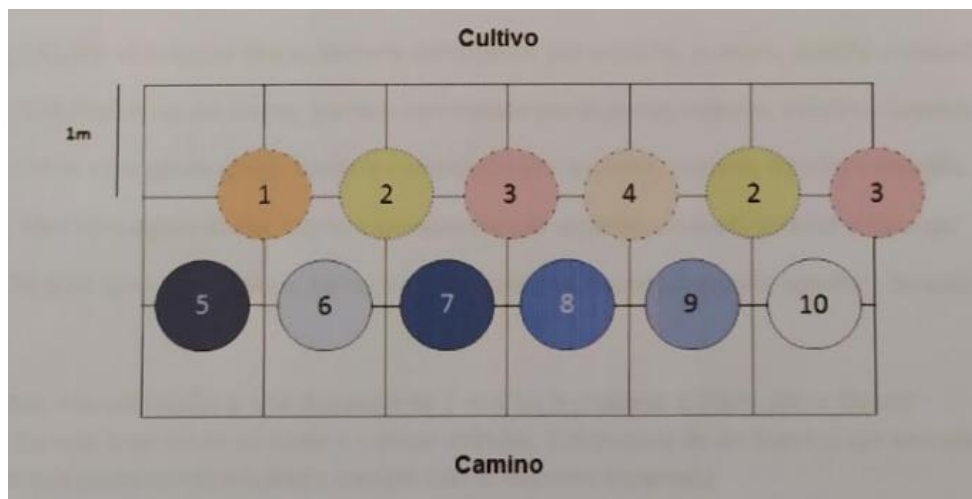
En el contorno de la finca se va a realizar la implantación de un seto que ayude por un lado al control de escorrentías, y por otro que haga de barrera para entrada de plagas y sirva de refugio para fauna auxiliar útil para el control de plagas.

Nuestro seto nos aporta las siguientes ventajas:

- Creación de hábitats
- Aumento de la conectividad ecológica en el paisaje
- Mejora de la regulación de plagas
- Mejora de la polinización
- Nos ayuda a delimitar la propiedad

El diseño que se va a ejecutar, es una asociación de especies vegetales compuestas por especies arbóreas, arbustos y herbáceas. Tendrá un ancho de 2-3 metros.

Los arbustos irán colocados a una distancia de 1 m y las herbáceas a 30 cm entre dichos arbustos.



El seto va a estar compuesto por lavanda, romero, tomillo y esparto.

Este seto además cumple con todos los requisitos de la ley de protección del MAR MENOR.

Romero:

- Presenta floración dos veces al año, en primavera y verano.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Es un hábitat importante para depredadores de trips y ácaros



Tomillo:

- Al igual que el romero, es un hábitat importante para depredadores de trips y ácaros.



Lavanda:

- Al igual que en los dos casos anteriores, es un importante hábitat para depredadores de trips y ácaros.



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Esparto:

- Ayuda a evitar erosión en el suelo, y fija nutrientes



Ahora pasamos a exponer cual sería el control de las diferentes plagas y enfermedades en limoneros en agricultura ecológica.

En la siguiente hoja, se puede observar el control que se lleva y de la manera que se lleva a cabo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Plaga	Características	Medidas culturales	Control químico	Control biológico
Mosca blanca	Secreción melaza (negrilla)	Introducción de brotes tiernos con parasitismo de Cales Noacki	Aceite parafínico Azadiractina	Cales noacki
Pulgon	Secreción melaza Deformación y enrollamiento hojas	Trampas para la determinación de poblaciones	Jabón potásico Azadiractina Aceite parafínico	Crysopa Aphidoletes Aphidius
Minador	Galerías en hojas y tallos tiernos	Control de la brotación a través del riego, abonado y poda.	Azadiractina Azadiractina + aminoácidos aplicado al tronco	Crysopa Pnigalio
Prayscitri	Máximas poblaciones en primavera y otoño	Seguimiento de vuelos de adultos con trampas	Bacillusthuringiensis	
Ácaro de las maravillas	Picaduras axilas de las yemas Destrucción yemas y frutos		Aceite parafínico Azadiractina Azufre	
Araña roja	10-12 generaciones al año Produce bigote en la zona peduncular		Aceite parafínico Azadiractina Azufre	Amblyseius Phytoseiulus
Ácaro rojo	Mayor población en septiembre-abril		Aceite parafínico Azadiractina Azufre	Conwentzia Ambliseius A. Swiskii
Caracoles y babosas		Poda que levante las faldas del arbolado y dificulte el acceso a los frutos	Granulado alrededor del árbol	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Plaga	Características	Medidas culturales	Control químico	Control biológico
Cochinilla acanalada	3 generaciones: enero-febrero, junio y septiembre	Poda que facilite la aireación interior	No se aconseja	Rodolia
Cottonet	Presenta varias generaciones superpuestas.	Poda que facilite la aireación interior Tener control sobre las hormigas	Aceite parafínico Jabón potásico Azadiractina	Cryptolaemus Leptomastix Anagyrus
Piojo blanco	3 generaciones: final abril, final junio y primeros de julio Localización: fruto, hojas, tallos tiernos	Poda que facilite la aireación interior	Aceite parafínico Jabón potásico Azadiractina	Aphytis Encarsia
Piojo rojo	Muy difícil de controlar 4 Generaciones: marzo, junio, finales de agosto y noviembre	Poda que facilite la aireación interior	Aceite parafínico Jabón potásico Azadiractina	Aphytis Encarsia

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Si se consigue tratar lo menos posible, con las medidas aplicadas a través de:

- Setos en el contorno
- Abono verde
- Tratamientos limitados

Varias plagas serán controladas por las poblaciones de fauna auxiliar útil en la zona, esto nos valdría de la siguiente manera:

- Mosca blanca: controlada con Cales Noacki
- Pulgones: tendría que haber grandes poblaciones, pues con pequeñas poblaciones no es un problema para el cultivo, y aunque no en grandes cantidades, siempre hay parasitoides naturales como el caso de Aphidius, o depredadores naturales como Crysopa. En caso de altas poblaciones, se tendría que recurrir a la suelta en los focos más destacados de Aphidius, los cuales a través del parasitismo consiguen dar la vuelta a la situación en un tiempo razonable.
- Minador: no tiene gran incidencia en árboles adultos, por lo que con Crysopa y Pnigalio que puedan haber en el entorno, nos ayudarán a controlarlo.
- Prays: plaga muy peligrosa y en la cual sí que es necesario tratar con el único producto posible: bacillus thuringiensis. Es necesario un seguimiento de la incidencia.
- Ácaro de las maravillas: sí es necesario realizar tratamiento con aceite parafínico + azadiractina. Como en todas las plagas, es necesario llevar un seguimiento de la población exhaustivo.
- Araña roja: el tratamiento que se aplica para el ácaro de las maravillas nos ayudará también a controlar la araña roja, pero es conveniente realizar sueltas de amblyseius los cuales vienen en sobres y ellos se esparcirán por los árboles y controlando la plaga.
- Ácaro rojo: al igual que en los dos casos anteriores, el tratamiento de aceite parafínico + azadiractina nos ayudará a su control, así como la suelta de amblyseius, si se quiere ser más precavido, se soltaría también Swiskii y Conwentzia para tener un control de la situación.
- Caracoles-Babosas: medidas culturales
- Hormigas: medidas culturales
- Cochinilla acanalada: directamente no se aconseja tratamiento, ya que la Rodolia presente en la zona sin necesidad de realizar sueltas es capaz de controlarla perfectamente.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Cottonet: se realizarían sueltas en los focos localizados de *Cryptolaemus* y *Anagyrus* preferentemente, en caso de descontrolarse la situación, se realizaría tratamiento con las opciones que tenemos.
- Piojo blanco: realizar seguimiento, la fauna auxiliar suele ayudar pero sobre todo al final, por ello es importante realizar el seguimiento que se comentaba anteriormente y realizar tratamiento en invierno que ayudará para no tener que tratar en verano y controlar la plaga con niveles bajos y fauna auxiliar.
- Piojo rojo: la forma de actuar sería la misma que el piojo blanco.

En cualquier tratamiento, aunque sea con abono foliar, se baja la población de fauna auxiliar, pues los tratamientos se realizan con el tractor y atomizadores con agua a presión, y cuando se produce el tratamiento, hay insectos muertos por desplazamiento o asfixia.

Tal y como se puede observar en la tabla de productos químicos autorizados en el cultivo, son muy escasos y al menos 2 tratamientos al año con químicos con inevitables:

1- Aceite parafínico + azadiractina: para ácaros

2- *Bacillus thuringiensis*: para prays citri

Cualquiera de estos dos tratamientos producirá reducción de la población por lo que hay que elegir muy bien el momento de tratamiento para intentar que no se tenga que volver a producir otro tratamiento más porque no se haya controlado la plaga en unos niveles determinados.

Otro producto que nombra y el que no he comentado, es jabón potásico, el cual nos ayuda a limpiar restos que nos puedan dejar la plaga en el cultivo, pero que a su vez mata por asfixia.

Como resumen o conclusiones, se tienen que destacar los siguientes aspectos:

- Es necesario un control mucho más exhaustivo y seguido en el tiempo de abonado, control de plagas y enfermedades que cuando se trabaja en un cultivo convencional y puedes aplicar lo necesario en el momento que se quiera.
- Limitar los tratamientos al máximo
- Planificación de sueltas de algún insecto auxiliar con el suficiente tiempo para que el insecto tenga el tiempo suficiente para instalarse en el cultivo y controlar la plaga.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Planificación de abonado, pues por ejemplo, la siembra y segado del abono verde no se realiza de un día para otro, así como la aplicación de estiércol.
- Es necesario tener mucha más paciencia en ecológico que en convencional, pues el nerviosismo puede llevarnos a tratar y con ello producir un desequilibrio en la plantación.

8. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO:

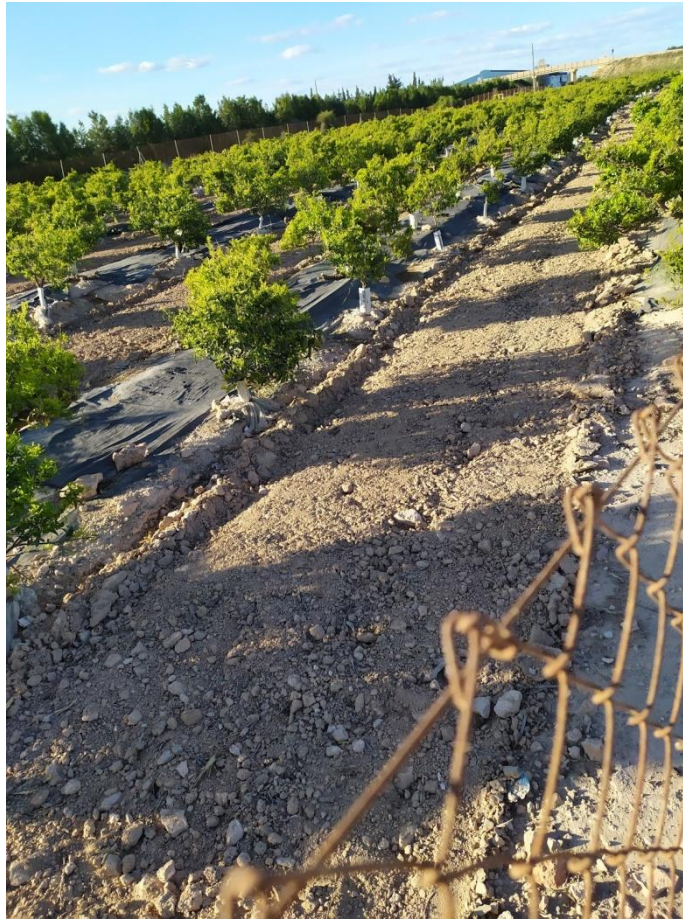
Otro de los grandes cambios al pasar de cultivo convencional a ecológico, son las labores de mantenimiento del cultivo, pues hasta ahora se realizaban una serie de labores las cuales hacían que el cultivo se desarrollara sin ningún tipo de problema, estas labores eran las siguientes:

- **Hierba:** la **hierba** era controlada a través de herbicidas: glifosato y oxifluorfen.
- **Arado del suelo:** el suelo era arado a lo largo del año 4-6 veces dependiendo de las circunstancias, estas labores de mantenimiento fueron explicadas con detalle en el ANEJO 3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
- **Aplicación de estiércol** localizado en la meseta.
- **Aplicación de tratamientos fitosanitarios.**

Todas estas labores se tienen que plantear ahora de otra forma una vez estudiada la legislación. Paso a detallar opciones según tarea:

- **Hierba:** es aquí uno de los principales problemas, pues no es posible la utilización de herbicida alguno. Por lo que después de realizado el estudio de posibles alternativas en el anejo 3, se decide que se aplicará en siguiente sistema:
 - ❖ Una es la colocación de malla antihierba como la que aparece en la imagen:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



- Esto supone una inversión importante tanto en mano de obra como en material pues el precio es por metro cuadrado y sería de 40 céntimos metro cuadrado, siendo los rollos de 1,25 metros de ancho.
 - Se necesitaría partir con un rollo por cada lado del árbol y luego unir los dos rollos en el centro.
 - Una vez realizado esto habría que pasar con el tractor arrimando tierra para que en la parte baja de la meseta se quedase fijada la malla.
 - Esta malla además de ayudarnos a controlar la hierba, también nos ayudaría a que la evapotranspiración fuese menor.
-
- **Arado del suelo:** en esta parte, si nos vamos a la legislación, dice que en la producción ecológica se recurrirá a las prácticas de labranza y cultivo que mantengan o incrementen la materia orgánica del suelo, refuercen la estabilidad y la biodiversidad edáficas, y prevengan la compactación y la erosión del mismo.

Por lo tanto, se pasa a la ejecución de un abono verde en la calle con festuca + alfalfa que hace cumplir esta norma. El cultivo de

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

estas, hará que se controle la hierba en la calle, además de con su siega y envoltura, aportar materia orgánica al terreno con lo que ello conlleva.

Por lo tanto solo se ejecutarán las labores mínimas de arado y envoltura de materia orgánica.

- **Aplicación de estiércol:** hasta ahora, se hacía 1 aplicación de estiércol localizado en la meseta cada 2-3 años y el resto se realizaba a través de materia orgánica líquida. A partir de ahora, se pasa a 1 aplicación anual de estiércol localizado en meseta.

En ecológico el estiércol cobra una gran importancia.

Esto hará que haya un gasto extra que hasta ahora no había, pues será necesario subir la malla antihierba para que se pueda aplicar correctamente ese estiércol, y cuando se finalice la aplicación, volver a ponerla y pasar con el tractor para arrimar tierra y que esta quede sujeta.

Las horas estipuladas de mano de obra entre quitar la malla y ponerla es de 40 horas por hectárea.

A esto habría que sumar 1,5 horas de tractor por hectárea para dejar fijada otra vez la malla.

- **Tratamientos fitosanitarios:** se ha desarrollado anteriormente como se va a realizar.

9. RECOLECCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN:

Tal y como se explicó en el ANEJO 3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS, la empresa Ulloa C.B. optó por la comercialización de este producto a través de una cooperativa la cual le ayuda en todo el tema de documentación, legislación, etc..... y además se encarga de la comercialización de este producto, pues tiene todo lo necesario como operador para poderlo llevar a cabo.

Por lo tanto, la cooperativa es la que recolecta la fruta, cumple con toda la legislación, se encarga de su comercialización y del pago del producto al productor.

Por otro lado, tenemos la recolección es una parte importante del proceso, pues es la parte final y es algo que afecta directamente a la calidad del fruto, pues dependiendo del cuidado que se lleve, la calidad del fruto que llegará al mercado será mayor o menor.

Primero es necesario destacar, que la recolección va a cargo del comprador, en este caso de la cooperativa, por lo que el productor no tiene nada que ver con ello.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Centrándose en la recolección, destacar que esta se realiza de manera manual, y los recolectores llevan banastas donde depositar los frutos. A la hora de depositar el fruto en la banasta, esta lleva en el fondo un almohadillado para que el fruto no sufra golpes por lo que el recolector debe dejar el fruto con cuidado en la banasta y no lanzarlo.

Cuando la banasta está llena, esta se lleva a palots donde la banasta se vuelca también con mucho cuidado.

9.1. Determinación de la recolección:

El periodo de recolección del limón fino, va desde principios de septiembre hasta mediados de mayo, aunque normalmente en la Región de Murcia, suele terminar en el mes de abril.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
PRIMOFIORI												

El cultivo de limón consta de varios cortes, por lo que no se recolecta en una sola vez. Recordamos que es un árbol reflorescente y ello hace que tenga distintos cortes. Los cortes se van realizando conforme el fruto tiene el tamaño apropiado, este tamaño suele ser de al menos 55 mm de diámetro, y los frutos que no lleguen a ese tamaño se quedan en campo.

Para asegurarse la buena recolección, los recolectores llevan una medida que les verifica que el fruto llega a ese tamaño. No es que vayan pasando la medida a todos los limones, pero sí lo hacen en aquellos en los que tienen duda.

Una plantación adulta suele tener 3 o 4 cortes.

No se lleva a cabo un corte hasta que nos aseguremos de que hay un mínimo de porcentaje de limones por árbol en el tamaño mínimo, pues de lo contrario, la recolección se encarece y no es rentable llevarla a cabo.

Como datos a tener en cuenta, la producción principalmente va destinada a fresco, siendo minoritario el limón destinado a industria.

El volumen que va a industria de transformación se utiliza para la obtención de zumo y aceite esencial.

Para hacernos una idea, el volumen destinado a industria suele ser un 25% y se destinaría a este mercado el limón el cual comercialmente para fresco presenta alguna deficiencia: rozaduras, malformación, etc.... Ello es debido a que la rentabilidad se obtiene de la venta para fresco, pues la

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

diferencia de precio es bastante considerable, llegando en algunas campañas a ser 1 décima parte del precio en fresco o más.

En la actualidad el 90% de la exportación se realiza con una adaptación total a los empaquetados y presentaciones, códigos de barras, trazabilidad, protocolos de producción, etc... que pueda pedir el comprador.

ANEJO 6

ESTUDIO DE MERCADO

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN**
- 3. PRODUCTORES DE LIMÓN A NIVEL MUNDIAL**
- 4. SITUACIÓN DE MERCADO**
- 5. ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN**
- 6. EL CULTIVO DEL LIMÓN EN ESPAÑA**
- 7. COMERCIALIZACIÓN POR PARTE DEL AGRICULTOR**
 - 7.1. Venta directa a un comercializador**
 - 7.1.1. Venta a todo limón**
 - 7.1.2. Venta por corte**
 - 7.2. Venta a través de la cooperativa**
 - 7.3. Datos varios**
- 8. PRECIOS VENTA CULTIVO LIMÓN**
- 9. CONCLUSIONES**

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo, se va a comentar un poquito por encima lo que es el mercado del limón a día de hoy.

Tal y como ya se ha visto anteriormente, el productor lo único que hace es vender el limón a un comercializador que es el que se encarga de meter el producto en el mercado.

Sí es verdad, que hemos visto que ahí, hay que seguir una serie de parámetros y legislaciones para que el producto en cuestión cumpla con los requisitos necesarios para poder ser comercializado.

Pero lo más importante, es conseguir un producto de calidad, cumpliendo la normativa vigente en ese momento.

2. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE LIMÓN:

El limón tiene claramente diferenciados dos mercados:

- Limón de consumo en fresco
- Limón de industria: para obtención de zumo y aceite esencial.

El agricultor que produce limón, lo hace para el consumo en fresco y no para la industria, y ahora veremos el motivo.

Y es que el producto que tiene algo de precio es el limón de consumo en fresco mientras que el limón que va a la industria su precio es mucho menor.

Pongo un ejemplo para poder entender esto. Este ejemplo no es ni más ni menos que el rendimiento de este año referente al limón en fresco y el limón en industria en la finca que se trata de hacer la conversión.

Esta campaña y como se podrá apreciar en el estudio económico ANEJO 7, el precio medio del limón que se ha obtenido ha sido de 0,34€/kg. Este precio es englobando todos los kilos de limón recogido, es decir, que se suman los kg de limón de consumo en fresco y los kg de limón de industria.

Pues el limón de industria ha llegado a resultar negativo para el productor, teniendo que poner dinero de su bolsillo para que se llevasen esos limones. Para entenderlo de una manera más clara, ha sido más caro el coste de mano de obra de la recogida y transporte que el precio que se ha pagado por ellos, llegando a tener que poner el agricultor en algún caso 0,03€/kg para su retirada.

Esto no es siempre así, pero sí que el rendimiento es muy escaso.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Esto que he relatado, ha sido al principio de campaña, en la parte media-final, se ha llegado a cobrar entre 0,03-0,06€/kg por el limón de industria.

La tónica general del limón de industria en la zona en la que nos encontramos es que se vaya cobrando entorno a 0,10-0,15€/kg (un poquito por encima o un poquito por debajo de este rango).

Después desglosaremos como es la clasificación de fresco e industria.

Por lo tanto, para llegar a cobrar una media de 0,34€/kg de limón recogido en plantación, unos limones se han cobrado mucho más caros que otros.

Después de esta aclaración, creo que queda claro el motivo por el cual el agricultor cultiva para consumo en fresco.

El limón destinado a la industria siempre va a depender de la producción de limón que haya. Destacar que en las campañas más productivas de limón en cuanto al término de kilos, se destina a industria sobre el 32% de la producción.

3. PRODUCTORES DE LIMÓN A NIVEL MUNDIAL:

Los principales países productores de la región mediterránea son España, Turquía e Italia.

Por otro lado, destacan Argentina, Sudáfrica y Estados Unidos.

Sobre el 85% del mercado del limón mundial en fresco lo realizan 4 países: España, Turquía, Argentina y Sudáfrica.

Estados Unidos es un gran productor pero la mayoría de su producción va destinada a su mercado interior.

Si nos referimos al mercado mundial de limón de industria prácticamente el 90% del volumen, lo realizan 3 países: Argentina, España y Estados Unidos.

Se estima que el 25% de la producción de limón mundial va destinada a la industria.

4. SITUACIÓN DEL MERCADO:

Los volúmenes de consumo de limón permanece más o menos estable, incluso en algunos mercados a nivel mundial, el limón entra en competencia con la lima.

Por lo tanto uno de los aspectos más importantes es la diferenciación del producto que permita mantener un mercado y poder aspirar a entrar a otros mercados.

5. ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN:

Tal y como se ha apuntado en el punto anterior, el mercado del limón permanece estable y hay que buscar la diferenciación, dentro de esta diferenciación, se van encontrando distintos segmentos que dentro del mismo volumen de negocio van ganando cuota de mercado, y principalmente es la seguridad del producto mediante el control exhaustivo de todo lo que se realiza en la plantación y la forma de cultivarlo.

- Limón procedente de producción integrada
- Limón sin tratamiento postcosecha
- Limón procedente de agricultura ecológica

El limón español lucha contra otros países los cuales tienen un menor coste de producción y esto hace que estemos en clara desventaja y que nos tengamos que reinventar.

En España la mano de obra es mucho más cara además de ciertos costes de producción. Además, estos costes de producción no han dejado de crecer de unos años a esta parte. Estos costes que van en aumento, son en partes de la producción de las cuales no puedes prescindir de ellas. Dos ejemplos claros son el combustible y el agua de riego. Voy a poner como ejemplo el coste de este último concepto (agua de riego).

En el año 2014, cuando se llevó a cabo la plantación de limoneros de la finca que se está tratando la conversión, el coste del m³ de agua de riego era de 0,13€/m³, mientras que a día de hoy el coste de ese mismo m³ es de 0,42€. Si nos vamos a costes de producción con un volumen de agua de riego de 5500 m³/ha, los números para la finca son los siguientes:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Evolución del coste del agua de riego desde el año 2014 al año 2020:

CONCEPTO	PRECIO m ³
Coste m ³ agua riego año 2014	0,13€
Coste m ³ agua riego año 2015	0,145€
Coste m ³ agua riego año 2016	0,30€
Coste m ³ agua riego año 2019	0,35€
Coste m ³ agua riego año 2020	0,42€

Partiendo del supuesto de contar con una plantación adulta en plena producción de 5 ha con un consumo de 5500 m³/ha, la comparativa de coste de un bien imprescindible para el cultivo como el agua sería el siguiente:

CONCEPTO	PRECIO €/m ³	CONSUMO m ³ /ha	NÚMERO ha	COSTE TOTAL
Coste agua de riego año 2014	0,13 €	5.500	5	3.575,00 €
Coste agua de riego año 2015	0,15 €	5.500	5	3.987,50 €
Coste agua de riego año 2016	0,30 €	5.500	5	8.250,00 €
Coste agua de riego año 2017	0,30 €	5.500	5	8.250,00 €
Coste agua de riego año 2018	0,30 €	5.500	5	8.250,00 €
Coste agua de riego año 2019	0,35 €	5.500	5	9.625,00 €
Coste agua de riego año 2020	0,42 €	5.500	5	11.550,00 €

Se puede apreciar un incremento del gasto de 7.975€ comparando año 2020 y año 2014.

Es por ello, que es necesario encontrar una diferenciación, y que mejor diferenciación que la calidad el fruto a través de la manera de cultivarlo que además ayuda a mejorar el entorno.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

España a día de hoy, tiene una gran confianza por parte de los mercados. Pues la trazabilidad del producto es muy clara y las partidas de producto español que van a mercados exteriores no presentan ningún tipo de problemas en LMR, residuos varios, etc.... Cosa que sí que está ocurriendo con producto procedente de otros países.

Es por todo ello, por lo que se reclama un control más exhaustivo y que todo el mundo tenga las mismas restricciones. Y que estas restricciones ayuden a un desarrollo sostenible.

6. EL CULTIVO DEL LIMÓN EN ESPAÑA:

A la hora de hablar del limón a nivel nacional, hay que destacar una serie de datos que nos pondrán en antecedentes de la relevancia de este cultivo en el sureste español y más concretamente en la Región de Murcia:

- El cultivo de limonero en España se realiza principalmente en zonas costeras del este y sur de la península.
- La mayoría del cultivo se realiza en el sureste español por las buenas condiciones edafoclimáticas y la elevada tecnificación e intensificación que se ha conseguido alcanzar en la zona.
- La Región de Murcia es la principal productora de limonero a nivel nacional.
- Entre la Región de Murcia y Alicante concentran aproximadamente el 90% de la producción nacional.
- En la Región de Murcia representa una importante parte de la superficie regional de regadío, en torno a un 15%.

7. COMERCIALIZACIÓN POR PARTE DEL AGRICULTOR:

El agricultor como tal tiene dos opciones de comercializar el producto:

- Venta directa a un comercializador
- Venta a través de la cooperativa

Estas son las dos formas que se destacan, aunque habría una tercera forma y es además de ser productor, ser también comercializador de tu propia marca, pero para ello se necesita un gran poder económico.

Destacar que nuestro productor, comercializa su producto a través de una cooperativa de la cual es socio.

Respecto las dos primeras opciones que se han nombrado, las circunstancias son las siguientes:

7.1. Venta directa a un comercializador:

Este tipo de venta es de tal manera que el agricultor se encarga de llevar el cultivo adelante durante todo el año, y cuando llega el momento en el que el limón está para recolectarlo, lo vende a un comercializador.

A la hora de venderlo a un comercializador tiene dos opciones:

- Venta a todo limón
- Venta por corte

7.1.1. Venta a todo limón:

Este tipo de venta se realiza de la siguiente manera. Se fija un precio medio a la totalidad de la cosecha que se encuentra en los árboles, y se marca una fecha de corte máxima.

Ejemplo: en agosto un comercializador quiere comprar los limones de una plantación y llega a un acuerdo con el agricultor de pagar por cada kilogramo recolectado 0,35€/kg y tiene para cortarlo desde septiembre hasta el 15 de abril.

Normalmente en este tipo de trato, suele luego haber un descuento por destrío.

7.1.2. Venta por corte:

Tal y como se ha comentado a lo largo del proyecto, el limón no es un cultivo que se recolecte todo en un solo corte, si no que suele tener 3-4 cortes y lo que hace el agricultor es vender en cada momento un corte al precio al que se encuentre en ese momento. Puede ser que cada corte se lo venda a un comercializador distinto o puede ser que le venda todos los cortes al mismo comercializador.

Ejemplo: en agosto el agricultor vende un primer corte de limón a un precio de 0,50€/kg a un comercializador y este lo tiene que cortar para el 20 de septiembre. Llega noviembre y vende un segundo corte de limón a otro comercializador (o el mismo) a 0,40€/kg). Después, en el mes de enero vende un tercer corte a 0,20€/kg y con ello termina la cosecha.

En ambos casos, el coste de la recolección corresponde al comprador.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

7.2. Venta a través de la cooperativa:

La venta a través de la cooperativa es diferente, pues durante todo el año el agricultor en cooperación con la cooperativa llevan el cultivo adelante y es la cooperativa la que cuando llega el momento de la comercialización, se encarga de la recolección, venta y cobro del producto.

El agricultor solo se tiene que preocupar de que el cultivo vaya lo mejor posible.

En este caso el agricultor cobra su producto en función de la fecha de venta, es decir, según el precio que hubiese en ese momento.

En la cooperativa se venden por calibres, y según el calibre tiene un precio u otro, por lo que el agricultor que posea mejor cosecha, obtendrá un mayor beneficio.

7.3. Datos varios:

De unos años a esta parte se ha instaurado que no se recolecta el fruto que no llega a tener un mínimo de calibre de 55 mm.

La cooperativa te da la ventaja de una cogida escalonada, de tal manera que se suelen realizar las cogidas espaciadas y el árbol no sufre tanto estrés, de tal manera que para la siguiente campaña el árbol llegará más descansado.

Respecto el punto anterior, es referente a que cuando se cierran ventas y por lo que sea el mercado va a la baja, el comprador aguanta el limón en el árbol el máximo tiempo posible para ver si hay variación en el precio, y esto hace llegar al árbol en peores condiciones a la siguiente campaña.

Normalmente, a través de una cooperativa, se tiene claro los productos a utilizar en el cuidado del cultivo, pues tienen unos mercados ya establecidos y depuran una lista de productos a poder utilizar, mientras que cuando se está fuera de la cooperativa, el comprador que viene, según el mercado que tenga, acepta que se hayan gastado unos productos u otros en el cuidado del cultivo.

8. PRECIOS VENTA CULTIVO LIMÓN:

De unos años a esta parte, se van sacando unos precios medios de venta en campaña entorno a los 0,25-0,35€/kg. Aunque cada campaña es distinta.

Al igual que en muchos otros cultivos, los precios van dependiendo de la cantidad de producto que haya disponible en el mercado.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

La tónica general en limón fino es intentar conseguir adelantar el fruto lo máximo posible, pues los limones recolectados en los meses de septiembre-octubre-noviembre suelen ser los más caros, y a partir de ahí, suele ir un continuado descenso.

Sin embargo, esta campaña ha sido diferente y se ha pagado más caro el limón a partir de mediados de enero en adelante.

9. CONCLUSIONES:

Hasta el día de hoy el cultivo del limón ha hecho obtener una rentabilidad al agricultor, lo que no quita que de vez en cuando se tenga algún año en pérdidas.

Con los precios medios que se han marcado en el punto anterior, se observaba una rentabilidad en el cultivo, pero tal y como se ha mostrado anteriormente, los costos están subiendo y hace que la rentabilidad vaya bajando, por lo que es necesario poner en valor las técnicas de cultivo realizadas y el producto de valor añadido obtenido.

Además de ser necesario concienciar a la población de la necesidad de llevar a cabo una producción lo más sostenible posible.

ANEJO 7

IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. EFECTOS NEGATIVOS**
 - 2.1. Efectos negativos fitosanitarios**
 - 2.2. Efectos negativos de un mal uso del riego y abonos químicos**
- 3. RESIDUOS AGRÍCOLAS**
- 4. CAMBIO CLIMÁTICO, PROBLEMA Y SOLUCIÓN**
- 5. BENEFICIOS DE NUESTRA PLANTACIÓN**
- 6. CONCLUSIONES**

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. INTRODUCCIÓN

En primer lugar recordar que en este proyecto lo que se trata de realizar la conversión de una plantación de limoneros de convencional a ecológico, por lo tanto en ningún momento se afronta la transformación de un entorno.

Una vez aclarado que el cultivo está ya instaurado. Es importante recordar algunos efectos negativos que puede presentar la agricultura en el entorno que ocupa.

Se establece como impacto ambiental cuando alguno de los componentes del medio ambiente sufre una alteración causada por una acción o actividad.

2. EFECTOS NEGATIVOS:

Dentro de la actividad agrícola, hay una serie de acciones que si no son realizadas correctamente, tiene efectos negativos sobre el medio ambiente, llevando a una serie de consecuencias las cuales paso a nombrar:

- Disminución de la productividad del suelo: por erosión, compactación, pérdida de materia orgánica, retención hídrica, actividad biológica y salinización.
- Acumulación de contaminantes: fertilizantes, fungicidas, insecticidas,
- Sobreexplotación de acuíferos y recursos hídricos naturales.
- Aparición de resistencias a insecticidas por parte de las plagas
- Desaparición de especies polinizadoras
- Riesgo de toxicidad por residuos en los alimentos.

2.1. Efectos negativos fitosanitarios

El uso de fitosanitarios conlleva al agricultor a tener un control sobre las plagas de una manera más o menos inmediata, dando una gran tranquilidad. Pero su uso conlleva unos efectos negativos para el medio ambiente:

- Se eliminan con los tratamientos tanto la plaga como los insectos beneficiosos.
- Si no se usa el insecticida de manera adecuada, la plaga crea resistencia al insecticida.
- Se contaminan suelos y ríos con sus residuos
- El uso de herbicidas conlleva a la desaparición de fauna y flora

2.2. Efectos negativos de un mal uso del riego y abonos químicos:

Cuando no se hace uso adecuado del riego y el uso de abonos químicos, se producen unos daños en el terreno:

- Daño en la estructura del suelo.
- Erosión del terreno
- Acidificación y contaminación por nitratos, fosfatos
- Pérdida de materia orgánica
- Salinización

3. RESIDUOS AGRÍCOLAS:

Las plantaciones convencionales aportan 3 tipos de residuos:

- Residuos fitosanitarios
- Residuos fertilizantes
- Biomasa residual

4. CAMBIO CLIMÁTICO, PROBLEMA Y SOLUCIÓN:

Dentro de los problemas en los que nos encontramos hoy en día la sociedad, está el cambio climático, algo que ya todo el mundo tiene claro que es un problema y que se tiene que intentar frenar y para ello se deben tomar distintas soluciones.

Se entiende como cambio climático a la variación global del clima de la Tierra. Esta variación se debe a causas naturales y a la acción del hombre y se produce sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc, a muy diversas escalas de tiempo.

Desde distintos segmentos de la sociedad se está actuando para que entre todos nos concienciemos y llevemos a cabo este cambio.

Desde la ONU se han lanzado los ODS que son 17 objetivos de desarrollo sostenible para ayudar a la sociedad en distintos aspectos y entre ellos está el cambio climático.

Desde la Unión Europea se apuesta claramente por un uso más sostenible en la agricultura de productos agroquímicos, la reducción del uso de maquinaria y el uso máximo de las técnicas de lucha biológica.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Por lo tanto es necesario adaptarnos a las nuevas circunstancias ambientales.

De hecho las políticas y planes de acción frente al cambio climático, han apostado por la promoción de iniciativas destinadas a mitigar los efectos derivados del incremento progresivo de la concentración de CO₂ en la atmósfera, mediante un uso responsable y eficiente de los recursos.

Todo esto en la agricultura puede introducirse de una manera eficaz y luchar contra el cambio climático y es que los cultivos son capaces de secuestrar y almacenar carbono de la atmósfera en forma de biomasa o directamente en el sustrato.

Los cítricos presentan unas tasas de fijación de carbono que están entre 5 y 10 toneladas de carbono por hectárea y año. Además, hay varios estudios que indican que usando materia orgánica en la plantación, reduciendo el laboreo y gestionando las cubiertas vegetales, se puede aumentar más aún la capacidad de fijación de ese carbono.

5. BENEFICIOS DE NUESTRA PLANTACIÓN:

Después de todo lo expuesto anteriormente, vemos que ya de por si, nuestra plantación de cítricos presenta ciertas ventajas en la sociedad como es la fijación de carbono.

Pero con la conversión a ecológico aportará más ventajas, pues las distintas medidas que se toman con esta conversión son las siguientes:

- **Uso de insecticidas y fungicidas mínimo:** y siempre se usarán productos autorizados en agricultura ecológica. Esto conlleva una menor emisión de contaminantes a la atmósfera, así como un mayor respeto a la fauna auxiliar y una mayor biodiversidad. Evitando así también la posible resistencia por parte de la plaga al insecticida.
- **No uso de herbicidas:** por lo que se tendrá una mayor diversidad de plantas y esto ayudará a tener una mayor fauna en nuestro entorno.
- **Uso de malla antihierba:** que ayuda a un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos, ayudando a no ejercer una sobreexplotación de acuíferos y recursos hídricos así como como un mejor manejo del suelo respecto encharcamientos.
- Con cultivo ecológico el uso de estiércol será frecuente y esto ayudará al entorno biológico del suelo.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- **No uso de abonos químicos:** lo que ayudará a que no haya contaminación de acuíferos y por lo tanto una protección del medio.
- **Uso de cubierta vegetal,** lo que ayudará a mejorar la fertilidad del suelo, la capacidad de retención de agua y aportar materia orgánica. Además, también se ahorra energía y almacena carbono. También ayuda a la lucha contra la erosión del terreno y mejora sus condiciones.
- **Uso de seto perimetral:** ayuda a tener una fauna y un control de plagas.
- **Control biológico de plagas:** mediante el uso de depredadores y parasitoides para el control de plagas así como la conservación de insectos beneficiosos presentes en la zona.
- El uso de insecticidas sólo se llevará a cabo cuando no sea posible controlar el problema mediante fauna auxiliar.
- **Laboreo mínimo:** las labores de mantenimiento de terreno se disminuyen ayudando a tener una menor erosión del terreno.
- Se pone a disposición de la población **alimentos más sanos.**

6. CONCLUSIONES:

Después de analizar todo lo expuesto anteriormente, la conversión del cultivo de convencional a ecológico, desde el punto de vista medioambiental es totalmente beneficioso. Ayudando tanto al entorno como al consumidor final.

ANEJO 8

ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO**
- 3. DESGLOSE DE LAS INVERSIONES LLEVADAS A CABO ANTES DE LA INVERSIÓN**
- 4. INVERSIONES A REALIZAR PARA LA CONVERSIÓN**
 - 4.1. Seto**
 - 4.2. Malla antihierba en meseta**
 - 4.3. Resumen inversiones para llevar a cabo la conversión**
- 5. GASTOS DE PRODUCCIÓN EN CONVENCIONAL**
 - 5.1. Precios de las distintas actividades y productos**
 - 5.2. Resumen gastos totales año en cultivo convencional**
- 6. GASTOS AÑO DE PRODUCCIÓN EN ECOLÓGICO**
 - 6.1. Precios de las distintas actividades y productos**
 - 6.2. Resumen de gastos totales año en cultivo ecológico**
- 7. RENOVACIÓN DE INMOVILIZADOS**
- 8. POSIBLES COBROS EN LOS PRÓXIMOS AÑOS**
- 9. FLUJO DE CAJA Y PAYBACK**
 - 9.1. Estudio de sensibilidad**
- 10. CONCLUSIONES**

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a llevar a cabo el estudio económico del proyecto, abarcando tanto los gastos actuales, como gastos de amortización de equipos, y gastos de la inversión para la adaptación a ecológico.

Para ello, se va a llevar a cabo un desglose de los distintos aspectos.

2. VIDA ÚTIL PROYECTO:

Es el primer concepto que se tiene que tener claro. Y es que la vida útil del proyecto (n), es el número de años que estará en funcionamiento la inversión realizada.

En el caso del cultivo del cítrico del limón, se considera que tiene una vida útil de 25 años.

Por lo tanto tendremos una serie de inversiones que se realizaron en el comienzo del proyecto que tendrán esa vida útil, es decir, 25 años, mientras que otras inversiones que se han realizado un tiempo después, tendrán de vida útil el número de años que quede desde su implantación hasta alcanzar la plantación los 25 años.

Por ejemplo: el cabezal de riego, cuya inversión se realizó en el año 2019, y el cual su vida útil será de 20 años, que es lo que se estima que queda de vida útil a la plantación, pues esta se llevó a cabo en el año 2014.

3. DESGLOSE DE INVERSIONES LLEVADAS A CABO ANTES DE LA CONVERSIÓN:

En el desglose de inversiones, se ha investigado y se ha llevado a cabo un estudio de las inversiones que se realizaron para implantar el cultivo, además de las inversiones que se realizaron en los siguientes años años venideros llegando hasta el año en el que nos encontramos.

Por tanto, paso a detallar las inversiones y año de realización:

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

AÑO 2014: este año se llevó a cabo la plantación.

CONCEPTO	INVERSIÓN
Preparación del terreno: defondador, laser, topos, rotovator, acaballadora	5.000,00€
Plantación limoneros	1.500,00€
Coste plantones limoneros (1190 unidades)	6.545,00€
Coste instalación tuberías de riego, manga gotero, goteros	5.500,00€
Total:	18.545,00€

Esto sería una inversión inicial de componentes los cuales van a tener una duración igual a la vida útil del proyecto.

A todo esto, en un principio se tendría que sumar estercolado, mano de obra, etc...

Aquí no hubo inversión en embalse ni cabezal de riego, pues tal y como se comentó en un principio, la finca poseía un antiguo cabezal de riego que en los primeros años se pudo aprovechar y también un viejo embalse que es el que se sigue usando en la actualidad.

AÑO 2017:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Segunda manga gotero y goteros	1.500,00€
Total:	1.500,00€

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

AÑO 2018:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Tractor 2ª mano SAME 90 CV FRUTTETO	20.000,00€
Atomizador 2ª mano neumático General de 1500 litros	6.000,00€
Total:	26.000,00€

AÑO 2019:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Cabezal de riego	15.000,00€
Corriente trifásica	3.000,00€
Total:	18.000,00€

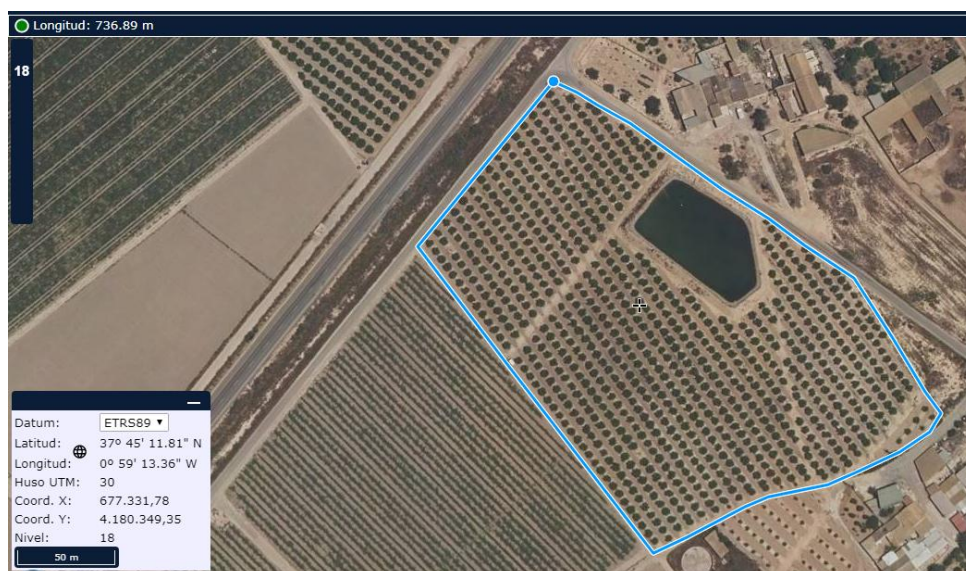
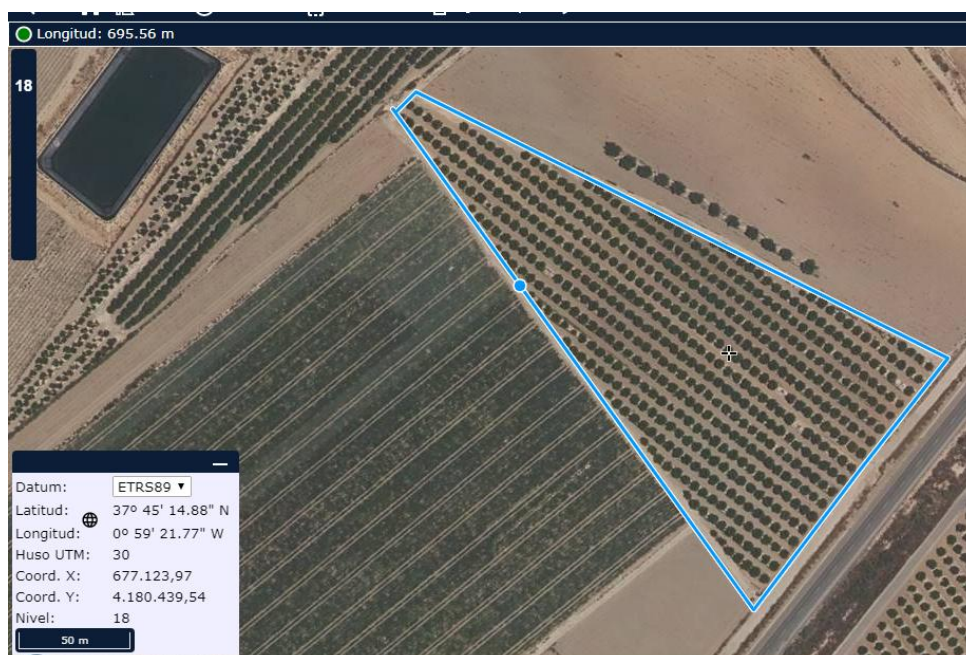
4. INVERSIONES A REALIZAR PARA LA CONVERSIÓN:

4.1. Seto:

Tal y como se ha nombrado en anejos anteriores, se tiene que realizar la instalación de un seto con especies de arbustos y herbáceas todo alrededor de la plantación.

A continuación adjunto dos imágenes con la medida que supondría los metros lineales a instalar de seto:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)



Tal y como se puede apreciar en total se tiene que realizar instalación de seto por un total de:

$$695,56 \text{ m} + 736,89 \text{ metros} = \mathbf{1.432,45 \text{ m de seto}}$$

La composición del seto está compuesta por una línea en la cual el reparto es el siguiente:

Lavanda --- Romero --- Tomillo --- Esparto, todo en este orden.

De tal manera que las plantas van a 1 metro de separación. Lo único a destacar que de esparto, en su metro, van 3 plantas de esparto, de tal manera que queda:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Cada 4 metros lineales, hay 1 planta de lavanda, 1 planta de romero, 1 planta de tomillo y 3 plantas de esparto.

El coste de cada planta es de 0,40€

Cada metro lineal sería = 0,40€/planta x 6 plantas = 2,40€/m

Como tenemos 1.432,45 metros lineales:

$$2,40€/m \times 1.432,45 m = \mathbf{3.437,88€}$$

También es necesario instalar manga de gotero y un gotero por planta, además de poner malla antihierba y el coste de la plantación.

La malla antihierba será de 1,25 metros de ancho, y tal y como se apuntó en anejos anteriores, el coste es por metro cuadrado, y ese coste es de 0,40€/m²

$$1,25 m (\text{ancho}) \times 1432,45 m (\text{largo}) = 1.790,56 m^2$$

$$1790,56 m^2 \times 0,40 €/m^2 = \mathbf{716,224 €}$$

Manga de gotero: 0,15€/m

$$0,15€/m \times 1.432,45 m = \mathbf{214,8675 €}$$

Goterros: 0,35€/gotero

Plantas: 2.148,675 plantas = 2.149 plantas

$$0,35€/gotero \times 2.149 plantas = \mathbf{752,15€}$$

Faltaría por último sumar la mano de obra de la instalación de todo esto, que es la siguiente:

El cálculo se realiza a 10 minutos de tiempo en metro lineal (en poner malla antihierba y fijarla, plantar el arbusto o el herbáceo, poner la manga de gotero y pinchar el gotero)

Es decir, cada hora se realizarán 6 metros lineales, por lo tanto:

$$1.432,45 m : 6 m/hora = \mathbf{238,74 \text{ horas de trabajo}}$$

La hora de mano de obra se calcula a un coste de 8,50€/hora.

Coste de instalación:

$$238,74 horas \times 8,50€/hora = \mathbf{2.029,29 €}$$

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

Resumen del coste de la instalación del seto:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Plantas seto	3.437,88€
Malla antihierba	716,22€
Manga gotero	214,87€
Goteros	752,15€
Instalación	2029,29€
Total:	7.150,41€

4.2. Malla antihierba en meseta:

Otra inversión importante, es la colocación de malla antihierba en los caballones. Ya se dijo que se saldría con un rollo por cada lado de 1,25 m de ancho, se extendería, y una vez colocado, en la zona central se graparía para unir los dos rollos y no dejar separación alguna.

Metros lineales necesarios: si tenemos 1190 árboles y cada árbol está separado del siguiente en 6 metros:

$$1.190 \times 6 = \mathbf{7.140 \text{ m}}$$

Estos 7140 m habría que multiplicarlo por 2 ya que hemos dicho que cada meseta de árboles sale con un rollo por cada lado de 1,25 m de ancho.

$$7.140 \text{ m} \times 2 = \mathbf{14.280 \text{ metros lineales de malla antihierba.}}$$

Recordamos que esos rollos son de 1,25 m de ancho y que el precio es de 0,40€/m².

$$14.280 \text{ m (largo)} \times 1,25 \text{ m (ancho)} = 17.850 \text{ m}^2$$

$$17.850 \text{ m}^2 \times 0,40 \text{ €/m}^2 = \mathbf{7.140,00 \text{ €}}$$

La colocación de dicha malla tiene una duración por hectárea de 40 horas, a un precio de 8,50 €/hora

$$40 \text{ horas} \times 8,50 \text{ €/hora} = \mathbf{340,00 \text{ €/ha}}$$

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Como en total son 5 ha de cultivo:

$$340 \text{ €/ha} \times 5 \text{ ha} = \mathbf{1.700,00 \text{ €}}$$

Acercar tierra con el tractor para fijar la malla antihierba: 1,5 horas/ha

Como tenemos un total de 5 ha:

$$1,50 \text{ horas/ha} \times 5 \text{ ha} = \mathbf{7,50 \text{ horas}}$$

La hora de tractor al ser en propiedad sale aproximadamente a 20 €, pues hay que contar el gasto de gasoil, la mano de obra (tractorista) y los gastos derivados del mantenimiento del tractor.

$$20,00 \text{ €/hora} \times 7,5 \text{ horas} = \mathbf{150,00 \text{ €}}$$

Resumen de la colocación de la malla antihierba:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Malla antihierba	7.140,00€
Colocación de la malla	1.700,00€
Trabajo tractor	150,00€
Total:	8.990,00€

4.3. Resumen inversiones para llevar a cabo la conversión:

CONCEPTO	INVERSIÓN
Colocación seto	7.150,41€
Colocación malla antihierba	8.990€
Total:	16.140,41€

Este proyecto se va a financiar con fondos propios aportados por los dueños de la explotación.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

5. GASTOS AÑO DE PRODUCCIÓN EN CONVENCIONAL:

Para poder comparar los gastos de un año en convencional, respecto los gastos de un año en ecológico, he desglosado los gastos que acarreo la plantación en el año 2019.

5.1. Precios de las distintas actividades y productos:

MANO DE OBRA:

En mano de obra, en esta plantación, los gastos son de 600,00 €/mes, pues se tiene a 1 persona que se encarga de todo el trabajo y para ello tiene el coste anteriormente mencionado. Destacar que esta persona no es una persona que se dedica a esta plantación exclusivamente, pues lleva otras plantaciones.

Esta persona se encarga del riego, hierba, tratamientos y de coordinar las distintas operaciones que sean necesarias hacer, tales como contratar la poda, llevar tractor a taller, etc....

Pero a la misma vez lleva otras plantaciones. Es autónomo, por lo que se tiene contratado un servicio.

CONCEPTO	INVERSIÓN
Mano de obra (12 meses a 600€/mes)	7.200,00€
Total:	7.200,00€

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

PRODUCTOS FITOSANITARIOS:

PRODUCTOS FITOSANITARIOS	ENVASE	PRODUCTO TOTAL	PRECIO UNIDAD	COSTE TOTAL
HEXITIAZOX 10%	100 GR	3,60	27,00 €	97,20 €
ACEITE PARAFÍNICO 83%	20 LTS	180	3,50 €	630,00 €
FLONICAMID 50%	500 GR	1,50	100,00 €	150,00 €
BACILLUS THURINGIENSIS 32 MILL	1 KG	8	22,00 €	176,00 €
SULFOXAFLOR 12%	1 LT	2	200,00 €	400,00 €
PIRIPROXIFEN 10%	1 lt	6	16,00 €	96,00 €
REGULADOR DE PH	5 LT	15	4,00 €	60,00 €
ABAMECTINA 1,8%	5 LTS	20	18,00 €	360,00 €
SPIROTETRAMAT 15%	1 LT	10	120,00 €	1.200,00 €
SOURIDUCKIFEB 24%	1 LT	5	180,00 €	900,00 €
FOSETIL AL 80%	5 KG	50	8,50 €	425,00 €
GLIFOSATO 36%	20 LTS	40	4,50 €	180,00 €
OXIFLUORFEN 24%	5 LTS	10	27,00 €	270,00 €
TOTAL:				4.944,20 €

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

ABONOS Y FITOFORTIFICANTES:

ABONOS	ENVASE	PRODUCTO TOTAL	PRECIO UNIDAD	COSTE TOTAL
M.O. LÍQUIDA	1000 LTS	1000	0,70 €	700,00 €
AMINOÁCIDOS RADICULARES	20 LTS	40	3,50 €	140,00 €
MICORRIZAS	1 KG	15	65,00 €	975,00 €
BIOESTIMULANTE FITOFORTIFICANTE	20 LTS	60	4,50 €	270,00 €
CORRECTOR ZN Y MN	5 LT	60	3,50 €	210,00 €
EXTRACTO DE ALGAS	5 LTS	10	33,00 €	330,00 €
CALCIO FOLIAR	5 LTS	20	6,00 €	120,00 €
ABONO RICO EN POTASA	5 LTS	20	11,00 €	220,00 €
QUELATO FE	5 KG	60	10,00 €	600,00 €
ABONO LÍQUIDO 11,1-3-3 + 9 CaO	1350 KG	4500	0,33 €	1.485,00 €
ABONO LÍQUIDO 0-15-5	1260 KG	1000	0,43 €	430,00 €
TOTAL:				5.480,00 €

GASOIL:

GASOIL	PRECIO LT	COSTE TOTAL
GASOLEO B TRACTOR	1,10 €	750,00 €
TOTAL:		750,00 €

LUZ:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
LUZ	1.650,00 €
TOTAL:	1.650,00 €

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

TAREAS CONTRATADAS:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
PODA	3.500,00 €
MOLIENDA RAMAS	350,00 €
APLICACIÓN ESTIÉRCOL	600,00 €
TOTAL:	4.450,00 €

OTROS GASTOS:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
REPARACIONES VARIAS	1.500,00 €
EQUIPACIONES DE PROTECCIÓN	150,00 €
TOTAL:	1.650,00 €

SEGURO AGRARIO:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
SEGURO AGRARIO	3.000,00 €
TOTAL:	3.000,00 €

ALQUILER TERRENO:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
ALQUILER TERRENO	5.000,00 €
TOTAL:	5.000,00 €

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

AGUA DE RIEGO:

CONCEPTO	PRECIO m ³	COSTE TOTAL
AGUA	0,42 €	11.550,00 €
TOTAL:		11.550,00 €

5.2. Resumen gastos totales año en cultivo convencional:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
MANO DE OBRA	7.200,00 €
PRODUCTOS FITOSANITARIOS	4.944,20 €
ABONOS Y FITOFORTIFICANTES	5.480,00 €
GASOIL TRACTOR	750,00 €
LUZ	1.650,00 €
TAREAS CONTRATADAS	4.450,00 €
OTROS GASTOS	1.650,00 €
SEGURO AGRARIO	3.000,00 €
ALQUILER TERRENO	5.000,00 €
AGUA DE RIEGO	11.550,00 €
TOTAL:	45.674,20 €

El gasto tal y como se ha podido observar es alto.

La producción de un limonero puede llegar a los 200 kg en años de máxima producción.

Estamos hablando de 238 árboles/ha. En la 2019-2020 que acaba de terminar al dado una media de producción de 120 kg/árbol.

$$120 \text{ kg/árbol} \times 1.190 \text{ árboles} = \mathbf{142.800 \text{ kg}}$$

Si dividimos el coste de campaña entre el número de kg, nos sale el precio mínimo al que habría que cobrar el kilogramo de limón para no tener pérdidas y cubrir gastos de campaña, eso sin hablar de las inversiones.

$45.674,20 \text{ €} / 142800 \text{ kg} = \mathbf{0,32 \text{ €/kg}}$ aproximadamente para no tener pérdidas de campaña.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Estos gastos tendrán pocas variaciones, pues los árboles están cerca de entrar en edad adulta. Más bien irán un poco al alza, pues al aumentar los árboles su tamaño, también aumentará el gasto en abonos, fitosanitarios y otras tareas como puede ser la poda. Por lo que vamos a considerar que llega a un gasto aproximado en edad adulta a los 52.000€

Tal y como se ha dicho anteriormente, el limonero puede producir sobre 200 kg y para tener una idea de los costes por kilo en un año, vamos a realizar la siguiente cuenta:

$$\begin{aligned} &1.190 \text{ árboles} \times 200 \text{ kg/árbol} = 238.000 \text{ kg de producción} \\ &52.000\text{€/gastos campaña} / 238.000 \text{ kg de producción} = \\ &= \mathbf{0,22 \text{ €/kg}} \text{ de coste (sin hablar de amortizaciones de las inversiones)} \end{aligned}$$

6. GASTOS AÑO DE PRODUCCIÓN EN ECOLÓGICO:

Para poder comparar los gastos de un año en convencional, respecto los gastos de un año en ecológico, paso a desglosar el coste aproximado que tendría la plantación en ecológico.

6.1. Precios de las distintas actividades y productos:

MANO DE OBRA:

En mano de obra, los costes serían un poquito más ya que habría que estar revisando mucho más detalladamente la plantación y con mayor asiduidad, es por ello que vamos a subir el pago a 750€/mes.

CONCEPTO	INVERSIÓN
Mano de obra (12 meses a 750€/mes)	9.000,00€
Total:	9.000,00€

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

CONTROL FITOSANITARIO:

PRODUCTOS	ENVASE	PRODUCTO TOTAL	PRECIO UNIDAD	COSTE TOTAL
AZADIRACTINA	1	4	109,00 €	436,00 €
ACEITE PARAFÍNICO 83%	20	160	3,50 €	560,00 €
JABÓN POTÁSICO	5	35	7,50 €	262,50 €
BACILLUS THURINGIENSIS 32 MILL	1	8	22,00 €	176,00 €
AMBLYSEIUS CALIFORNICUS	500 SOBRES (250 ÁCAROS POR SOBRE)	7	168,20 €	1.177,40 €
AZUFRE	5 LITROS	35	3,00 €	105,00 €
APHIDIUS	500 ADULTOS	10	18,70 €	187,00 €
AMBLYSEIUS SWIRSKI	500 sobres con 250 ácaros	2	127,40 €	254,80 €
CRYPTOLAEMUS	500 ADULTOS	5	137,50 €	687,50 €
ANAGYRUS	500 ADULTOS	5	88,00 €	440,00 €
PHYTOSEIULIS PERSIMILIS	BOTE 1000 CC CON 25000 ÁCAROS	2	108,00 €	216,00 €
TOTAL:				4.502,20 €

Dentro del cálculo de coste a nivel de plagas y enfermedades, es en función del año, pues varios insectos que se han incluido en ese presupuesto puede ser que se necesiten en más cantidad o en menos dependiendo de la incidencia de la plaga.

Esto sería algo estimativo.

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

ABONOS Y FITOFORTIFICANTES:

ABONOS	ENVASE	PRODUCTO TOTAL	PRECIO UNIDAD	COSTE TOTAL
M.O. LÍQUIDA	1000 LTS	5000	0,70 €	3.500,00 €
FOSLAND 35,2% + 44%ALGAS	20 LTS	100	3,50 €	350,00 €
MICORRIZAS	1 KG	15	65,00 €	975,00 €
BIOESTIMULANTE FITOFORTIFICANTE	20 LTS	60	4,50 €	270,00 €
CORRECTOR ZN Y MN ecológico	5 LT	60	5,35 €	321,00 €
EXTRACTO DE ALGAS	5 LTS	10	33,00 €	330,00 €
CALCIO FOLIAR ECOLÓGICO	5 LTS	20	9,95 €	199,00 €
POTASIO ECOLÓGICO	20 LTS	20	5,50 €	110,00 €
QUELATO FE	5 KG	60	10,00 €	600,00 €
ESTIÉRCOL	12 Tn	60	24,00 €	1.440,00 €
TOTAL:				8.095,00 €

PLANTACIÓN CALLES PARA ABONO VERDE:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
PLANTACIÓN CALLES FESTUCA + ALFALFA	575,00 €
TOTAL:	575,00 €

GASOIL:

GASOIL	PRECIO LT	COSTE TOTAL
GASOLEO B TRACTOR	1,10 €	750,00 €
TOTAL:		750,00 €

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

LUZ:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
LUZ	1.650,00 €
TOTAL:	1.650,00 €

TAREAS CONTRATADAS:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
PODA	3.500,00 €
MOLIENDA RAMAS	350,00 €
APLICACIÓN ESTIÉRCOL	600,00 €
TOTAL:	4.450,00 €

OTROS GASTOS:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
REPARACIONES VARIAS	1.500,00 €
EQUIPACIONES DE PROTECCIÓN	150,00 €
TOTAL:	1.650,00 €

SEGURO AGRARIO:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
SEGURO AGRARIO	3.000,00 €
TOTAL:	3.000,00 €

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

ALQUILER TERRENO:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
ALQUILER TERRENO	5.000,00 €
TOTAL:	5.000,00 €

AGUA DE RIEGO:

CONCEPTO	PRECIO m³	COSTE TOTAL
AGUA	0,42 €	11.550,00 €
TOTAL:		11.550,00 €

6.2. Resumen gastos totales año en cultivo ecológico:

CONCEPTO	COSTE TOTAL
MANO DE OBRA	9.000,00 €
PRODUCTOS FITOSANITARIOS	4.502,20 €
ABONOS Y FITOFORTIFICANTES	8.095,00 €
PLANTACIÓN CALLES FESTUCA + ALFALFA	575,00 €
GASOIL TRACTOR	750,00 €
LUZ	1.650,00 €
TAREAS CONTRATADAS	4.450,00 €
OTROS GASTOS	1.650,00 €
SEGURO AGRARIO	3.000,00 €
ALQUILER TERRENO	5.000,00 €
AGUA DE RIEGO	11.550,00 €
TOTAL:	50.222,20 €

El gasto tal y como se ha podido observar es alto, y más elevado que en convencional.

La diferencia de gastos entre convencional y ecológico sería el siguiente:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

50.222,20€ (ecológico) - 45.674,20€ (convencional) = **4.548,00€ más gastos tiene el cultivo en ecológico que en convencional.**

La producción de un limonero puede llegar a los 200-250 kg en años de máxima producción.

Estamos hablando de 238 árboles/ha. En la 2019-2020 que acaba de terminar al dado una media de producción de 120 kg/árbol.

$$120 \text{ kg/árbol} \times 1190 \text{ árboles} = 142800 \text{ kg}$$

Si dividimos el coste de campaña entre el número de kg, nos sale el precio mínimo al que habría que cobrar el kilogramo de limón para no tener pérdidas y cubrir gastos de campaña, eso sin hablar de las inversiones.

$50222,20 \text{ €} / 142800 \text{ kg} = \mathbf{0,35 \text{ €/kg}}$ aproximadamente para no tener pérdidas de campaña.

Estos gastos tendrán pocas variaciones, pues los árboles están cerca de entrar en edad adulta. Más bien irán un poco al alza, pues al aumentar los árboles su tamaño, también aumentará el gasto en abonos, fitosanitarios y otras tareas como puede ser la poda. Por lo que vamos a considerar que llega a un gasto aproximado en edad adulta a los 56.500€

He mantenido la diferencia de 4.500,00€ que se nos daban de costes respecto el convencional.

Tal y como se ha dicho anteriormente, el limonero puede producir sobre 200 kg y para tener una idea de los costes por kilo en un año, vamos a realizar la siguiente cuenta:

$$1.190 \text{ árboles} \times 200 \text{ kg/árbol} = 238.000 \text{ kg de producción}$$

$$56.500\text{€/gastos campaña} / 238.000 \text{ kg de producción} =$$

$$= \mathbf{0,238 \text{ €/kg}} \text{ de coste (sin hablar de amortizaciones de las inversiones)}$$

7. RENOVACIÓN DE INMOVILIZADOS:

La maquinaria, equipo de riego, etc... origina una serie de cobros y pagos extraordinarios. Cuando llega ese momento, se dan dos circunstancias:

- Se produce un cobro del valor residual
- Se produce un pago igual al valor inicial de la maquinaria o equipo renovado.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Para hablar del valor residual de la maquinaria en el maquinaria, instalaciones, etc... vamos a establecer que este valor va a ser del 12% del valor que tenía nuevo. Todo ello no se tendrá en cuenta a nivel de flujos de caja pues se considerarán bienes ya amortizados.

Para llevar a cabo este cálculo, vamos a utilizar la siguiente expresión:

$$V_f = V_o - (N \times (V_o - V_r)) / n$$

Siendo:

V_f = Valor en el año N de vida de la máquina.

V_o = Valor inicial de la máquina.

V_r = Valor residual de la máquina.

n = Vida útil de la máquina

N = años de vida de la máquina.

Además en el cuadro siguiente:

Z = % que se aplica para el cálculo del valor residual, en este caso es de un 12%.

P = Año de la última reposición

NOMBRE	V_o	N	V_r	Z	P	Amortizaciones anuales	V_f
Tractor frutero	42.000,00 €	18	5.040,00 €	12	15	2.464,00 €	24.528,00 €
Atomizador neumático	15.000,00 €	18	1.800,00 €	12	15	880,00 €	8.760,00 €
Tubería y manguera riego	6.000,00 €	25	720,00 €	12		211,20 €	720,00 €
Segunda manga	1.500,00 €	22	180,00 €	12		60,00 €	180,00 €
Corriente trifásica	3.000,00 €	25	360,00 €	12		105,60 €	360,00 €
Cabezal de riego	15.000,00 €	25	1.800,00 €	12		528,00 €	1.800,00 €
Seto perimetral	7.150,41 €	19	858,05 €	12		331,18 €	858,05 €
Malla antihierba	8.990,00 €	19	1.078,80 €	12		416,38 €	1.078,80 €
							38.284,85 €

8. POSIBLES COBROS EN LOS PRÓXIMOS AÑOS:

A la hora de hablar del cultivo del limón y sus precios, es muy difícil hablar de precios, pues se trata de un producto el cual se vende por cortes. Tal

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

y como ya se comentó, el limón tiene varios cortes y según la fecha de corte el precio es uno u otro. Los cortes van desde el mes de septiembre hasta abril aproximadamente.

Otro factor importante es la cantidad de limón de primera se tiene y limón para industria pues esto hace variar mucho los precios.

Nosotros, para realizar este cálculo, nos vamos a fijar en los números que ha dado la finca en cuestión este año:

- Producción año 2019-2020: 142800 kg (120 kg/árbol)
- Precio medio por kilogramo de limón: 0,34€/kg
- Facturación campaña 2019-2020: 48552 €

Dentro de estos precios, en los próximos 3-4 años debe ir creciendo la producción hasta llegar a los 200 kg/árbol aproximadamente, para mantenerse unos años y luego comenzar con una bajada de producción.

Para ello, desgloso la siguiente tabla:

AÑO	CAMPAÑA	kg/árbol	nº árboles	kilos totales	Precio medio (€/kg)	Facturación total
1	2014-2015	0	1190	0	0,34 €	0,00 €
2	2015-2016	5	1190	5950	0,34 €	2.023,00 €
3	2016-2017	30	1190	35700	0,34 €	12.138,00 €
4	2017-2018	60	1190	71400	0,34 €	24.276,00 €
5	2018-2019	90	1190	107100	0,34 €	36.414,00 €
6	2019-2020	120	1190	142800	0,34 €	48.552,00 €
7	2020-2021	140	1190	166600	0,34 €	56.644,00 €
8	2021-2022	160	1190	190400	0,34 €	64.736,00 €
9	2022-2023	180	1190	214200	0,34 €	72.828,00 €
10	2023-2024	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
11	2024-2025	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
12	2025-2026	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
13	2026-2027	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
14	2027-2028	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
15	2028-2029	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
16	2029-2030	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
17	2030-2031	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
18	2031-2032	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

19	2033-2034	200	1190	238000	0,34 €	80.920,00 €
20	2034-2035	190	1190	226100	0,34 €	76.874,00 €
21	2035-2036	180	1190	214200	0,34 €	72.828,00 €
22	2036-2037	170	1190	202300	0,34 €	68.782,00 €
23	2037-2038	160	1190	190400	0,34 €	64.736,00 €
24	2038-2039	140	1190	166600	0,34 €	56.644,00 €
25	2039-2040	120	1190	142800	0,34 €	48.552,00 €

9. FLUJOS DE CAJA Y PAYBACK DE EVALUACIÓN ECONÓMICA:

Para llevar a cabo este punto, se va a tener en cuenta los pagos y cobros, así como los pagos ordinarios y extraordinarios que se nos darán cada año durante los 25 años, además de los impuestos, amortización de equipos, inversión.

De los primeros años se tiene alguna información orientativa que es la que apunto al igual que se hizo en la producción.

Los índices que se van a utilizar para llevar a cabo el estudio de rentabilidad del proyecto son los siguientes:

- Flujo de caja
- TIR: rentabilidad del proyecto
- PR: plazo de recuperación de la inversión
- Payback
- VAE: promedio a recibir

A continuación vamos a ver dos tablas, una primera en la cual vemos los pagos y cobros a lo largo del tiempo además de los impuestos a pagar y una segunda tabla donde vamos a poder ver los flujos de caja y resultado final con distintos marcadores que se han nombrado anteriormente.

En la siguiente tabla se pueden ver varios grandes bloques que a su vez están subdivididos en 2 bloques cada uno de ellos, los cuales abarcan la siguiente información:

- **Cobros**
- **Pagos**
- **Flujo de caja:** se divide en flujo anual y flujo acumulado y es el balance de resultados. Por un lado el flujo anual nos hace referencia al resultado de la explotación en ese año mostrando la

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

diferencia entre ingresos y gastos. Mientras que el flujo acumulado muestra la evolución de la plantación en referencia a ingresos y gastos desde el año en que esta se puso en funcionamiento.

He de destacar, de que la plantación se autofinancia sin tener que acudir a préstamos que permitan hacer frente a los gastos.

AÑO	CAMPAÑA	INGRESOS	GASTOS		Beneficios	IRPF
		Ordinarios	Ordinarios	Amortización equipos		IMPUESTOS
0						
1	2014-2015	0,00 €	15.000,00 €	211,20 €	-15.211,20 €	0
2	2015-2016	2.023,00 €	21.000,00 €	211,20 €	-19.188,20 €	0
3	2016-2017	12.138,00 €	27.000,00 €	271,20 €	-15.133,20 €	0
4	2017-2018	24.276,00 €	34.000,00 €	3.615,20 €	-13.339,20 €	0
5	2018-2019	36.414,00 €	40.000,00 €	4.248,80 €	-7.834,80 €	0
6	2019-2020	48.552,00 €	45.674,20 €	4.996,36 €	-2.118,56 €	0
7	2020-2021	56.644,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	-4.852,36 €	0
8	2021-2022	64.736,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	3.239,64 €	615,53 €
9	2022-2023	72.828,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	11.331,64 €	2.153,01 €
10	2023-2024	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
11	2024-2025	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
12	2025-2026	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
13	2026-2027	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
14	2027-2028	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
15	2028-2029	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
16	2029-2030	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
17	2030-2031	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
18	2031-2032	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
19	2033-2034	80.920,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	19.423,64 €	4039,1736
20	2034-2035	76.874,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	15.377,64 €	3068,1336
21	2035-2036	72.828,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	11.331,64 €	2.153,01 €
22	2036-2037	68.782,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	7.285,64 €	1.384,27 €
23	2037-2038	64.736,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	3.239,64 €	615,53 €
24	2038-2039	56.644,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	-4.852,36 €	0
25	2039-2040	48.552,00 €	56.500,00 €	4.996,36 €	-12.944,36 €	0

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

En la segunda tabla vamos a ver los flujos de caja y balance final económico del proyecto.

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

AÑO	CAMPAÑA	INVERSIÓN	COBROS		PAGOS		FLUJO DE CAJA			Factor de actualización	Flujos actualizados	Flujo acumulado
			Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	Flujo anual antes de impuestos	Impuestos I.R.P.F	Flujo después de impuestos			
0		18.545,00 €					-18.545,00 €		-18.545,00 €	1	-18.545,00 €	-18.545,00 €
1	2014-2015		0,00 €		15.000,00 €		-15.000,00 €	0,00 €	-15.000,00 €	0,9803921569	-14.705,88 €	-33.250,88 €
2	2015-2016		2.023,00 €		21.000,00 €		-18.977,00 €	0,00 €	-18.977,00 €	0,9611687812	-18.240,10 €	-51.490,98 €
3	2016-2017	1.500,00 €	12.138,00 €		27.000,00 €		-16.362,00 €	0,00 €	-16.362,00 €	0,9423223345	-15.418,28 €	-66.909,26 €
4	2017-2018	1.500,00 €	24.276,00 €		34.000,00 €		-11.224,00 €	0,00 €	-11.224,00 €	0,923845426	-10.369,24 €	-77.278,50 €
5	2018-2019	26.000,00 €	36.414,00 €		40.000,00 €		-29.586,00 €	0,00 €	-29.586,00 €	0,9057308098	-26.796,95 €	-104.075,45 €
6	2019-2020	18.000,00 €	48.552,00 €		45.674,20 €		-15.122,20 €	0,00 €	-15.122,20 €	0,8879713822	-13.428,08 €	-117.503,53 €
7	2020-2021	16.140,41 €	56.644,00 €		56.500,00 €		-15.996,41 €	0,00 €	-15.996,41 €	0,8705601786	-13.925,84 €	-131.429,37 €
8	2021-2022		64.736,00 €		56.500,00 €		8.236,00 €	615,53 €	7.620,47 €	0,8534903712	6.504,00 €	-124.925,38 €
9	2022-2023		72.828,00 €		56.500,00 €		16.328,00 €	2.153,01 €	14.174,99 €	0,8367552659	11.861,00 €	-113.064,38 €
10	2023-2024		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,8203482999	16.719,38 €	-96.345,00 €
11	2024-2025		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,8042630391	16.391,55 €	-79.953,46 €
12	2025-2026		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,7884931756	16.070,14 €	-63.883,32 €
13	2026-2027		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,7730325251	15.755,04 €	-48.128,27 €

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

14	2027-2028		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,7578750246	15.446,12 €	-32.682,16 €
15	2028-2029		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,74301473	15.143,25 €	-17.538,90 €
16	2029-2030	50.160,00 €	80.920,00 €		56.500,00 €		-25.740,00 €	4.039,17 €	-29.779,17 €	0,7284458137	-21.692,51 €	-39.231,42 €
17	2030-2031		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,7141625625	14.555,22 €	-24.676,19 €
18	2031-2032		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,700159375	14.269,83 €	-10.406,37 €
19	2033-2034		80.920,00 €		56.500,00 €		24.420,00 €	4.039,17 €	20.380,83 €	0,6864307598	13.990,03 €	3.583,66 €
20	2034-2035		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.068,13 €	17.305,87 €	0,6729713331	11.646,35 €	15.230,01 €
21	2035-2036		72.828,00 €		56.500,00 €		16.328,00 €	2.153,01 €	14.174,99 €	0,6597758168	9.352,31 €	24.582,33 €
22	2036-2037		68.782,00 €		56.500,00 €		12.282,00 €	1.384,27 €	10.897,73 €	0,6468390361	7.049,08 €	31.631,40 €
23	2037-2038		64.736,00 €		56.500,00 €		8.236,00 €	615,53 €	7.620,47 €	0,6341559177	4.832,56 €	36.463,97 €
24	2038-2039		56.644,00 €		56.500,00 €		144,00 €	0,00 €	144,00 €	0,6217214879	89,53 €	36.553,49 €
25	2039-2040		48.552,00 €	38.284,85 €	56.500,00 €		30.336,85 €	0,00 €	30.336,85 €	0,6095308705	18.491,25 €	55.044,74 €
										VAN	73.589,74 €	
										TIR	2,97%	
										PR	18,74384173	
										VAE	3.769,30 €	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Analizando los distintos marcadores, vemos lo siguiente:

- VAN final de 73.589,75€.
- Un TIR (rentabilidad del proyecto): de 2,97% y que es superior al 2% que se ha utilizado como factor de actualización para el cálculo del flujo actualizado y acumulado.
- PR: es de 18,74 años por lo tanto el PAYBACK son prácticamente $\frac{3}{4}$ partes del proyecto, lo que hace que sea largo.
- VAE: 3.769,30€

La recuperación de la inversión es larga, y la conversión a ecológico produce un aumento de gastos e inversiones pero el proyecto es viable.

9.1. Estudio de sensibilidad:

Se realiza un estudio de sensibilidad para apreciar como quedaría el proyecto ante una pequeña variación en el precio. Esa variación la vamos a realizar de un 5% a la baja y al alza.

El precio con el que se ha realizado el estudio es de 0,34€/kg, y con una variación del 5% a la baja y al alza, quedan los siguientes precios:

- Precio de 5% a la baja: 0,323€/kg
- Precio de 5% al alza: 0,357€/kg

El resultado de este estudio es el siguiente:

A continuación se van a presentar en las próximas páginas dos tablas con estudio a la baja y al alza.

A la baja:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

AÑO	CAMPAÑA	INVERSIÓN	COBROS		PAGOS		FLUJO DE CAJA			Factor de actualización	Flujos actualizados	Flujo acumulado
			Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	Flujo anual antes de impuestos	Impuestos	Flujo después de impuestos			
0		18.545,00 €					-18.545,00 €	0,00 €	-18.545,00 €	1	-18.545,00 €	-18.545,00 €
1	2014-2015		0,00 €		15.000,00 €		-15.000,00 €	0,00 €	-15.000,00 €	0,980392157	-14.705,88 €	-33.250,88 €
2	2015-2016		1.921,85 €		21.000,00 €		-19.078,15 €	0,00 €	-19.078,15 €	0,961168781	-18.337,32 €	-51.588,20 €
3	2016-2017	1.500,00 €	11.531,10 €		27.000,00 €		-16.968,90 €	0,00 €	-16.968,90 €	0,942322335	-15.990,17 €	-67.578,38 €
4	2017-2018	1.500,00 €	23.062,20 €		34.000,00 €		-12.437,80 €	0,00 €	-12.437,80 €	0,923845426	-11.490,60 €	-79.068,98 €
5	2018-2019	26.000,00 €	34.593,30 €		40.000,00 €		-31.406,70 €	0,00 €	-31.406,70 €	0,90573081	-28.446,02 €	-107.515,00 €
6	2019-2020	18.000,00 €	46.124,40 €		45.674,20 €		-17.549,80 €	0,00 €	-17.549,80 €	0,887971382	-15.583,72 €	-123.098,72 €
7	2020-2021	16.140,41 €	53.811,80 €		56.500,00 €		-18.828,61 €	0,00 €	-18.828,61 €	0,870560179	-16.391,44 €	-139.490,16 €
8	2021-2022		61.499,20 €		56.500,00 €		4.999,20 €	0,54 €	4.998,66 €	0,853490371	4.266,31 €	-135.223,85 €
9	2022-2023		69.186,60 €		56.500,00 €		12.686,60 €	1.461,15 €	11.225,45 €	0,836755266	9.392,96 €	-125.830,89 €
10	2023-2024		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,8203483	14.214,56 €	-111.616,33 €
11	2024-2025		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,804263039	13.935,84 €	-97.680,49 €
12	2025-2026		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,788493176	13.662,59 €	-84.017,90 €
13	2026-2027		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,773032525	13.394,70 €	-70.623,21 €
14	2027-2028		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,757875025	13.132,05 €	-57.491,15 €

Conversi3n de una plantaci3n de limoneros de 5 ha de convencional a ecol3gico en Torre-Pacheco (Murcia)

							€		€		€	
15	2028-2029		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,74301473	12.874,56 €	-44.616,59 €
16	2029-2030	50.160,00 €	76.874,00 €		56.500,00 €		-29.786,00 €	3.046,53 €	-32.832,53 €	0,728445814	-23.916,72 €	-68.533,31 €
17	2030-2031		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,714162562	12.374,63 €	-56.158,69 €
18	2031-2032		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,700159375	12.131,99 €	-44.026,70 €
19	2033-2034		76.874,00 €		56.500,00 €		20.374,00 €	3.046,53 €	17.327,47 €	0,68643076	11.894,11 €	-32.132,59 €
20	2034-2035		73.030,30 €		56.500,00 €		16.530,30 €	2.191,45 €	14.338,85 €	0,672971333	9.649,64 €	-22.482,96 €
21	2035-2036		69.186,60 €		56.500,00 €		12.686,60 €	1.461,15 €	11.225,45 €	0,659775817	7.406,28 €	-15.076,67 €
22	2036-2037		65.342,90 €		56.500,00 €		8.842,90 €	730,84 €	8.112,06 €	0,646839036	5.247,19 €	-9.829,48 €
23	2037-2038		61.499,20 €		56.500,00 €		4.999,20 €	0,54 €	4.998,66 €	0,634155918	3.169,93 €	-6.659,55 €
24	2038-2039		53.811,80 €		56.500,00 €		-2.688,20 €	0,00 €	-2.688,20 €	0,621721488	-1.671,31 €	-8.330,86 €
25	2039-2040		46.124,40 €	38.284,85 €	56.500,00 €		27.909,25 €	0,00 €	27.909,25 €	0,609530871	17.011,55 €	8.680,69 €

	27.225,69 €	
VAN		
TIR	0,50%	
PR	21,7015559	
VAE	1.394,51 €	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Y al alza quedaría:

AÑO	CAMPAÑA	INVERSIÓN	COBROS		PAGOS		FLUJO DE CAJA			Factor de actualización	Flujos actualizados	Flujo acumulado
			Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	Flujo anual antes de impuestos	Impuestos	Flujo después de impuestos			
0		18.545,00 €					-18.545,00 €	0,00 €	-18.545,00 €	1	-18.545,00 €	-18.545,00 €
1	2014-2015		0,00 €		15.000,00 €		-15.000,00 €	0,00 €	-15.000,00 €	0,980392157	-14.705,88 €	-33.250,88 €
2	2015-2016		2.124,15 €		21.000,00 €		-18.875,85 €	0,00 €	-18.875,85 €	0,961168781	-18.142,88 €	-51.393,76 €
3	2016-2017	1.500,00 €	12.744,90 €		27.000,00 €		-15.755,10 €	0,00 €	-15.755,10 €	0,942322335	-14.846,38 €	-66.240,14 €
4	2017-2018	1.500,00 €	25.489,80 €		34.000,00 €		-10.010,20 €	0,00 €	-10.010,20 €	0,923845426	-9.247,88 €	-75.488,02 €
5	2018-2019	26.000,00 €	38.234,70 €		40.000,00 €		-27.765,30 €	0,00 €	-27.765,30 €	0,90573081	-25.147,89 €	-100.635,91 €
6	2019-2020	18.000,00 €	50.979,60 €		45.674,20 €		-12.694,60 €	0,00 €	-12.694,60 €	0,887971382	-11.272,44 €	-111.908,35 €
7	2020-2021	16.140,41 €	59.476,20 €		56.500,00 €		-13.164,21 €	0,00 €	-13.164,21 €	0,870560179	-11.460,24 €	-123.368,59 €
8	2021-2022		67.972,80 €		56.500,00 €		11.472,80 €	0,00 €	11.472,80 €	0,853490371	9.791,92 €	-113.576,66 €
9	2022-2023		76.469,40 €		56.500,00 €		19.969,40 €	0,00 €	19.969,40 €	0,836755266	16.709,50 €	-96.867,16 €
10	2023-2024		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,8203483	23.352,03 €	-73.515,13 €
11	2024-2025		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,804263039	22.894,15 €	-50.620,98 €
12	2025-2026		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,788493176	22.445,25 €	-28.175,73 €

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

13	2026-2027		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,773032525	22.005,14 €	-6.170,58 €
14	2027-2028		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,757875025	21.573,67 €	15.403,09 €
15	2028-2029		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,74301473	21.150,66 €	36.553,74 €
16	2029-2030	50.160,00 €	84.966,00 €		56.500,00 €		-21.694,00 €	0,00 €	-21.694,00 €	0,728445814	-15.802,90 €	20.750,84 €
17	2030-2031		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,714162562	20.329,35 €	41.080,19 €
18	2031-2032		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,700159375	19.930,74 €	61.010,93 €
19	2033-2034		84.966,00 €		56.500,00 €		28.466,00 €	0,00 €	28.466,00 €	0,68643076	19.539,94 €	80.550,87 €
20	2034-2035		80.717,70 €		56.500,00 €		24.217,70 €	0,00 €	24.217,70 €	0,672971333	16.297,82 €	96.848,68 €
21	2035-2036		76.469,40 €		56.500,00 €		19.969,40 €	0,00 €	19.969,40 €	0,659775817	13.175,33 €	110.024,01 €
22	2036-2037		72.221,10 €		56.500,00 €		15.721,10 €	0,00 €	15.721,10 €	0,646839036	10.169,02 €	120.193,03 €
23	2037-2038		67.972,80 €		56.500,00 €		11.472,80 €	0,00 €	11.472,80 €	0,634155918	7.275,54 €	127.468,58 €
24	2038-2039		59.476,20 €		56.500,00 €		2.976,20 €	0,00 €	2.976,20 €	0,621721488	1.850,37 €	129.318,94 €
25	2039-2040		50.979,60 €	38.284,85 €	56.500,00 €		32.764,45 €	0,00 €	32.764,45 €	0,609530871	19.970,94 €	149.289,89 €
										VAN	167.834,89 €	
										TIR	7,04%	
										PR	14,87762939	
										VAE	8.596,58 €	

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Analizando los distintos marcadores, vemos lo siguiente:

Una variación en el precio al alza o la baja de un 5% varía cuantiosamente los números del proyecto pues los marcadores quedarían de la siguiente manera:

MARCADOR	RESULTADO A LA BAJA	RESULTADO A LA BAJA
VAN	27.225,69€	167.834,89€
TIR	0,5%	7,04%
PR	21,7 años	14,88 años
VAE	1394,51€	8596,58€

En caso de bajada de precio, no sería viable, pues se queda por debajo del 2% que hemos utilizado para el cálculo, y alargándose el PAYBACK a casi la totalidad del proyecto.

En caso de subida, el TIR sube considerablemente y por lo tanto el proyecto es rentable en todos los sentidos, bajando considerablemente el PAYBACK.

10.CONCLUSIONES:

El proyecto es viable económicamente.

A la hora de hacer un estudio, es muy complicado debido a la complejidad de obtener los precios, ya que como se trató con anterioridad, no va todo a un mismo precio y depende de la fecha de corte y los kilos que se tengan en cada fecha de corte.

Habitualmente, los kilos de limón más rentable son los cortados entre los meses de septiembre a noviembre, pues es donde los precios suelen ser más altos. Es por ello, que varios productores tienden a tener menos kilos, pero adelantar el limón a esas fechas.

Hemos visto que es rentable tanto en convencional como ecológico, pero los costes al pasarlo a ecológico aumentan y disminuyen la rentabilidad. Aunque se debe de apreciar alguna variación en el precio que se cobre por kilogramo de limón producido cuando es en ecológico, pues este, tiene un valor añadido.

Recordar, que se ha expuesto que un limonero puede llegar a producir entre 200-250 kg/árbol, y se ha realizado el estudio para una producción de 200 kg/árbol máximo, por lo que, nos hemos ido a mínimos y ante cualquier subida, la rentabilidad iría a la alza.

En resumen, que el proyecto es viable y se puede llevar a cabo la conversión.

ANEJO 9

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. LEGISLACIÓN

3. RIESGOS Y MEDIDAS

3.1. Riesgos

3.1.1. Riesgos condiciones de seguridad del centro de trabajo y elementos del trabajo.

3.1.1.1. Riesgos lugar de trabajo

3.1.1.1.1. Medidas preventivas

3.1.1.2. Riesgo instalación eléctrica

3.1.1.2.1. Medidas preventivas

3.1.1.3. Riesgo maquinaria

3.1.1.3.1. Medidas preventivas

3.1.1.4. Riesgo de transporte

3.1.1.4.1. Medidas preventivas

3.1.1.5. Manipulación de objetos

3.1.1.5.1. Medidas preventivas

3.1.2. Agentes químicos

3.1.2.1. Ruido

3.1.2.1.1. Medidas preventivas

3.1.2.2. Incendio

3.1.2.2.1. Medidas preventivas

3.1.2.3. Temperaturas

3.1.2.3.1. Medidas preventivas

3.1.3. Agentes químicos

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

3.1.3.1. Sustancias químicas

3.1.3.1.1. Medidas preventivas

4. SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

5. EMPRESAS CONTRATADAS

6. CONCLUSIONES

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. INTRODUCCIÓN:

Hay que destacar que la salud de los trabajadores es necesaria protegerla y para ello se realiza mediante la prevención de riesgos laborales y cuyo fin es la mejora de las condiciones de trabajo para así subir el nivel de protección de la salud y seguridad de los trabajadores.

En la plantación, realiza el trabajo un trabajador además de los componentes de la comunidad de bienes, y en todo momento se mira por la salud de los trabajadores, para ello se lleva a cabo todo lo necesario.

2. LEGISLACIÓN:

La prevención de riesgos laborales se rige por LPRL 31/1995 y esta es la normativa que se tiene que seguir.

Esta ley, tiene como elemento básico la prevención desde el inicio, para ello se realiza una evaluación inicial de riesgos de manera periódica y se llevan a cabo la ordenación de medidas de acción preventiva adecuadas, así como el control y la efectividad de dichas medidas.

3. RIESGOS Y MEDIDAS:

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en la prevención de riesgos laborales, es la información. Pues todo trabajador tiene que estar informado y tiene que ser consciente de los distintos peligros que hay en su entorno de trabajo, y cómo prevenirlos para no tener problemas, así como tener conocimiento de cómo actuar ante algún accidente laboral.

3.1. Riesgos:

Los riesgos pueden proceder de:

- Condiciones de seguridad del centro de trabajo
- Agentes físicos, como ruido o temperatura
- Agentes químicos: productos utilizados

3.1.1. Riesgos condiciones de seguridad del centro de trabajo y elementos del trabajo:

3.1.1.1. Riesgos lugar de trabajo:

Los posibles riesgos de seguridad en el centro de trabajo, en nuestro caso pueden ser los siguientes:

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Choques contra objetos móviles

3.1.1.1.1 Medidas preventivas:

- Mantener limpias las áreas de trabajo
- Señalizar los peligros que puedan existir
- Mantener ordenados los lugares de trabajo
- Respetar las señalizaciones

3.1.1.2. Riesgo instalación eléctrica:

- Riesgo por contacto eléctrico directo
- Riesgo por contacto eléctrico indirecto

3.1.1.2.1 Medidas preventivas:

- Comprobar que las instalaciones eléctricas estén bien aisladas
- Conserva en buen estado los enchufes y llaves luz
- Evitar charcos y humedades cerca de las instalaciones eléctricas
- Avisar ante cualquier anomalía para que se repase lo antes posible

3.1.1.3. Riesgo maquinaria:

- Golpes y cortes
- Atrapamiento
- Quemaduras
- Resbalones por líquidos en el suelo
- Contactos eléctricos

3.1.1.3.1 Medidas preventivas

- Mantener limpio la zona de maquinaria
- Avisar de cualquier anomalía para su reparación
- Utilizar los medios de protección adecuados (gafas, guantes,...), es decir uso efectivo de los EPI'S
- En caso de duda con cualquier maquinaria, no tocar, y preguntar sobre ello.

3.1.1.4 Riesgo de transporte:

Aquí, en el caso de nuestra plantación, hablamos del tractor.

- Caída a distinto nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamientos
- Atrapamiento por vuelco

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

3.1.1.4.1 Medidas preventivas:

- Respetar la carga máxima
- Tener suficiente visibilidad
- Equilibrar la carga
- Moderar la velocidad
- Comprobar que la señalización de la maquinaria está en condiciones
- No mover cargas por encima de personas
- Solo puede utilizar la maquinaria gente habilitada para ello.

3.1.1.5. Manipulación de objetos:

- Caída al mismo nivel
- Caída de objeto por desplome
- Caída de objeto en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles
- Golpes o cortes por objetos

3.1.1.5.1. Medidas preventivas:

- Utilizar EPI'S
- Formarse sobre la adecuada manipulación de objetos
- Dentro de lo posible, utilizar sistemas mecánicos para transportar cargas.

3.1.2. Agentes físicos

3.1.2.1. Ruido:

- Daños físico

3.1.2.1.1. Medidas preventivas:

- Utilización de EPI'S
- Comunicar cualquier aumento de ruido en maquinaria para su revisión.

3.1.2.2. Incendio

- Riesgo de incendio en maquinaria, instalaciones, etc....

3.1.2.2.1. Medidas preventivas

- Limpiar los restos de combustible si es que los hubiese
- Almacenar las sustancias de alta combustión en un sitio aislado
- Conocer los sistemas de evacuación

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

- Conocer el funcionamiento de los extintores y su ubicación
- No fumar en el centro de trabajo

3.1.2.3. Temperaturas:

- Exposición a temperaturas ambientales extremas (tanto de frío como de calor)

3.1.2.3.1. Medidas preventivas:

- Utilización de prendas adecuadas frente al frío o el calor
- No estar expuesto a temperaturas extremas en los momentos más delicados del día.

3.1.3. Agentes químicos:

3.1.3.1. Sustancias químicas:

- Exposición a sustancias químicas nocivas o tóxicas (cuando se realizan tratamientos fitosanitarios o manipulación de abonos)

3.1.3.1.1. Medidas preventivas:

- Formación específica por parte de los trabajadores en el manejo de sustancias químicas
- Utilización de EPI'S
- No comer cerca de sustancias químicas
- Tener las sustancias químicas en lugar específico para ello.

4. SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La empresa cuenta con un contrato con un servicio externo de prevención de riesgos laborales los cuales cada año realizan una evaluación de los riesgos e indican las medidas a tomar.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS:

Dentro de las medidas que se van tomando, además de las nombradas anteriormente en los distintos riesgos, se pueden destacar las siguientes:

- Los trabajadores tienen la titulación en manipulación de maquinaria agrícola, conseguida a través de un curso específico.
- Los trabajadores tienen la titulación de aplicador de productos fitosanitarios, obtenido a través de un curso específico
- Los trabajadores disponen de todos los EPI'S necesarios para cada situación de riesgo: calzado de seguridad, mascarillas, trajes

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

protectores, guantes, gafas,..... todo ello con su homologación y marcado CE.

- Se dispone de los carteles identificativos de los distintos peligros en las distintas zonas: riesgo eléctrico, riesgo productos inflamación.
- La empresa cuenta con un lugar habilitado para los productos fitosanitarios, aunque suele estar vacío, pues se compra el producto necesario para el tratamiento y no se tiene estocaje.
- La empresa dispone de botiquín al alcance los trabajadores.
- Los trabajadores reciben un curso de formación por parte del servicio de prevención. Este curso es específico sobre los riesgos de su puesto de trabajo. Dicho curso se va volviendo a realizar cada cierto tiempo para actualizar y revisar lo aprendido anteriormente.
- Los trabajadores realizan 1 reconocimiento médico anual para comprobar su estado de salud.

6. EMPRESAS CONTRATADAS:

Desde la empresa, se pide a toda empresa a la que se contrata un servicio, la documentación necesaria que demuestra que la empresa está al día en prevención de riesgos laborales y que los trabajadores que entran en las instalaciones, están al día en prevención.

7. CONCLUSIONES:

Después de todo lo expuesto anteriormente, se puede comprobar que la empresa cumple con todo lo necesario en el apartado de seguridad y salud de todo persona que trabaje en ella.

ANEJO 10

LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ÍNDICE

1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA:

La legislación y normativa que se ha seguido y consultado a lo largo de la elaboración de este proyecto ha sido las siguiente:

- Orden del 26 de febrero de 2016, de la Consejería de Agua Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el Reglamento de Régimen interno del Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia.
- REGLAMENTO (CE) N° 834/2007 DEL CONSEJO de 28 de junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n° 2092/91
- Decreto-Ley n° 2/2019 del 26 de Diciembre, de Protección integral del Mar Menor.
- Ley de prevención de riesgos laborales LPRL 31/1995

PLANOS

ÍNDICE

- 1. PARCELA 1**
- 2. PARCELA 2**
- 3. PARCELA 3**
- 4. PARCELA 4**
- 5. PARCELA 5**
- 6. PARCELAS JUNTAS**
- 7. CABEZAL 1**
- 8. CABEZAL 2**
- 9. REPARTO TUBERÍAS PARCELAS**

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
7504202XG7870D0001YZ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

PL AUI 13 209

30708 TORRE-PACHECO [MURCIA]

USO PRINCIPAL

Agrario [Labor o labradío regadío 03]

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

==

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

PL AUI 13 209

TORRE-PACHECO [MURCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

0

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

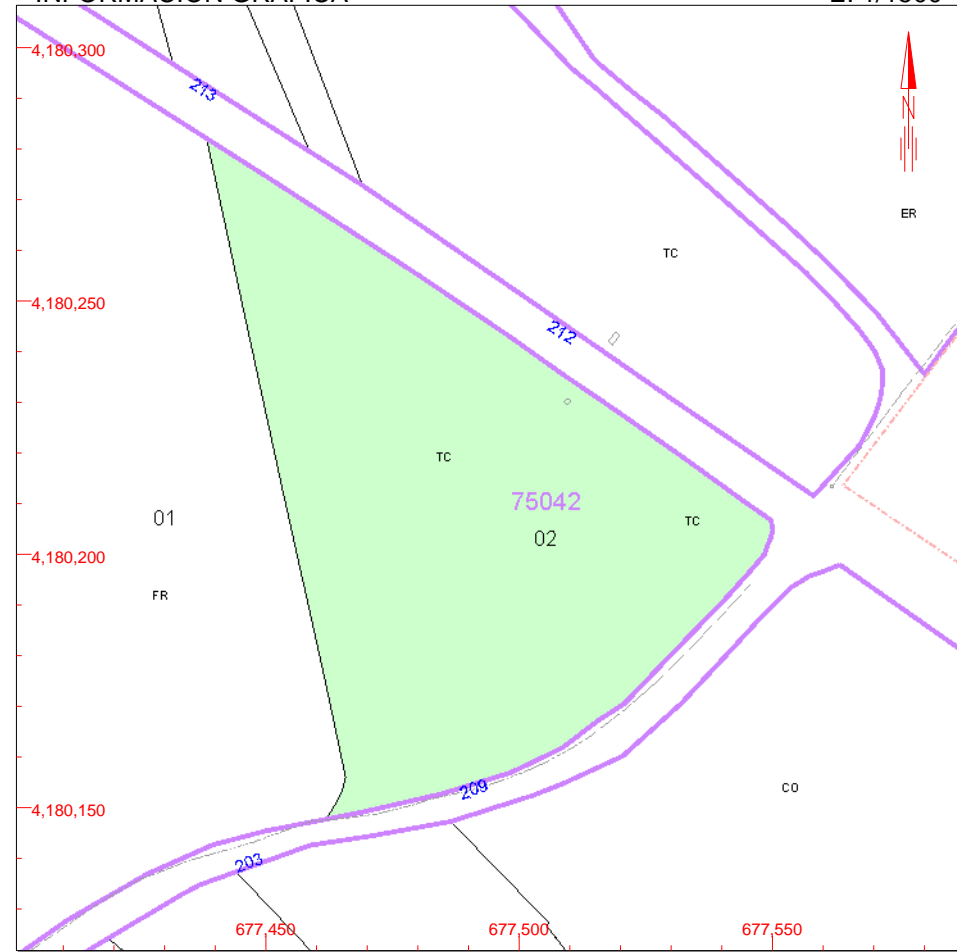
7.386

TIPO DE FINCA

—

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

677,550 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

077,000 Coordinadas C.T.N.
 Límite de Manzana

— Limite de Parcela

— Límite de Construcciones

— Mobiliario y aceras

— Límite zona verde

Hidrografía

Jueves , 6 de Febrero de 2020



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATÁSTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
7504201XG7870D0001BZ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

PL AUI 13 202

30708 TORRE-PACHECO [MURCIA]

USO PRINCIPAL

Agrario [Labor o labradío regadío 03]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

PL AUI 13 202

TORRE-PACHECO [MURCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

0

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

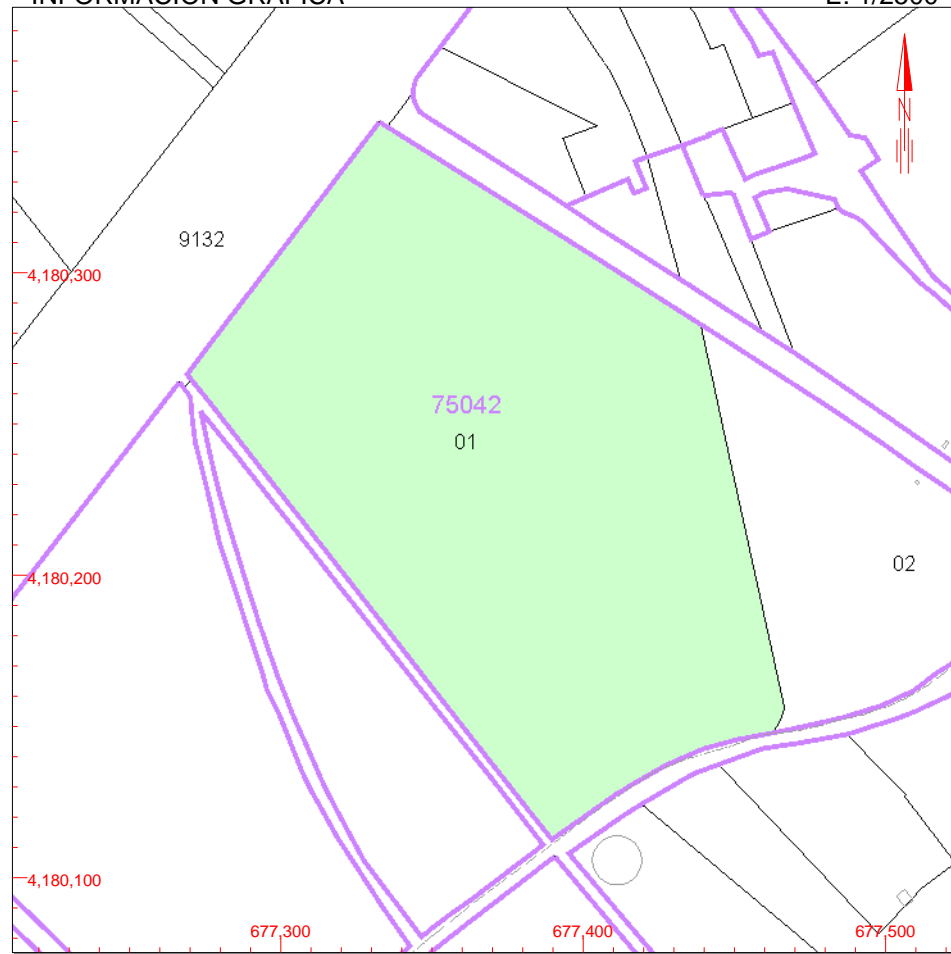
26.003

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

677,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Jueves , 6 de Febrero de 2020



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATÁSTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
7505306XG7870F0000RG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

PL CASAS ULLOA 49

30700 TORRE-PACHECO [MURCIA]

USO PRINCIPAL

Agrario [Labor o labradío regadío 03]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

--

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

PL CASAS ULLOA 49

TORRE-PACHECO [MURCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

539

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

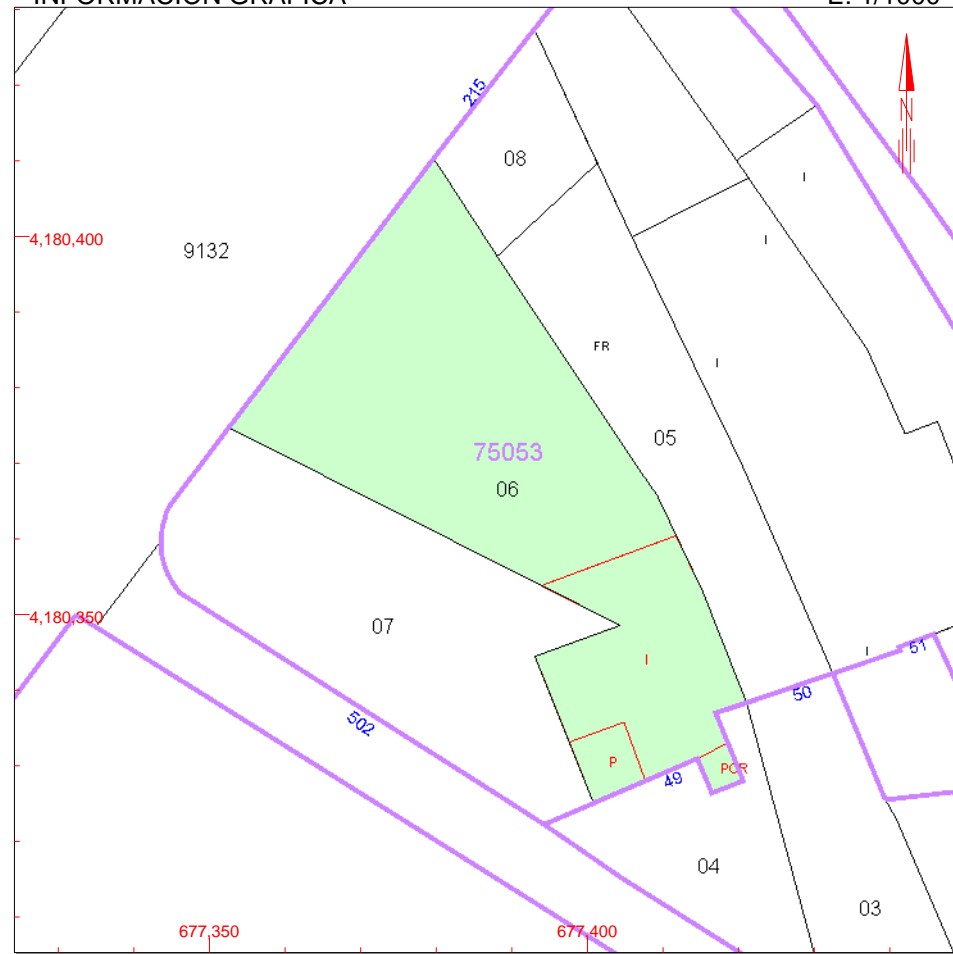
2.200

TIPO DE FINCA

Parcela construida sin división horizontal

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

677.400 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Jueves , 6 de Febrero de 2020



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATÁSTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
30037A018001380000UU

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 18 Parcela 138

ULLOA. TORRE-PACHECO [MURCIA]

USO PRINCIPAL

Agrario [Labor o labradío regadío 01]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 18 Parcela 138

ULLOA. TORRE-PACHECO [MURCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

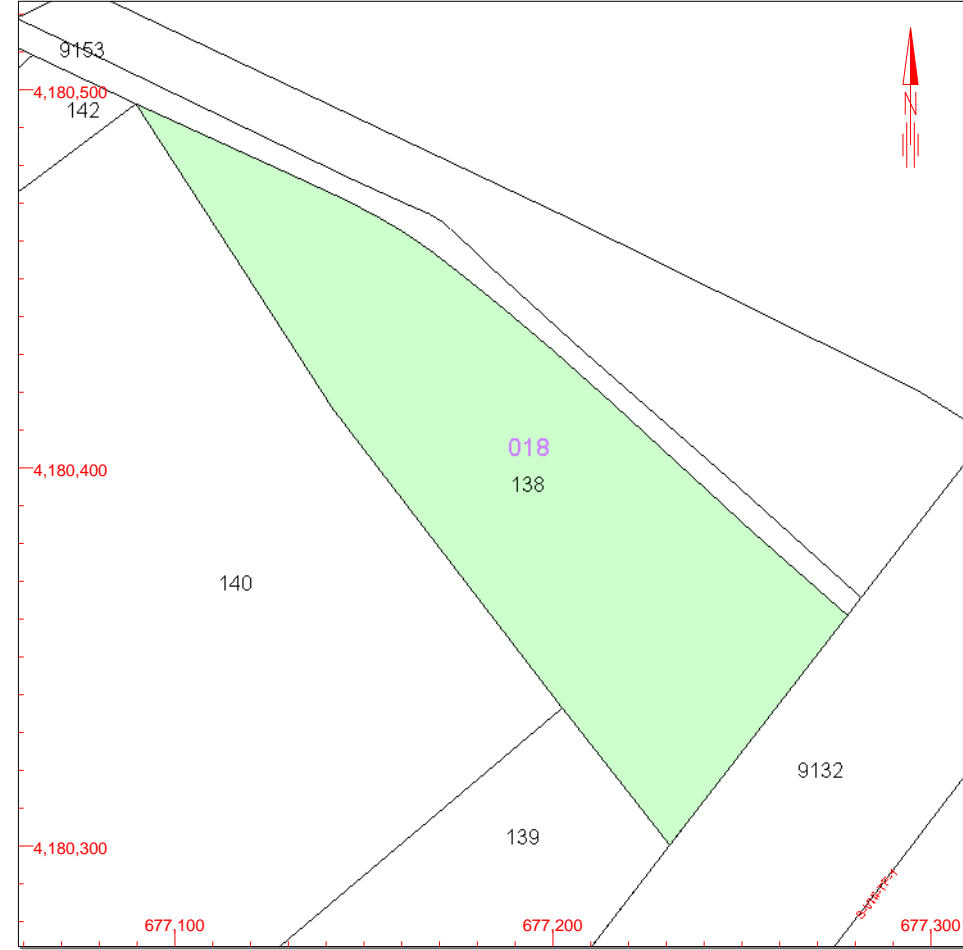
11.310

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

677,300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Jueves , 6 de Febrero de 2020



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATÁSTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
30037A018001370000UZ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 18 Parcela 137

ULLOA. TORRE-PACHECO [MURCIA]

USO PRINCIPAL

Agrario [Labor o labradío regadío 02]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 18 Parcela 137

ULLOA. TORRE-PACHECO [MURCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

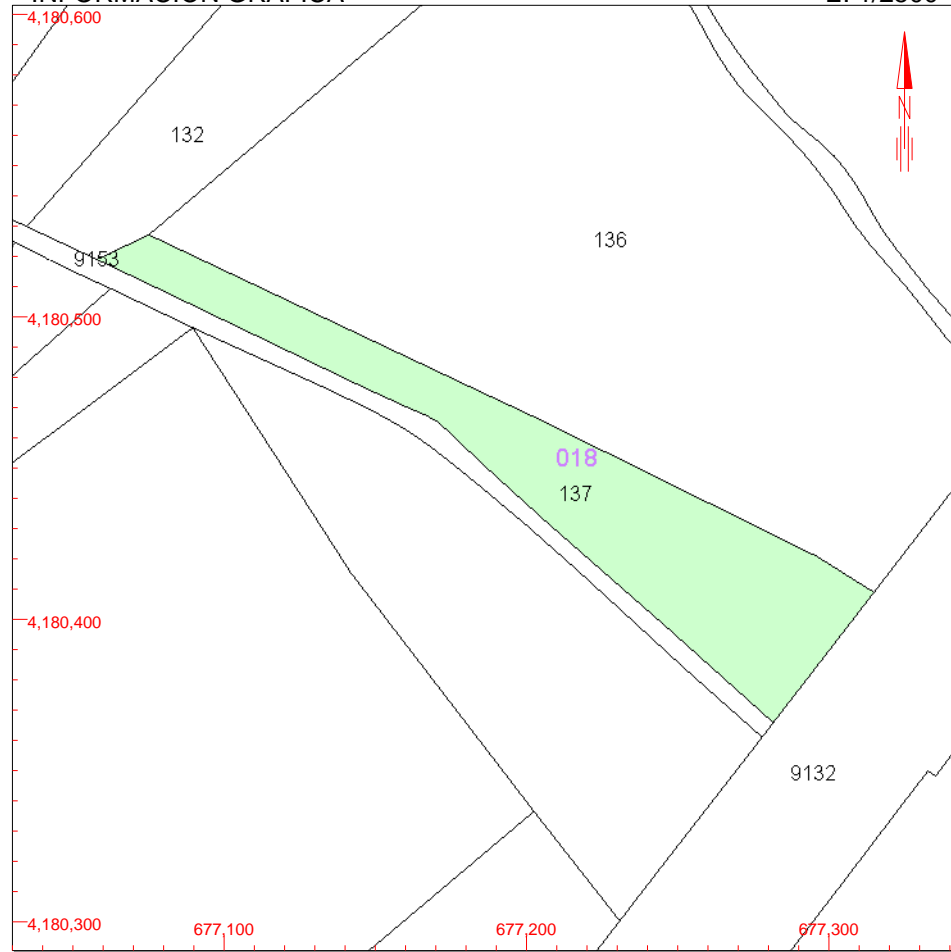
7.205

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2500



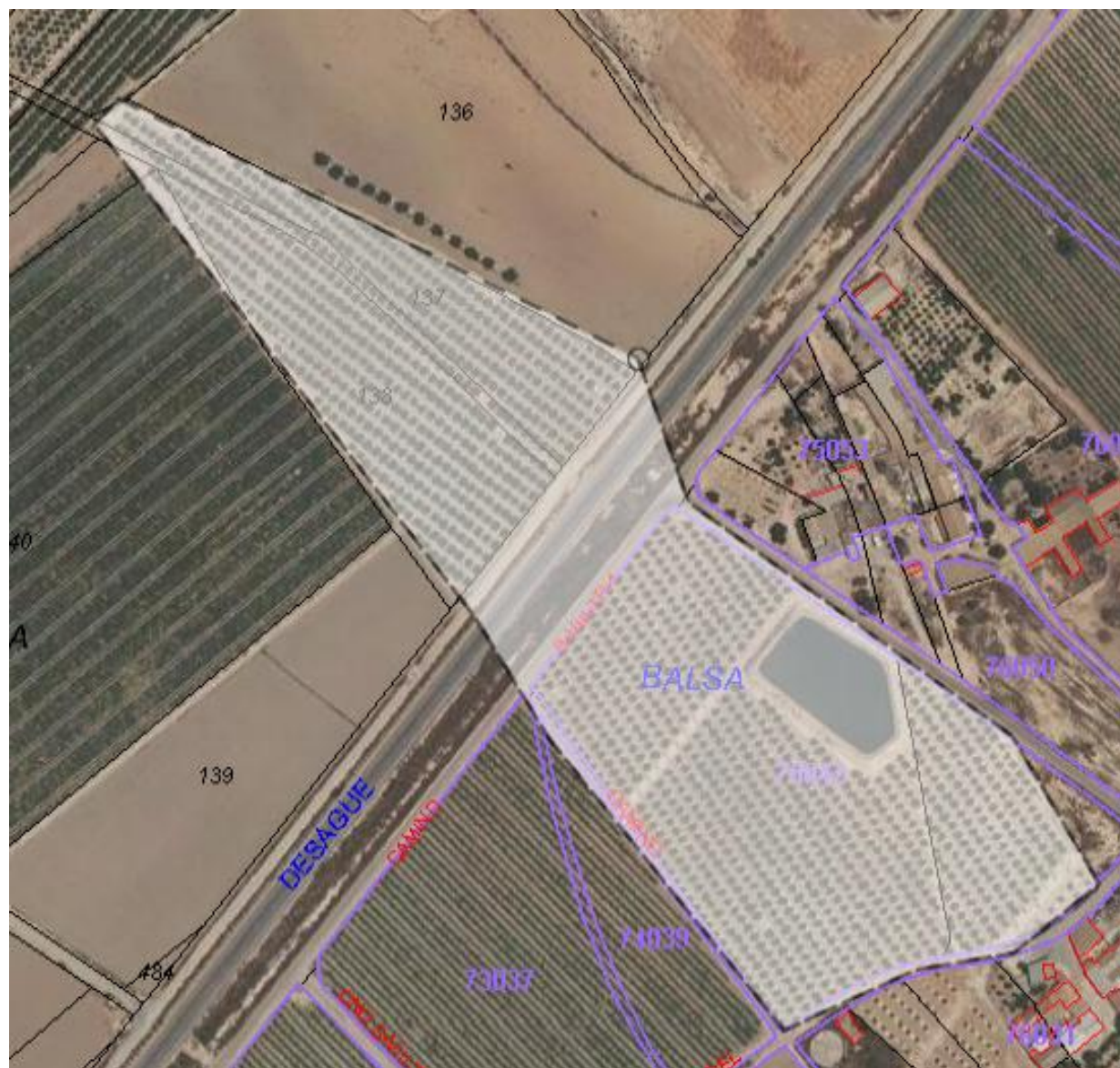
Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

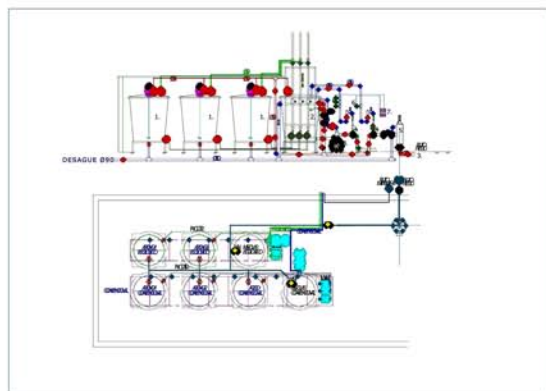
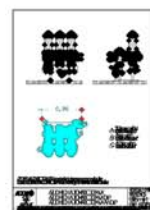
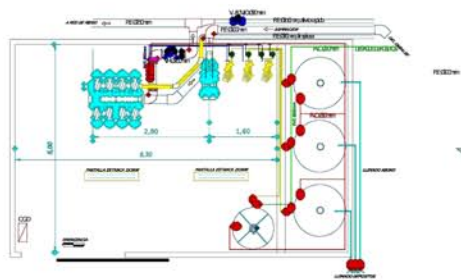
677,300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

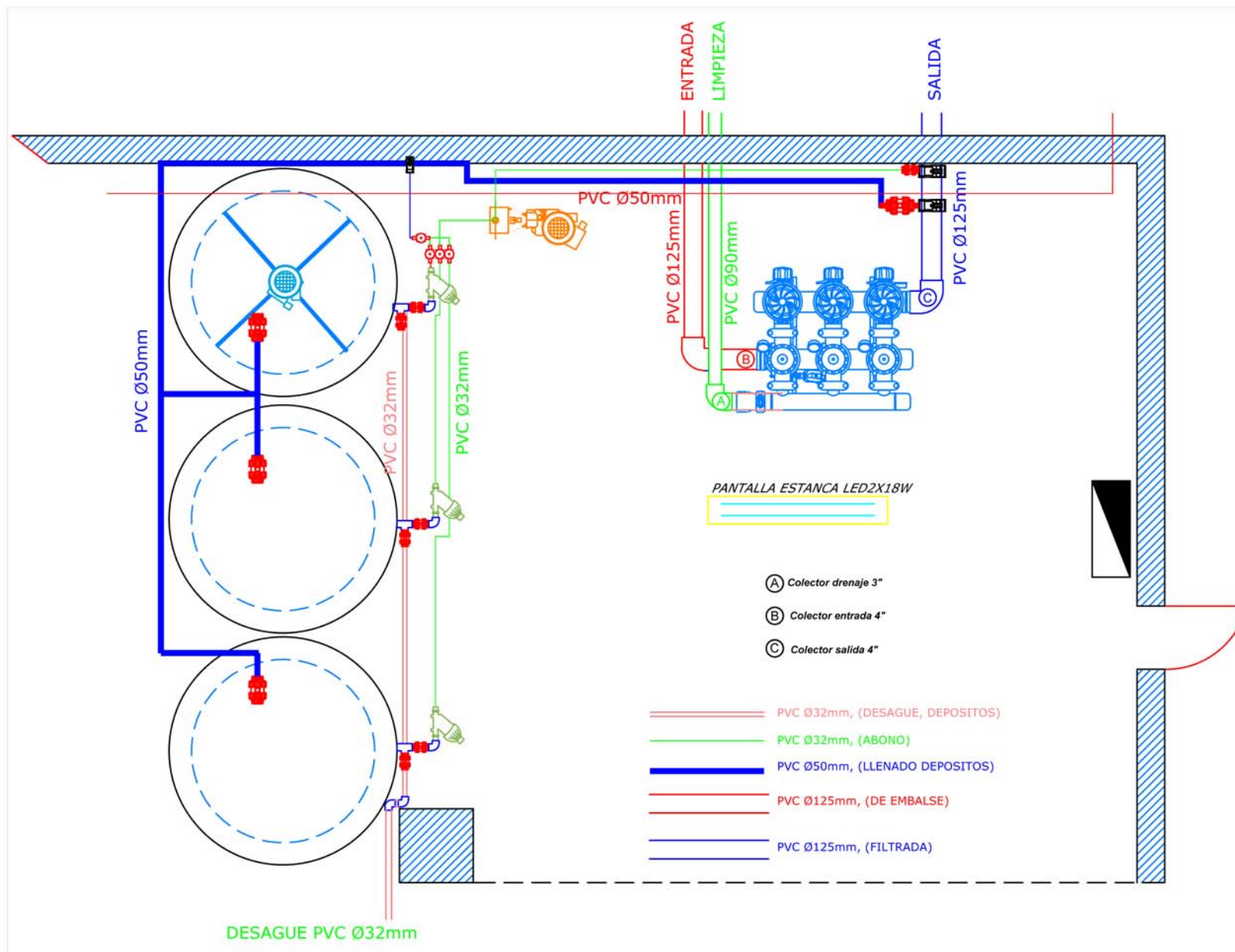
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

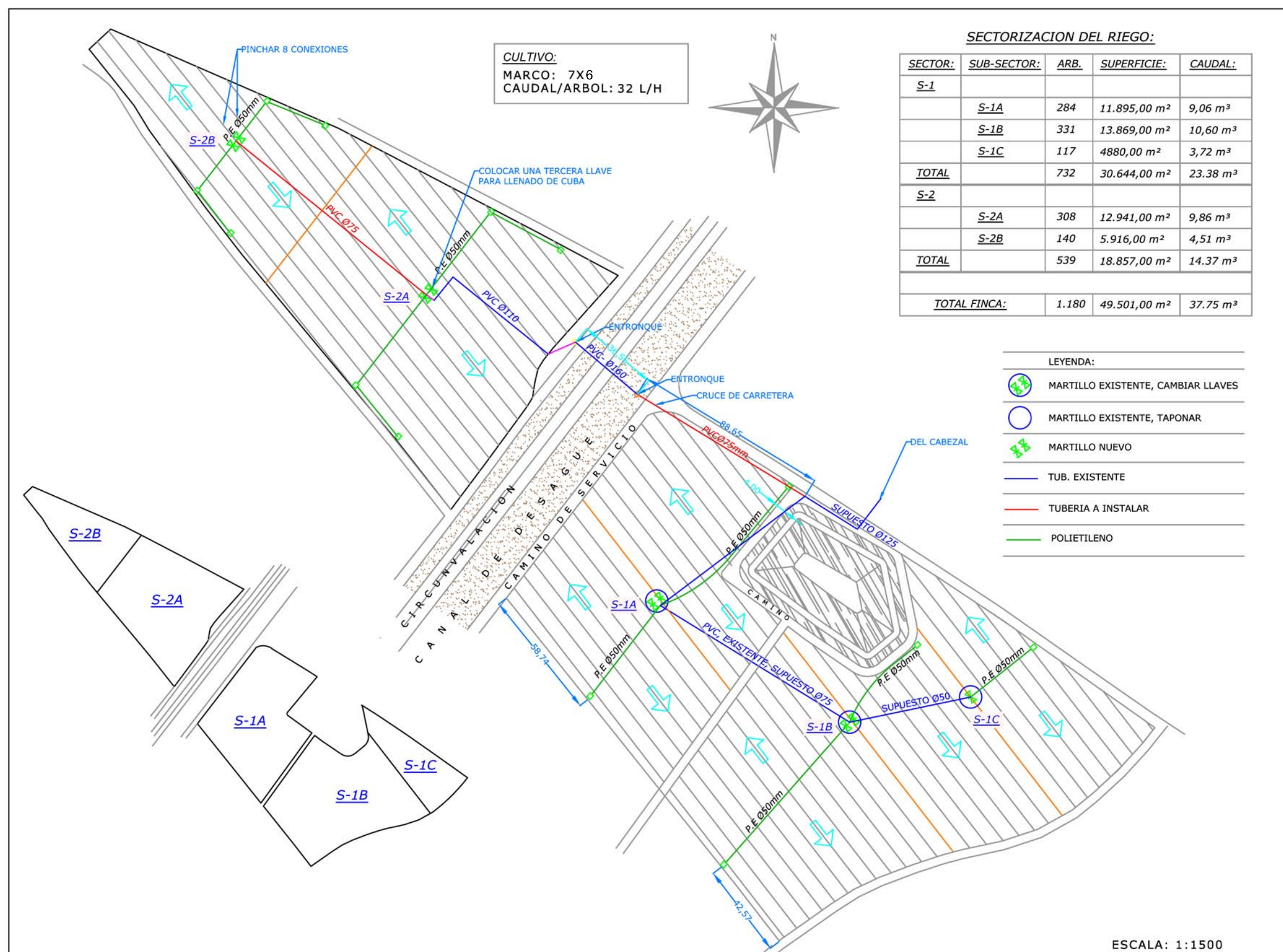
Jueves , 6 de Febrero de 2020











PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. INVERSIONES A REALIZAR PARA LA CONVERSIÓN

- 1.1. Seto**
- 1.2. Malla antihierba en meseta**
- 1.3. Resumen inversiones para llevar a cabo la conversión**

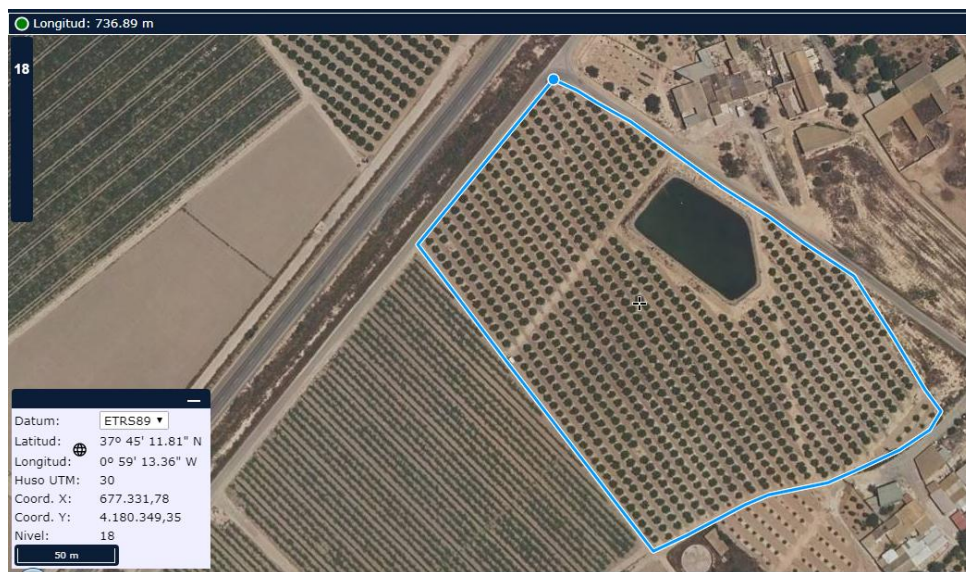
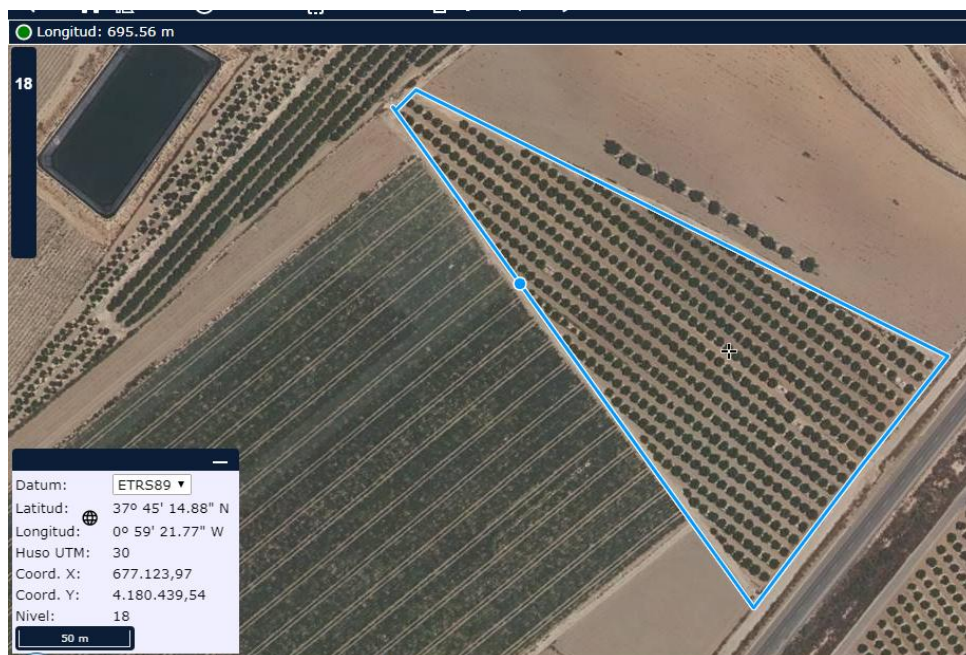
Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

1. INVERSIONES A REALIZAR PARA LA CONVERSIÓN:

1.1. Seto:

Tal y como se ha nombrado en los anejos, se tiene que realizar la instalación de un seto con especies de arbustos y herbáceas todo alrededor de la plantación.

A continuación adjunto dos imágenes con la medida que supondría los metros lineales a instalar de seto:



Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Tal y como se puede apreciar en total se tiene que realizar instalación de seto por un total de:

$$695,56 \text{ m} + 736,89 \text{ metros} = \mathbf{1.432,45 \text{ m de seto}}$$

La composición del seto está compuesta por una línea en la cual el reparto es el siguiente:

Lavanda --- Romero --- Tomillo --- Esparto, todo en este orden.

De tal manera que las plantas van a 1 metro de separación. Lo único a destacar que de esparto, en su metro, van 3 plantas de esparto, de tal manera que queda:

Cada 4 metros lineales, hay 1 planta de lavanda, 1 planta de romero, 1 planta de tomillo y 3 plantas de esparto.

El coste de cada planta es de 0,40€

$$\text{Cada metro lineal sería} = 0,40\text{€/planta} \times 6 \text{ plantas} = 2,40\text{€/m}$$

Como tenemos 1.432,45 metros lineales:

$$2,40\text{€/m} \times 1.432,45 \text{ m} = \mathbf{3.437,88\text{€}}$$

También es necesario instalar manga de gotero y un gotero por planta, además de poner malla antihierba y el coste de la plantación.

La malla antihierba será de 1,25 metros de ancho, y tal y como se apuntó en anejos anteriores, el coste es por metro cuadrado, y ese coste es de 0,40€/m²

$$1,25 \text{ m (ancho)} \times 1432,45 \text{ m (largo)} = 1.790,56 \text{ m}^2$$

$$1790,56 \text{ m}^2 \times 0,40 \text{ €/m}^2 = \mathbf{716,224 \text{ €}}$$

Manga de gotero: 0,15€/m

$$0,15\text{€/m} \times 1.432,45 \text{ m} = \mathbf{214,8675 \text{ €}}$$

Goteros: 0,35€/gotero

Plantas: 2.148,675 plantas = 2.149 plantas

$$0,35\text{€/gotero} \times 2.149 \text{ plantas} = \mathbf{752,15\text{€}}$$

Faltaría por último sumar la mano de obra de la instalación de todo esto, que es la siguiente:

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

El cálculo se realiza a 10 minutos de tiempo en metro lineal (en poner malla antihierba y fijarla, plantar el arbusto o el herbáceo, poner la manga de gotero y pinchar el gotero)

Es decir, cada hora se realizarán 6 metros lineales, por lo tanto:

$$1.432,45 \text{ m} : 6 \text{ m/hora} = \mathbf{238,74 \text{ horas de trabajo}}$$

La hora de mano de obra se calcula a un coste de 8,50€/hora.

Coste de instalación:

$$238,74 \text{ horas} \times 8,50\text{€/hora} = \mathbf{2.029,29 \text{ €}}$$

Resumen del coste de la instalación del seto:

A continuación vamos a realizar un resumen del coste de la instalación del seto dividido en distintos términos:

- **P.E.M.:** proyecto ejecución material.
- **GG:** gastos generales
- **BI:** beneficio industrial
- **INVERSIÓN:** la suma del PEM + GG + BI

CONCEPTO	PEM	GG 5%	BI 5%	INVERSIÓN
Plantas seto	3.125,35 €	156,27 €	156,27 €	3.437,88 €
Malla antihierba	651,11 €	32,56 €	32,56 €	716,22 €
Manga gotero	195,34 €	9,77 €	9,77 €	214,87 €
Gotero	683,77 €	34,19 €	34,19 €	752,15 €
Instalación	1.844,81 €	92,24 €	92,24 €	2.029,29 €
Total:	6.500,37 €	325,02 €	325,02 €	7.150,41 €

1.2. Malla antihierba en meseta:

Otra inversión importante, es la colocación de malla antihierba en los caballones. Ya se dijo que se saldría con un rollo por cada lado de 1,25 m de ancho, se extendería, y una vez colocado, en la zona central se graparía para unir los dos rollos y no dejar separación alguna.

Metros lineales necesarios: si tenemos 1190 árboles y cada árbol está separado del siguiente en 6 metros:

$$1.190 \times 6 = \mathbf{7.140 \text{ m}}$$

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

Estos 7140 m habría que multiplicarlo por 2 ya que hemos dicho que cada meseta de árboles sale con un rollo por cada lado de 1,25 m de ancho.

$$7.140 \text{ m} \times 2 = \mathbf{14.280 \text{ metros lineales de malla antihierba.}}$$

Recordamos que esos rollos son de 1,25 m de ancho y que el precio es de 0,40€/m².

$$14.280 \text{ m (largo)} \times 1,25 \text{ m (ancho)} = 17.850 \text{ m}^2$$

$$17.850 \text{ m}^2 \times 0,40 \text{ €/m}^2 = \mathbf{7.140,00 \text{ €}}$$

La colocación de dicha malla tiene una duración por hectárea de 40 horas, a un precio de 8,50 €/hora

$$40 \text{ horas} \times 8,50 \text{ €/hora} = \mathbf{340,00 \text{ €/ha}}$$

Como en total son 5 ha de cultivo:

$$340 \text{ €/ha} \times 5 \text{ ha} = \mathbf{1.700,00 \text{ €}}$$

Acercar tierra con el tractor para fijar la malla antihierba: 1,5 horas/ha

Como tenemos un total de 5 ha:

$$1,50 \text{ horas/ha} \times 5 \text{ ha} = \mathbf{7,50 \text{ horas}}$$

La hora de tractor al ser en propiedad sale aproximadamente a 20 €, pues hay que contar el gasto de gasoil, la mano de obra (tractorista) y los gastos derivados del mantenimiento del tractor.

$$20,00 \text{ €/hora} \times 7,5 \text{ horas} = \mathbf{150,00 \text{ €}}$$

Resumen de la colocación de la malla antihierba:

A continuación vamos a realizar un resumen del coste de la instalación del seto dividido en distintos términos:

- **P.E.M.:** proyecto ejecución material.
- **GG:** gastos generales
- **BI:** beneficio industrial
- **INVERSIÓN:** la suma del PEM + GG + BI

Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico en Torre-Pacheco (Murcia)

CONCEPTO	PEM	GG 5%	BI 5%	INVERSIÓN
Malla antihierba	6.490,91 €	324,55 €	324,55 €	7.140,00 €
Colocación de la malla	1.545,45 €	77,27 €	77,27 €	1.700,00 €
Trabajo tractor	136,36 €	6,82 €	6,82 €	150,00 €
Total:	8.172,73 €	408,64 €	408,64 €	8.990,00 €

1.3. Resumen inversiones para llevar a cabo la conversión:

A continuación vamos a realizar un resumen del coste de la instalación del seto dividido en distintos términos tanto de la colocación del seto como de la colocación de la malla antihierba:

- **P.E.M.:** proyecto ejecución material.
- **GG:** gastos generales
- **BI:** beneficio industrial
- **INVERSIÓN:** la suma del PEM + GG + BI

DESTINO	CONCEPTO	PEM	GG 5%	BI 5%	INVERSIÓN
SETO	Plantas seto	3.125,35 €	156,27 €	156,27 €	3.437,88 €
	Malla antihierba	651,11 €	32,56 €	32,56 €	716,22 €
	Manga gotero	195,34 €	9,77 €	9,77 €	214,87 €
	Gotero	683,77 €	34,19 €	34,19 €	752,15 €
	Instalación	1.844,81 €	92,24 €	92,24 €	2.029,29 €
MALLA ANTIHIERBA	Malla antihierba	6.490,91 €	324,55 €	324,55 €	7.140,00 €
	Colocación de la malla	1.545,45 €	77,27 €	77,27 €	1.700,00 €
	Trabajo tractor	136,36 €	6,82 €	6,82 €	150,00 €
Total:		14.673,10 €	733,66 €	733,66 €	16.140,41 €

A todo lo anterior le vamos a sumar el I.V.A. y presentar el P.E.C. (presupuesto de ejecución por contrata).

**Conversión de una plantación de limoneros de 5 ha de convencional a ecológico
en Torre-Pacheco (Murcia)**

CONCEPTO	INVERSIÓN	IVA 21%	TOTAL
Plantas seto	7.150,41 €	1.501,59 €	8.652,00 €
Malla antihierba	8.990,00 €	1.887,90 €	10.877,90 €
Total:	16.140,41 €	3.389,49 €	19.529,90 €

Este proyecto se va a financiar con fondos propios aportados por los dueños de la explotación.

En Torre-Pacheco en Abril de 2020.

Fdo: Mariano Roca Bastida