



Universidad
Internacional
de Andalucía

TÍTULO

**SITUACIÓN ACTUAL DE LA OLIVICULTURA ECOLÓGICA EN EL
MUNICIPIO DE CUEVAS DEL BECERRO, MÁLAGA**

AUTOR

Federico Santiago Segura Villagrán

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2025
Tutor	Dr. Antonio Manuel Alonso Mielgo
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía; Universidad Pablo de Olavide
Curso	<i>Máster Universitario en Agricultura y Ganadería Ecológicas (2023/24)</i>
©	Federico Santiago Segura Villagrán
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2024



Universidad
Internacional
de Andalucía



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA
UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE**

**MÁSTER OFICIAL EN AGRICULTURA Y
GANADERÍA ECOLÓGICA**



Universidad
Internacional
de Andalucía



UNIVERSIDAD
**PABLO DE
OLAVIDE**
S E V I L L A

Trabajo Fin de Máster:

**Situación Actual de la Olivicultura Ecológica en el Municipio
de Cuevas del Becerro, Málaga.**

Federico Santiago Segura Villagrán

Sevilla 2024

Tutor: Antonio Manuel Alonso Mielgo

Agradecimientos:

El presente trabajo no podría haber sido posible sin el apoyo del Grupo de Universidades Iberoamericanas La Rábida y la Universidad Internacional de Andalucía.

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Catamarca, y a través de ella, a toda la educación pública de Argentina.

A la Asociación Agroecológica Extiercol de Cuevas del Becerro, en las personas de Juan Ramón, Cristóbal, Manuel y Rafael que me acogieron con tanta generosidad.

A toda la comunidad de Cuevas del Becerro, en especial a los productores agrícolas por compartir sus vivencias y por recibirme con los brazos abiertos.

A mis profesores, en especial a mi tutor Antonio del que tanto he aprendido.

A mis compañeros y amigos del Máster.

A Alba, compañía fundamental en mi estadía en España.

Finalmente, para mis pilares, mis padres y hermanos que me apoyan en todos los pasos que decido dar.

ÍNDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT.....	5
1.INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	7
2.1 Objetivos	7
2.2 Hipótesis.....	7
3.METODOLOGÍA	8
3.1 Metodología de cálculo económico	8
3.2 Metodología de cálculo de balance de nutrientes	12
4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	18
4.1. Situación geográfica de Cuevas del Becerro.....	18
4.2. Características Generales del Clima	20
4.3. Fuentes de Agua en el Municipio de Cuevas del Becerro	21
4.4. Estructura agraria de Cuevas del Becerro	24
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OLIVICULTURA EN CUEVAS DEL BECERRO Y EN OTROS MUNICIPIOS VECINOS.....	27
5.1 Almazaras Estudiadas	28
5.2 Análisis de los estudios de casos. Productores de olivar ecológico.....	33
6. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	33
6.1 Costes por Factores de Producción.....	33
6.2 Costes por labores específicas	35
6.3 Balance económico final	36
7. ANÁLISIS DEL BALANCE DE NUTRIENTES	39
7.1 Análisis del Balance de Nitrógeno.....	39
7.2. Análisis del Balance de Fósforo.	41
7.3. Análisis del Balance de Potasio.	41
8. CONCLUSIONES	42
9. BIBLIOGRAFÍA.....	45
ANEXOS	47
ANEXO I: Guion de Entrevista para Cooperativas/Almazaras.	47
ANEXO II: Guion de Entrevistas a Productores Ecológicos	47
ANEXO III: Información sistematizada de entrevista a los productores de olivo ecológico. .	52
ANEXO IV: Entrevistados para el Análisis del Discurso.	56
ANEXO V: Tablas de cálculos de costes.	57
ANEXO VI: Cálculo De Nutrientes.	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entradas y salidas de Nitrógeno, Fósforo y Potasio.	13
Tabla 2. Número de olivos, productividad por ha y por productor.	14
Tabla 3. Cantidad de litros de agua por hectárea aplicadas anualmente mediante el riego.	14
Tabla 4. Cantidades de fertilizantes, estiércol de oveja y humus utilizados por productor, con sus correspondientes porcentajes para el cálculo de N, P ₂ O ₅ y K ₂ O.	15
Tabla 5. Contenido de nutrientes de hojas sobre materia húmeda (tanto por uno)	17
Tabla 6. Contenido de nutrientes de la aceituna sobre materia seca.	17
Tabla 7. Distribución general de la superficie agrícola utilizada (SAU). Explotaciones por tipo de cultivo. Unidades: Número y hectáreas.	24
Tabla 8. Distribución general de la tierra en superficie por hectáreas en el municipio de Cuevas del Becerro.	27
Tabla 9. Cantidad de cabezas por especie.	27
Tabla 10. Balance económico JA.	38
Tabla 11. Balance económico JG.	39
Tabla 12. Balance económico MP.	39
Tabla 13. Balance económico AR.	39
Tabla 14. Entradas y salidas de N y balance final por productor.	40
Tabla 15. Entradas y salidas de P y balance final por productor.	41
Tabla 16. Entradas y salidas de K y balance final por productor.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Promedio histórico de precipitaciones en Cuevas del Becerro.	14
Figura 2. Localización de Cuevas del Becerro en España, Andalucía y respecto a la provincia de Málaga.	19
Figura 3. Municipio de Cuevas del Becerro.	19
Figura 4. Orografía de Cuevas del Becerro. Núcleo urbano en color rojo.	20
Figura 5. Manantial Nacimiento de Cuevas del Becerro.	21
Figura 6. Mapa hidrogeológico y de infraestructuras hidráulicas.	22
Figura 7. Depósito de abastecimiento urbano de Cuevas del Becerro.	23
Figura 8. Derivación para riego del manantial Nacimiento de Cuevas del Becerro.	23
Figura 9. Derivación del manantial Nacimiento de Cuevas del Becerro.	24
Figura 10. Mapa de usos del suelo del municipio de Cuevas del Becerro, provincia de Málaga.	26
Figura 11. Fotografía del aceite Los Llanos, envasado en presentaciones de 5 l, 2 l y 500ml	30
Figura 12. Costes por factores de producción para los distintos productores analizados.	34
Figura 13. Costes por labores específicos para los distintos productores analizados.	36

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo estudiar la situación actual de la producción olivícola en el municipio de Cuevas del Becerro, provincia de Málaga, principal actividad agraria del territorio en términos de cantidad de superficie, de explotaciones agropecuarias, transformación del producto y empleabilidad del medio rural estudiado. Fundamentalmente se hace énfasis en la producción de olivo ecológico, tanto en su manejo a nivel de finca, como en su comercialización e industrialización.

Se realiza un análisis de la producción olivícola en la jurisdicción, tanto de la estructura agraria local en sus dimensiones productiva, económica y social, para determinar el peso que representa el olivar en términos relativos y absolutos, las características de manejo del frutal de la producción actual, las dificultades, oportunidades, y desafíos que presenta con miras hacia una producción de carácter ecológico.

En lo que respecta a la producción de olivo ecológico, se profundiza sobre el balance económico y el balance de nutrientes de cuatro casos de estudio, que, si bien tienen algunas similitudes, también poseen sus diferencias, en especial a la gestión del agua, entre aquellos que cuentan con regadío y los que son de secano, pero también cobran relevancia el manejo de la fertilización y otras prácticas de manejo que se detallará oportunamente.

Se analiza las acciones que llevan adelante entidades de la sociedad civil del Municipio de Cuevas del Becerro como la Asociación Agroecológica Extiércol para sensibilizar sobre la producción agroecológica, marcar los hitos de su trabajo como proyectos, actividades educativas y de concienciación, los actores sociales involucrados y las redes que se conformaron a partir de la idea de producir respetando el medio ambiente e ir hacia un modelo de economía circular. La injerencia de la Asociación en el Municipio en conjunto con otros actores sociales es fuerte y directa en lo que respecta a una transformación agroecológica del territorio.

Como metodología de obtención de datos in situ se realizaron entrevistas y observaciones sistemáticas a informantes claves, de explotaciones agropecuarias, y almazaras.

Palabras clave: olivar ecológico, agroecología, Cuevas del Becerro, productor ecológico, aceite de oliva.

ABSTRACT

The purpose of this research is to study the current situation of olive production in the municipality of Cuevas del Becerro, province of Malaga, the main agricultural activity in the territory in terms of surface area, agricultural holdings, product transformation and employability of the rural environment studied. Fundamentally, emphasis is placed on organic olive production, both in its management at farm level, as well as in its commercialization and industrialization.

An analysis is made of olive production in the jurisdiction, both of the local agrarian structure in its productive, economic and social dimensions, to determine the weight represented by the olive grove in relative and absolute terms, the characteristics of management of the fruit tree of current production, the difficulties, opportunities, and challenges that it presents with a view to an organic production.

Regarding organic olive production, the economic balance and the nutrient balance of four case studies are discussed in depth. Although they have some similarities, they also have their differences, especially in terms of water management, between those that have irrigated land and those that are dry land, but also the management of fertilization and other management practices that will be detailed in due course are relevant.

The actions carried out by civil society entities in the Municipality of Cuevas del Becerro such as the Extiércol Agroecological Association are analyzed to raise awareness about agroecological production, mark the milestones of their work as projects, educational and awareness-raising activities, the social actors involved and the networks that were formed based on the idea of producing while respecting the environment and moving towards a circular economy model. The Association's influence in the Municipality together with other social actors is strong and direct with regard to an agroecological transformation of the territory.

As a methodology for obtaining data on site, interviews and systematic observations were conducted with key informants from agricultural farms and oil mills.

Keywords: organic olive grove, agroecology, Cuevas del Becerro, organic producer, olive oil.

1.INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Final de Máster denominado “Situación actual de la olivicultura ecológica en el municipio de Cuevas del Becerro, Málaga”, se desarrolla en el marco de la Maestría en Agricultura y Ganadería Ecológicas dictada en el periodo 2023-2024 por la Universidad Internacional de Andalucía y la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, España.

La investigación realizada tiene por objetivo estudiar la situación actual de la producción olivícola en el municipio de Cuevas del Becerro, provincia de Málaga, principal actividad agraria del territorio en términos de cantidad de superficie, de explotaciones agropecuarias, transformación del producto y empleabilidad del medio rural estudiado. Fundamentalmente se hace énfasis en la producción de olivo ecológico, tanto en su manejo a nivel de finca, como en su comercialización e industrialización. En la actualidad, los productos derivados del olivo ecológico tienen muy buena demanda en los mercados españoles y de la comunidad europea.

En primera instancia se presentan los objetivos que se persiguen y las hipótesis que guían la investigación realizada cuyos ejes tiene que ver con las características distintivas de la olivicultura ecológica, el análisis del balance económico y de nutrientes de productores olivícolas ecológicos, y la determinación de las fortalezas y limitantes de la producción ecológica del olivar en Cuevas del Becerro.

En el tercer acápite explica la metodología aplicada para alcanzar los objetivos propuestos en el trabajo, recurriendo a la indagación de información secundaria, como los Censos Agrarios, de SIGPAC, y otras fuentes. Se aplicaron técnicas de obtención de información primaria a través de entrevistas semiestructuradas, tanto a personal con responsabilidad técnica y de gestión en almazaras relacionadas con la zona de estudio, como a olivicultores ecológicos y en conversión de Cuevas del Becerro. También se realizaron observaciones sistemáticas de las fincas y de las almazaras. Además, se detallan las metodologías utilizadas: análisis del discurso; balance de nutrientes y balance económico.

En los dos capítulos siguientes, se realiza una caracterización general con el objeto de presentar un marco completo del municipio de Cuevas del Becerro en el que se encuadra e inserta el estudio, se aborda la situación geográfica de la comuna; las características generales del clima; las fuentes de agua disponible; y la estructura agraria de Cuevas del Becerro. En cada uno de estos subtemas tratados se detallan información y datos de base del municipio, a través de distintas figuras, imágenes y tablas.

Además, se consignan las características más destacadas de la olivicultura en el municipio de Cuevas del Becerro y municipios vecinos obtenidas a través de las entrevistas realizadas a los responsables de las almazaras, con el instrumento técnico utilizado se logró conocer los distintos rasgos de estas como la cantidad de socios y/o productores ecológicos que molturan, el origen de

la aceituna y de la localidad que provienen, el periodo de tiempo en el que disponen las almazaras con línea ecológica y los organismos que la certifican. Además, los consultados brindaron información precisa sobre la cantidad de toneladas molturadas en las últimas cinco campañas en ecológico y total, la capacidad de la almazara, tipo de aceite, calidades y variedades. En este acápite también se presenta información sobre las instalaciones y maquinarias disponible o utilizadas por las almazaras, la tecnología y procesos automatizados. Los entrevistados informaron sobre la época de molturación y la organización de entrada de la aceituna a la almazara. Otro dato de interés para el presente trabajo y que se consigna es la forma de pago o acuerdo establecido con los productores de la fruta y la diferencia de precio entre la aceituna en convencional y ecológico. Finalmente, con las entrevistas se pudo precisar el destino de la producción, cuales fueron los canales de comercialización, la presentación del producto y el precio final del producto, la cantidad de trabajadores de las almazaras y su especialización.

El análisis económico se expresa en el capítulo sexto, donde se hace un análisis de los costes por factores de producción, los costes por labores específicas, versus los ingresos que tuvieron los diferentes productores entrevistados para arribar al balance económico final.

En el capítulo sexto se realiza el análisis del balance de nutrientes realizado en base a lo manifestado por los productores consultados y otras investigaciones de apoyo como expendedores de insumos y compradores de la producción, haciendo énfasis en el movimiento de los macronutrientes nitrógeno, fósforo y potasio, con sus respectivas entradas y salidas en los sistemas agrícolas en estudio.

En el capítulo final, se exponen las conclusiones a que se arriban en la investigación abordada desde una visión holística de la producción olivícola ecológica en el Municipio de Cuevas del Becerro.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos

Los objetivos que se persiguen en el presente trabajo de investigación son los siguientes:

- Caracterizar a la olivicultura ecológica en el Municipio de Cuevas del Becerro, desde la fase de producción hasta la fase de comercialización.
- Analizar el balance económico y de nutrientes de productores olivícolas ecológicos del término municipal
- Determinar las fortalezas y limitantes de la producción ecológica del olivar en Cuevas del Becerro.

2.2 Hipótesis

Las hipótesis que guían este trabajo son las siguientes:

- Los productores de olivo ecológico en el municipio de Cuevas del Becerro tienen un balance económico positivo.
- La producción de olivo ecológico en Cuevas del Becerro está gestionada bajo procesos de circulación de nutrientes del territorio, que sostienen una producción en cantidad y calidad aceptables, un medio ambiente sano.
- Existe una diferencia notable de producción entre productores de olivo ecológico en secano y en regadío.

3.METODOLOGÍA

Para cubrir los objetivos del presente trabajo se realizó en primer lugar una búsqueda de información secundaria, como los Censos Agrarios, de SIGPAC, y otras fuentes. Por otro lado, se aplicaron técnicas de obtención de información primaria a través de entrevistas semiestructuradas, tanto a personal con responsabilidad técnica y de gestión en almazaras relacionadas con la zona de estudio (casos de Ardales y Sierra de Yeguas), como a olivicultores ecológicos y en conversión de Cuevas del Becerro. También se realizaron observaciones sistemáticas de las fincas y de las almazaras.

Las entrevistas a las almazaras (ver guion en Anexo I), tuvo la intención de conocer la cantidad de productores que molturan en ecológico, como es la gestión de este aceite, cuáles son los destinos de comercialización, las presentaciones, el precio, entre otras.

El objetivo de la entrevista (ver guion en Anexo II) a los productores ecológicos fue recabar información sobre la gestión de la explotación en términos generales, desde la cantidad de superficie, marco de plantación, principales variedades, sistema de riego, en caso de poseerlo o si corresponde a secano. Luego se procedió a profundizar sobre las prácticas de fertilización y abonado, del manejo fitosanitario, de la recolección, productividad y comercialización.

También se realizaron entrevistas a informantes clave (ver Anexo II), a acopiadores y difusores de la agroecología y de la producción en ecológico, tanto de olivo como de otras producciones locales y a miembros de la Asociación Extiércol.

3.1 Metodología de cálculo económico

La metodología para la realización del cálculo del balance económico de los distintos casos de estudio de los productores olivícolas ecológicos del término municipal de Cuevas del Becerro, Málaga, tiene varias consideraciones a tener en cuenta, debido a la complejidad en cuanto a que los casos de estudio, a pesar de dedicarse al mismo cultivo bajo la modalidad de ecológico, consta de perfiles diferentes, por lo que la tecnología utilizada es distinta y así también son los procesos productivos. La metodología busca reducir la complejidad y las diferencias inherentes de cada una de las explotaciones agropecuarias, lo que se irá comentando en su oportunidad.

El objetivo de este estudio es realizar un análisis financiero, a escala de cultivo, en este caso, de olivo ecológico. En el presente trabajo hay costes que se tratan de igual manera: no hay distinción entre mano de obra propia (familiar) y asalariada, incluyendo también el coste a la seguridad social en el mismo valor, y las amortizaciones de la maquinaria agrícola están incluidas en el coste horario total al aplicarse sobre los cultivos. Existen otras partidas que se dejaron de lado por considerarlas de menor importancia y presentar los mismos valores con otras producciones agrícolas, tales como la renta de la tierra, el interés del capital circulante y la contribución de la tierra.

Lo que se quiere calcular es el Beneficio económico expresado en (€/ha). El balance económico, se calculó a partir de información primaria obtenidas mediante entrevistas semiestructuradas y observaciones sistemáticas. Para el cálculo de los costes se ha seguido la metodología aportada por Antonio M. Alonso Mielgo citado por Guzmán Casado *et al.* en el libro “Producción Ecológica: influencia en el Desarrollo Rural (2008)”. Se siguen estas propuestas metodológicas entendiendo que consisten en un excelente instrumento para alcanzar el objetivo propuesto.

3.1.1 Costes del olivar

Se procedió a determinar los costes, que se han dividido en maquinaria, mano de obra, riego, fertilización, tratamientos fitosanitarios.

3.1.1.1 Maquinaria

En esta investigación se utilizó el Método Tradicional para el cálculo de los costes referentes a la maquinaria, divididos en costes fijos y variables (combustible, lubricante, mantenimiento y reparación, y mano de obra).

Los *costes fijos* son aquellos en los que se incurre por el solo hecho de poseer la maquinaria, y básicamente dependen del valor de adquisición y de las horas anuales de uso dados, sin importar el nivel de producción alcanzado. Se dividen en:

- **amortización técnica de la maquinaria.**
- **interés de la inversión.**
- **alojamiento y seguro.**

La **amortización técnica** mide la pérdida de valor de un bien económico cuya vida útil es limitada, y en la maquinaria nos da una medida de la disminución de su capacidad de trabajo hasta quedar inservible.

La pérdida de valor puede deberse a varias causas, pero básicamente son el desgaste o la aparición de maquinaria nueva en el mercado, quedando la propia obsoleta.

Existen diversas formas de calcular la amortización técnica de una máquina, en el presente trabajo se adoptó el cálculo mediante la “amortización lineal”. La amortización lineal es aquella que asigna un valor constante de cuota a lo largo de la vida económicamente útil de la máquina. La cuota anual constante viene dada por:

$$A (\text{€/ año}) = (V_a - V_r) / n$$

A	es la cuota de amortización en euros por año
V_a	es el valor de adquisición de la máquina, en euros.
V_r	es el valor de deshecho (residual) de la máquina, en euros, y suele ser el 10%-20% del valor de adquisición. En este caso se ha tomado un 10% de V _a .
n	es la vida útil de la máquina en años
h	son las horas de uso al año de la máquina, que se contabilizan en cada caso.
N	años hasta obsolescencia. Cuando $n > N$, se tomará el valor de N y significará que la máquina que se está utilizando debería haber sido ya sustituida.
H	horas hasta desgaste.

Se tomó el valor de adquisición de cada máquina que proporcionó el productor, ya sea nueva o el valor comprado de segunda mano; excepcionalmente se ha tenido que recurrir a valores promedio estándar de mercado ante la ausencia de respuesta sobre esta cuestión. Para el caso particular de la productora MP que cuenta con un tractor del año 79, se tomó la decisión de hacer todos los cálculos como si fuera un tractor de la misma potencia, pero más actual, ya que se entiende que los costes de mantenimiento y reparaciones son iguales o mayores que uno nuevo, pero que en última instancia reflejarían con bastante aproximación los costes reales.

Para calcular el coste horario aplicado a un cultivo, se divide el numerador por la vida útil total en horas (H), expresión que adoptaremos en el presente estudio. Es decir, se sustituye n por H en la fórmula.

El **interés de la inversión** realizada en una máquina significa que se incurre en un coste de oportunidad, es decir, es el dinero al año que dejamos de percibir por haber invertido en adquirir la máquina. Dicho coste se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Ci (\text{€/año}) = [(Va + Vr) / 2] \times i$$

i es la tasa de interés. Se tomó la tasa de interés que ofrecen los bancos de España, a través del cálculo del promedio, se decidió tomar la del **3,5%**. El coste anual se transforma en coste horario dividiendo la expresión anterior entre el número de horas teóricas de uso anual (H/N).

El **coste de alojamiento, seguro e impuestos** tiene una complejidad para poder calcularlo, ya que depende de factores como el tamaño de la maquinaria alojada, si tiene o no la obligación de poseer un seguro, etc. En este caso se ha considerado un **3%** de dicho valor de adquisición. Este coste anual se transforma en coste horario dividiéndolo entre el número de horas teóricas de uso anual (H/N).

Costes variables dependen del uso de la maquinaria a lo largo del año, y se dividen en **costes de combustible, lubricante, mantenimiento y reparación, y mano de obra**.

- Costo de combustible: El coste del combustible es uno de los principales costes variables, influido por factores como el porcentaje de carga, estado del terreno, tecnología, potencia, mantenimiento de la máquina, condiciones meteorológicas y capacidad del conductor.

Para el caso de la maquinaria pesada autopropulsada (mayormente con gasoil), como los tractores, existen varias formas de calcular el consumo de combustible; de todas ellas se ha adoptado la siguiente:

$$Cc (l/h) = 0,40 \times P \times R$$

Cc	Es el consumo de combustible en litros por hora
0,40	El valor 0,40 litros/Kw se usa para una carga y condiciones de suelo medias/pesada, con una densidad de gasoil de 0,845 l/kg. Cada tarea requiere una potencia media diferente, pero usamos el coeficiente 0,40 como valor medio, debido al relieve montañoso en el que se encuentra el olivar en Cuevas del Becerro.
P	es la potencia del tractor expresada en Kw.
R	es el porcentaje de carga en tanto por uno, que en nuestro caso hemos considerado un 75% para los tractores.

Finalmente, para obtener el coste horario del combustible (CC) se ha de multiplicar el valor de Cc por el precio de un litro de gasoil (Pr), cuyo valor se ha considerado **en 1 €/l**, es el valor del Agro Diesel 10 que se expende en la gasolinera del pueblo cueveño perteneciente a la SCA Los Llanos, dato que se tomó mediante entrevista con empleados de SCA Los Llanos. Es importante destacar que, para poder acceder a ese precio diferencial, es necesario estar acreditado como productor agrícola.

$$CC (\text{€/h}) = Cc (l/h) \times Pr (\text{€/l})$$

Además de los tractores, existen máquinas pequeñas como la desbrozadora, motosierra, pulverizadora, y vibrador de ramas. Estas utilizan una mezcla de gasolina y aceite como combustible y lubricante, por lo que se considera conjuntamente el coste de ambos. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$Cc (l/h) = 0,305 \times P$$

Cc	es el consumo de combustible mezcla y lubricante, en l/h
P	Es la potencia de la maquinaria en Kw

En este caso se ha considerado un precio de mezcla (Pr) de **1,36 €/l**, que multiplicado por el consumo de mezcla obtenemos el coste horario (CC):

$$CC (€/h) = Cc (l/h) \times Pr (€/l)$$

- Lubricante:

El coste del lubricante constituye una parte mínima del coste total de una máquina. Por esta razón, algunos autores optan por no contabilizarlo por separado e integrarlo en el coste del combustible. Este coste incluye tanto las pérdidas de lubricante como los cambios periódicos recomendados por los fabricantes. En este estudio, se toma en cuenta el lubricante consumido por el motor de la máquina. Se utiliza la siguiente expresión para su cálculo:

$$Cl (l/h) = (0,02169 + 0,00059 \times P)$$

Cl	es el consumo de lubricante, en l/h.
P	es la potencia máxima en Kw de la máquina de trabajo.

Si el consumo de lubricante se multiplica por el precio del lubricante, obtenemos el coste horario de dicho producto. A partir de las consultas sobre precios de lubricantes en la zona, se ha considerado un precio medio de lubricante de **3,8 €/l**

- Mantenimiento y reparación:

El coste de mantenimiento y reparación cubre todas las tareas, reemplazo de piezas y mano de obra necesarias para que la máquina continúe operativa. Este coste puede estimarse rápidamente a partir del precio de compra de la máquina y su uso, asumiendo que se mantiene constante durante la vida útil de la máquina.

$$Cmr (€/h) = (rm / 100) \times Va / H$$

Cmr	es el coste horario de mantenimiento y reparación
rm	es el coeficiente de mantenimiento y reparación de la máquina considerada

La mano de obra puede considerarse parte de los costes variables del uso de la maquinaria o tratarse por separado. En este estudio, se ha elegido la segunda opción (ver más adelante) para resaltar la importancia relativa de la mano de obra desde el punto de vista económico.

3.1.1.2 Mano de obra

El pago de la mano de obra está en función de la tarea realizada y el grado de especialización, por ello el pago es diferencial al tratarse de un peón, tractorista o podador. A la vez, la mano de obra se clasifica en fija y eventual. Las labores están reguladas por Convenios Colectivos, pero estos convenios frecuentemente no se aplican debido a la demanda de los trabajadores para obtener salarios superiores a los establecidos. Por ello, se decidió acudir a las respuestas por parte de los productores sobre el precio de la mano de obra para las distintas labores, las cuales coincidían en gran medida. Se decidió tomar un jornal de 6 horas diarias y pagos basados según las siguientes labores:

- Tractorista: 11 €/h.
- Peón (cosechero, desbrozado): 10 €/h.
- Podador: 11,5 €/h.

3.1.1.3 Riego

Dos de los productores cuentan con sistema de riego. Uno de ellos, tiene un sistema de riego por goteo, mientras que el otro cuenta con sistema de riego gravitacional por medio de acequias. El productor que riega de forma gravitacional comentó en la entrevista realizada que paga un canon de riego, pero que éste es insignificante a los efectos de contabilizarlo entre los costos.

Mientras que la explotación que cuenta con sistema de riego por goteo también explicó en la entrevista efectuada que el costo del canon del agua es mínimo pero si hay gasto energético por bombeo, pero en este estudio, no se tuvo en consideración tal costo.

3.1.1.4 Fertilizantes

Los costos asociados a la fertilización se determinan utilizando los datos proporcionados (nombre comercial, composición, dosis aplicada, precio de compra, etc.) durante el trabajo de campo, consultando tanto a los productores como a las casas comerciales locales y proveedores de afuera.

3.1.1.5 Productos fitosanitarios

Los costos de los tratamientos fitosanitarios se determinan a partir de los datos proporcionados (nombre comercial, principio activo, dosis utilizada, precio de compra, etc.) durante las entrevistas realizadas a los productores y/o visitas a los comercios expendedores locales y foráneos.

3.2 Metodología de cálculo de balance de nutrientes

Para el Balance de Nutrientes en el olivar ecológico en Cuevas del Becerro, se tomaron para su análisis los elementos Nitrógeno, Fósforo y Potasio, considerados macronutrientes. Tal consideración proviene de que éstos que se encuentran en mayor proporción en los cultivos y el caso del olivar no escapa a esta regla. García Ruiz *et al.* (2011) en el libro el Olivar Ecológico señalan que “El nitrógeno es asimilado por las plantas para formar aminoácidos que se combinan para formar proteínas y ácidos nucleicos, que son esenciales para la fotosíntesis y, por tanto, para la producción”. Mientras que el fósforo, “está involucrado en procesos vitales de crecimiento de la planta como es el almacenamiento y transferencia de energía, controlando procesos de crecimiento y el desarrollo de las partes reproductivas de la planta”. (García Ruiz *et al.*, 2011). En el caso del potasio, los mismos autores indican que este elemento “está involucrado en el balance de carga y presión osmótica celular a través de las membranas, y en la eficiencia de uso del agua. El K es importante debido a que es un catión esencial en la síntesis y transporte de fotosintatos hacia el fruto y su posterior conversión en carbohidratos, proteínas, aceites y otros

productos. En el olivo es esencial durante el engrosamiento de la aceituna.” (García Ruiz *et al.*, 2011).

Para el Balance de Nutrientes, el primero de los pasos fue determinar cuáles son las entradas y salidas de cada uno de ellos a nivel de finca. Los mismos se detallan a continuación:

Tabla 1. Entradas y salidas de Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

	Entradas	Salidas	Recirculación
Nitrógeno	1) Precipitaciones 2) Riego 3) Fijación simbiótica por leguminosas de cubierta vegetal espontáneo. 4) Fijación no simbiótica. 5) Fertilización foliar 6) Estercolado	1) Aceituna 2) Restos de Poda Gruesa 3) Hoja 4) Erosión 5) Desnitrificación, Lixiviación, Volatilización.	1) Poda fina y desvareto.
Fósforo y Potasio	1) Precipitaciones 2) Riego 3) Fertilización foliar 4) Estercolado	1) Aceituna 2) Restos de Poda Gruesa 3) Hoja 4) Erosión	1) Poda fina y desvareto.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recogida en las entrevistas.

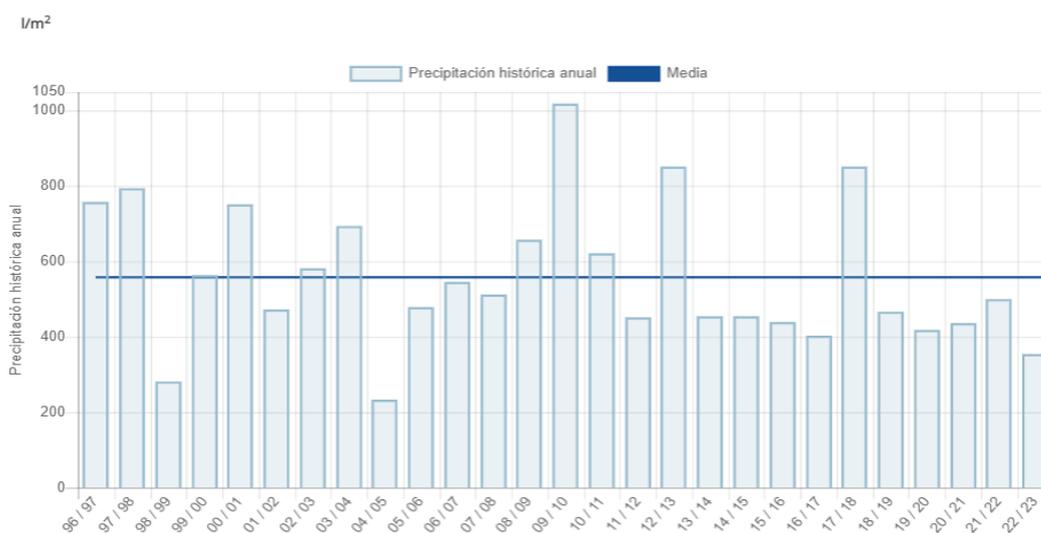
3.2.1 Características de los olivares en estudio para hacer los cálculos de macronutrientes. Datos generales.

Los casos en estudio comparten similitudes y diferencias, que en este apartado se hará la aclaración correspondiente.

Las similitudes son la siguientes:

- Todos los productores tienen cobertura vegetal espontánea, es decir que ninguno de ellos realiza siembra de especies herbáceas para enriquecer la cobertura vegetal en cantidad y contenido de leguminosas fijadoras de nitrógeno. Por ello el valor de la cantidad de biomasa y porcentaje de leguminosas, es el mismo para todos.
- Todos los productores utilizan los restos de poda fina y de desvareto, picándolos y dejándolos en superficie, quedando en la parcela como recirculación. Sólo la poda gorda se extrae como fuente de energía, para calefacción y otras actividades productivas, como, por ejemplo, para la apicultura. Se utiliza un valor único tomado a partir de estudios de investigación previos para estimar la cantidad de material vegetal discriminando por hoja, poda fina, poda gruesa, y desvareto.
- Pluviometría de la zona =558 mm/año. Se tomó la decisión de tomar este valor de precipitación anual -el promedio histórico de lluvia/año según los registros alcanza a los 558 mm, como lo muestra la Figura 1- aunque la tendencia de la precipitación de los últimos años hidrológicos es inferior al promedio anual histórico, con períodos de sequía posiblemente por efecto del cambio climático, por lo que se cree que aquel valor adoptado refleja más fidedignamente lo que efectivamente llueve en Cuevas del Becerro.

Figura 1. Promedio histórico de precipitaciones en Cuevas del Becerro.



Fuente: Red Hidrosur. Sistema Automático de Información Hidrológica. Año 2024.

Diferencias para tener en consideración para el cálculo de nutrientes:

- N° olivos/ha y productividad.

Tabla 2. Número de olivos, productividad por ha y por productor.

	JA	MP	JG	AR
N° olivos	204	156	156	238
Kg/aceituna/ha	2.713kg	2.105 kg	1.950kg	4.115 kg

Fuente: Elaboración propia a partir de información de entrevistas a productores.

- Riego:

Tabla 3. Cantidad de litros de agua por hectárea aplicadas anualmente mediante el riego.

JA	AR	MP	JG
2 litros/hora, 6 goteros por árbol. Riega durante 3 meses (julio, agosto y septiembre). -Riego: 6 goteros/árbol -Caudal gotero: 2 l/h -riego / año: 288 hs/año -l/ha/hs: 2.448 -litros riego/ha/año:705.024 l/ha/año.	2 riegos por semana durante 5 meses (15 de mayo a 15 de octubre). Riego por gravedad. -riego / año:480 h/año. -l/ha/h: 1.904 -913.920 l riego/ha/año	Secano	Secano

Fuente: Elaboración propia a partir de información de entrevistas a productores.

- Tanto JA, MP y JG, tienen sus explotaciones agrarias situados en zona de ladera, tomando como dato de referencia que con el 10% de pendiente existe una pérdida de suelo estimada de 2,5 t/ha y año. Racero tiene una pendiente menor, del 3 %, con una pérdida de suelo

estimada en 0,75 t/ha y año El porcentaje de N total del suelo = 0,094%. Este dato sirve para el cálculo de pérdidas de N por erosión.

3.2.1.1. Nitrógeno. Datos específicos para realizar los cálculos.

Entradas:

- Precipitación: 558 mm/año. N de agua de lluvia = 0,57 mg/l.
- Fijación no simbiótica N kg/ha = 3 kg/ha.
- Fijación por leguminosas: Cubierta vegetal espontáneo. Aprox. 2.000 kg/Ms, con 20% leguminosas, con una cantidad estimada de 14 kg N/ha.

Dato calculado a partir de la siguiente referencia: “las leguminosas silvestres pueden aportar hasta 20 kg N/ha (olivares con 20% aprox. de leguminosas y biomasa seca total de 3000 kg/ha (600 kg/ha de materia seca de leguminosa”. (Guzmán, El Olivar Ecológico). Como la cubierta vegetal espontánea de las fincas de los productores visitados no es tan abundante, se decide tomar el dato de que la cubierta vegetal en total produce 2000 Kg/MS de biomasa, con un 20% de presencia de aproximadamente de leguminosas.

- Riego: 25 mg N/l
- Fertilización foliar: Para realizar el cuadro que se muestra a continuación, se hicieron entrevistas a los productores sobre los fertilizantes y abonos que aplican en el olivar. De igual forma, se les consultó cuantas aplicaciones realizaban durante el año y la cantidad de solución que utilizan para aplicar en una ha. Seguidamente se les consultó sobre los principios activos, el nombre comercial de los productos, sobre los cuales se investigó cual es la dosis utilizada y el porcentaje de cada nutriente en estudio (N, P, K). En cuanto al abonado con estiércol, el más utilizado es el de oveja proveniente de las ganaderías locales. En algunos casos, hacen mezcla entre estiércol de caprino, ovino, equino, pero a los efectos de esta investigación, por ser en mayor proporción el de oveja y disminuir la complejidad para acceder a las cantidades de cada uno de ellos, se realizaron los cálculos suponiendo que la totalidad corresponde a estiércol ovino. En el caso de uno de los productores (MP), que aplica humus de lombriz, directamente se hicieron los cálculos con los datos proporcionados por la empresa que les provee el insumo.

Es necesario resaltar, que al tratarse de fertilizantes ecológicos y que tienen una composición molecular compleja, tales como ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, aminoácidos, entre otros, por lo que la contribución de la fertilización foliar y los efectos que estos compuestos tengan sobre los cultivos sean muy diferentes a los que se acostumbra con la fertilización convencional. De todos modos, los productos destacaban en su marbete la composición en N, el P₂O₅ y el K₂O que contienen, por lo que no hubo grandes complicaciones para realizar los cálculos que se muestran a continuación.

Tabla 4. Cantidades de fertilizantes, estiércol de oveja y humus utilizados por productor, con sus correspondientes porcentajes para el cálculo de N, P₂O₅ y K₂O.

	Prod. 1		Prod. 2		Prod. 3		Prod. 4	
JA	Complejo húmico	N:4,27%	Corrector de carencias. Boro.	N:	Aminoácidos	N:10 %	Estiércol oveja	N: 0,83%
	Cantidad: 49 l.	P:7,86 %		P:		Cantidad: 4,5 l.		P:

		K:	Cantidad: 9 l.	K ₂ O:4,40%		K:	60 kg/árbol 60x204=12240 kg	K: 0,67%
JG	Aminoácidos y potasio Cantidad: 1,8 l.	N: 1,8%	Aminoácidos Cantidad:4 l.	N:8,4%	Corrector de PH Cantidad:1,75 l	N:	Estiércol oveja Cantidad 67 kg/árbol 156 árbol 10.452 kg	N: 0,83%
		P:		P: 0,23%				
		K:42,2%		K:		K: 0,67%		
MP	Complejo húmico Cantidad: 49 l.	N:4,27%	Corrector de carencias. Boro. Cantidad:9 l	N	Aminoácidos Cantidad:4,5 l	N:10%	Humus de lombriz Cantidad: 7kg/arb. 1092kg	N:2,7%
		P:7,86%		P		P		P:1%
		K:		K: 4,40%		K		K:1,5%
AR	aminoácidos x 3 Cantidad: 4,5l	N: 10%N	abono NPK líquido con materia orgánica y aminoácidos Cantidad: 6 l.	N:6%	----		Estiércol de oveja Cantidad: :11 kg por árbol 238x11=2.618 kg	N: 0,83%
		P:		P:6%				P: 0,23%
		K:		K:8%				K: 0,67%

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas productores y consultas a proveedores de insumos.

Nota aclaratoria. Fracción mineralizable a corto plazo de N, P y K del estiércol de oveja.

García Ruiz *et al.* (2011) en el libro *el Olivar Ecológico* señalan que “en general, el valor para el caso del N y del estiércol de vaca, oveja, caballo y vaca ronda 0,25 cuando el estiércol permanece en la superficie del suelo sin mezclarse con éste, lo que significa que el 25 % del N aplicado con el estiércol se mineralizará a N disponible para el árbol durante el primer año, aunque un porcentaje significativo de éste lo hará durante las primeras 4 semanas si las condiciones ambientales son propicias (cierta humedad edáfica combinada con temperaturas suaves), como en primavera. Fracciones inferiores con un patrón exponencial de descenso se darán en los siguientes años”. Para el caso del P, se utiliza el valor del 20% y para el K, el 60%. (García Ruiz *et al.*, 2011).

Por otra parte, se han considerado las siguientes riquezas del estiércol de ovino (% sobre materia fresca): 0,83% de N, 0,23% de P₂O₅ y 0,67% de K₂O; (García Ruiz *et al*, 2011).

Salidas:

Cosecha: poda +hoja + aceituna

- Cálculo de residuos de poda: Por cada 1.000 kg de aceituna se extraen en los residuos de la poda: 4,11 kg de N, 0,86 kg de P₂O₅ y 3,81 kg de K₂O (todo). Los nutrientes contenidos en los restos de poda fina y desvareto son: 4,01 kg de N, 0,82 kg de P₂O₅ y 3,71 kg de K₂O por cada 1.000 kg de aceituna. El resto sería poda gruesa: ramas primarias y secundarias.
- Cálculo de hoja: Por último, en la recolección se recoge la aceituna, que va acompañada de alguna hoja. Esta supone aproximadamente el 5% referida a peso de la aceituna recolectada. La Tabla 5 recoge el contenido en nutrientes de la hoja.

Tabla 5. Contenido de nutrientes de hojas sobre materia húmeda (tanto por uno)

	Hojas
Nitrógeno	0,00838
P ₂ O ₅	0,001378
K ₂ O	0,004885

Fuente: García-Ruiz y otros (2011).

- Cálculo de aceituna: La Tabla 6 recoge el contenido en nutrientes de la aceituna.

Tabla 6. Contenido de nutrientes de la aceituna sobre materia seca

	Contenido (%)
Humedad	46,1
Nitrógeno	0,97
P ₂ O ₅	0,397
K ₂ O	3,22

Fuente: García-Ruiz y otros (2011).

- Erosión: A continuación, se detalla el cálculo de pérdida de N por erosión.

$N \text{ kg/ha} = t \text{ de suelo perdido por ha y año} \times 1.000 \text{ kg/t} \times N \text{ total del suelo (\%)} / 100.$

- Desnitrificación + volatilización + lixiviación de nitrógeno:

$N \text{ kg/ha ecológico} = 40\% \text{ de las entradas como abono orgánico (estiércol y/o compost) y } 15\% \text{ del procedente de la fijación simbiótica.}$

3.2.1.2. Fósforo. Datos específicos para realizar los cálculos.

Entradas:

- Precipitación: 0,1 mg P/l.
- Cubierta vegetal: El P de la cubierta vegetal es mínimo y proviene del mismo suelo, es decir no hay introducción de P por siembra (semilla introducida al sistema), sino que proviene del banco de semillas nativo del mismo lote. Por lo tanto, para este estudio, el aporte de P es insignificante y no se tiene en cuenta.
- Riego: 2 mg P/l.

Salidas:

Cosecha: poda +hoja + aceituna

- Cálculo de residuos de poda: Por cada 1.000 kg de aceituna se extraen en los residuos de la poda => 4,11 kg de N, 0,86 kg de P₂O₅ y 3,81 kg de K₂O. Se devuelve la poda fina y el desvareto.
- Cálculo de hoja: Por último, en la recolección se recoge la aceituna, que va acompañada de alguna hoja. Esta supone aproximadamente el 5% referida a peso de la aceituna recolectada. La Tabla 5 recoge el contenido en nutrientes de la hoja.
- Cálculo de aceituna: La Tabla 6 recoge el contenido en nutrientes de la aceituna.
- Erosión: P total del suelo es 0,036%
- Volatilización + lixiviación de fósforo: No significativo

3.2.1.3. Potasio. Datos específicos para realizar los cálculos.

Entradas:

- Precipitación: 0,5 mg K/l
- Riego: 2 mg K/l
- Cubierta vegetal: El K de la cubierta vegetal es mínimo y proviene del mismo suelo, es decir no hay introducción de semilla nueva, sino que proviene del banco de semillas nativo del mismo lote. Por lo tanto, el aporte de K es insignificante y no se tiene en cuenta en este estudio.

Salidas:

Cosecha: poda +hoja + aceituna

- Cálculo de residuos de poda: Por cada 1.000 kg de aceituna se extraen en los residuos de la poda: 4,11 kg de N, 0,86 kg de P₂O₅ y 3,81 kg de K₂O. Se devuelve la poda fina y el desvareto.
- Cálculo de hoja: Por último, en la recolección se recoge la aceituna, que va acompañada de alguna hoja. Esta supone aproximadamente el 5% referida a peso de la aceituna recolectada. La Tabla 5 muestra el contenido de nutrientes.
- Cálculo de aceituna: La Tabla 6 recoge el contenido en nutrientes de la aceituna.
- Erosión: El cálculo para el cálculo de pérdida de K por erosión es el siguiente:

$K \text{ kg/ha} = t \text{ de suelo perdido por ha y año} \times 1.000 \text{ kg/t} \times \% \text{ K total del suelo}/100$, donde K total del suelo es 0,6432%

- Volatilización + lixiviación de potasio: No significativo.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Con el objeto de presentar un marco general del municipio de Cuevas del Becerro en el que se encuadra e inserta el estudio, se aborda la situación geográfica de la comuna; las características generales del clima; las fuentes de agua disponible; y la estructura agraria de Cuevas del Becerro.

4.1. Situación geográfica de Cuevas del Becerro

Cuevas del Becerro es un municipio español de la provincia de Málaga, Andalucía (Figuras 2 y 3). Por carretera, aquel municipio está situado al norte de la comarca de Ronda, dista a 20 km de la ciudad homónima, 97 km de la ciudad de Málaga y a 576 km de la ciudad de Madrid, capital de España.

Figura 2. Localización de Cuevas del Becerro en España, Andalucía y respecto a la provincia de Málaga.



Fuente: SIMA (2024).

De acuerdo con los datos estadísticos y geospaciales del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía¹, Cuevas del Becerro presenta las siguientes características topográficas - espaciales - demográficas: altitud de 731 m.s.n.m.; superficie: 16,01 km². La población en el año 2023 alcanzó a los 1.594 habitantes.

Figura 3. Municipio de Cuevas del Becerro.



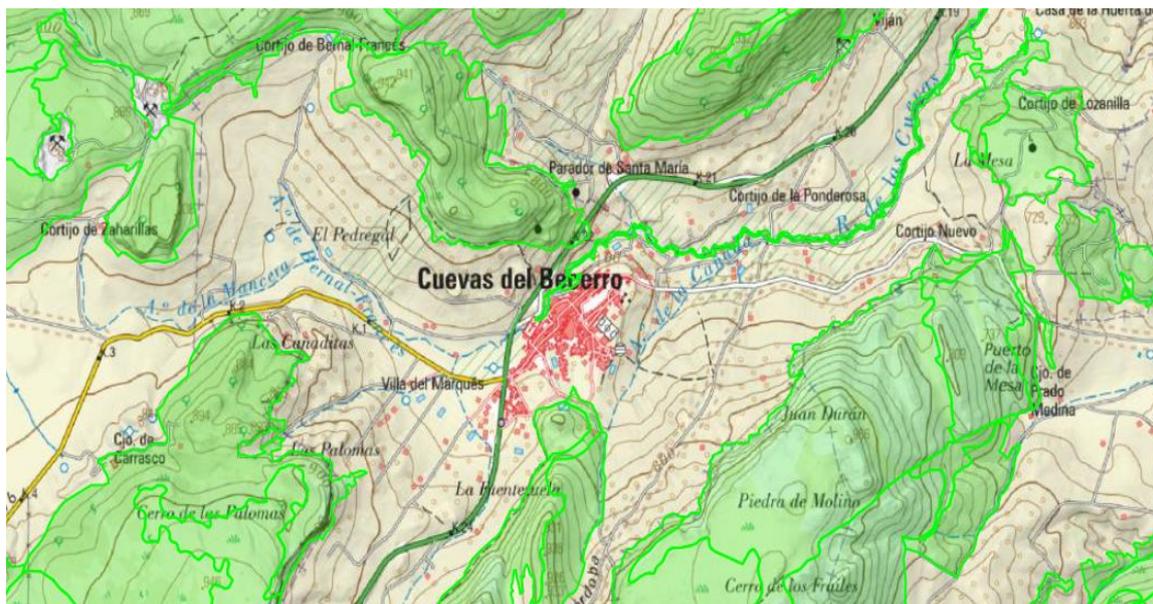
Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (8/7/2024)

Cuevas del Becerro es uno de los veintiséis municipios que pertenecen a la comarca de Ronda. La zona urbana del pueblo (Figura 4) se levanta sobre una pequeña loma adyacente a los relieves calizos de la sierra de Viján y del cerro de los Tercios que forman un corredor natural a través del

¹ «Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. SIMA - Cuevas del Becerro (Málaga)». www.juntadeandalucia.es. Consultado el 8 de julio de 2024.

cual discurre el río Las Cuevas, que después de recorrer numerosos arroyos del norte del municipio de Ronda, en la zona de Serrato, origina el río de Guadalteba (IGME 2007, Tomo I).

Figura 4. Orografía de Cuevas del Becerro. Núcleo urbano en color rojo.



Fuente: Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) 2024.

4.2. Características Generales del Clima

El clima reinante en el conjunto del territorio de la provincia de Málaga, según la clasificación climática de Köppen-Geiger (revisión de 1936), sería Csa, típico de los climas mediterráneos de inviernos templados y veranos secos y cálidos. Las precipitaciones anuales son muy irregulares, destacando por la presencia de una marcada estación húmeda. La vegetación natural asociada a este tipo de climas es el bosque mediterráneo (Diputación de Málaga, 2021).

Los valores de precipitación y temperatura en el sector norte de la Serranía de Ronda que influyen sobre Cuevas del Becerro son propios de un régimen climático continental-mediterráneo, pero con una clara influencia de los frentes atlánticos. La precipitación media anual en el área es de 650 mm y la temperatura media es de 15 °C (IGME, 2007. Tomo II).

En relación con la variabilidad climática y/o cambio climático en la provincia de Málaga, que incluye al municipio de Cuevas del Becerro, el análisis de las tendencias de la temperatura en la última década (2010-2020) se ha observado (Diputación de Málaga, 2021) un incremento más acusado que en el periodo de referencia. Así, según los mapas de desviaciones de la temperatura media anual en este periodo con relación al periodo de referencia, la línea tendencia ha sido al aumento de la temperatura en todo el territorio provincial.

De forma general, estos aumentos han estado comprendidos entre 0-1°C, incluso en algunos años se han observado aumentos mayores, entre 1-2°C, llegando en zonas puntuales y años concretos a superar la barrera de los 2°C, caso de los años 2015, 2017 y 2019, sobre todo en zonas más al norte, donde por regla general este tipo de variaciones de temperaturas ha sido más acusado (Diputación de Málaga, 2021).

Las precipitaciones se han mantenido más o menos constantes desde el año 2010 con relación al periodo de referencia. Así, en los últimos diez años se ha registrado una media anual de 721 mm, lo que supone una desviación con relación al periodo de referencia de +1%. Por lo general, y como se puede apreciar en los mapas de desviaciones de las precipitaciones, se han ido

alternando años secos con años más lluviosos, aunque la presencia de periodos secos ha sido algo más habitual. (Diputación de Málaga, 2021).

De forma general, según la Diputación de Málaga (2021) las desviaciones anuales han oscilado entre 0-50 y 50-100 mm menos de precipitaciones anuales, con algunos años en los que se ha notado más la sequía, llegándose a reducir la precipitación entre 100-200 mm, e incluso en zonas concretas de la provincia y en años puntuales la sequía ha sido extrema, como ha ocurrido en los años 2015, 2017 y 2019.

De acuerdo con el estudio de la Diputación de Málaga (2021) básicamente, esta tendencia indica un aumento general de las temperaturas y una reducción de las precipitaciones, resultado lógico de un calentamiento global del planeta, lo que viene a corroborar la tendencia a climas más secos y polarizados, de ahí que se observe una mayor variación en los dos extremos de las variables. Esta valiosa información técnica cobra trascendencia a la hora de planificar la producción agrícola del municipio de Cuevas del Becerro.

4.3. Fuentes de Agua en el Municipio de Cuevas del Becerro

Como lo consignan Jorge Jiménez Sánchez *et al.* (2011), la principal fuente de agua del municipio es el manantial Nacimientos de Cuevas del Becerro o del Carrizal (Figura 5) con coordenadas UTM: X: 317864, Y: 4082750 y cota 740 m.s.n.m. forma parte de la masa 060.043 “Sierra Hidalga-Merinos-Blanquilla”. El consumo de agua es de 460 m³ diarios, equivalente a 250 litros por habitante al día (IGME, 2007, Tomo I).

El origen del agua para el abastecimiento urbano del municipio de Cuevas del Becerro es subterráneo. El volumen de agua utilizado es de 167.900 m³/año.

Figura 5. Manantial Nacimiento de Cuevas del Becerro.

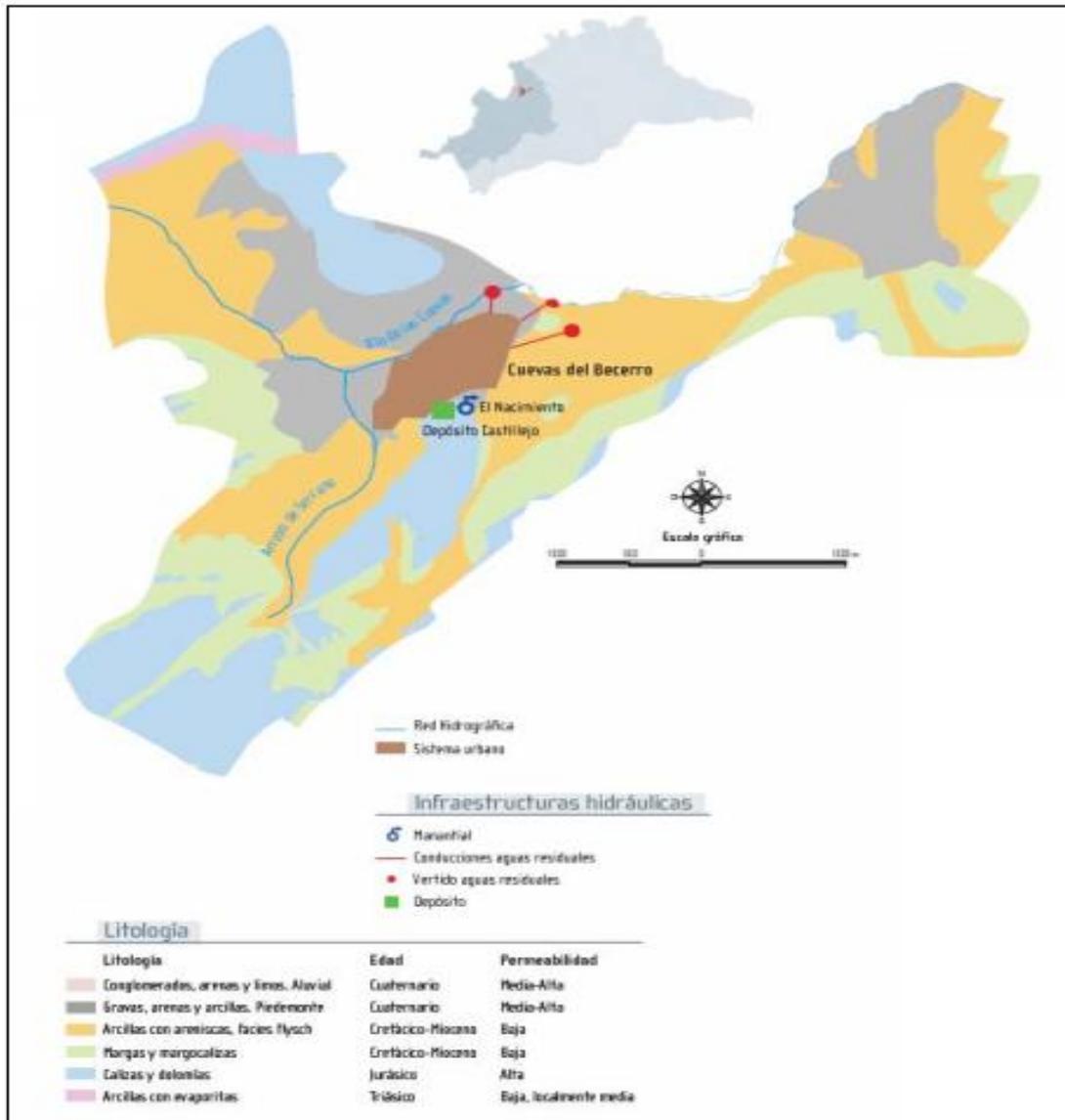


Autor: Diegolacueva (2016)

La masa de agua subterránea de las Sierras Hidalga-Merinos-Blanquilla está formada por las dolomías y calizas jurásicas, que son permeables por fisuración y karstificación. Los materiales arcillosos del Triásico constituyen el sustrato hidrogeológico. Por su parte las margas y margocalizas cretácicas, y localmente las arcillas del Flysch, también constituyen materiales de

baja permeabilidad que delimitan, en superficie, la masa de agua subterránea (IGME, 2007. Tomo II). Una síntesis de mapeo hidrogeológico y de infraestructuras hidráulicas del municipio de Cuevas del Becerro se puede observar en la Figura 6.

Figura 6. Mapa hidrogeológico y de infraestructuras hidráulicas.



Fuente: (IGME, 2007. Tomo I).

Jiménez Sánchez *et al.* (2011) señalan que el abastecimiento de agua se realiza a partir del manantial El Nacimiento cuyas aguas se llevan al depósito Castillejo de una capacidad de 1.000 m³ (Figura 7) mediante una conducción de 155 mm de diámetro (IGME, 2007, Tomo I).

Figura 7. Depósito de abastecimiento urbano de Cuevas del Becerro.



Fuente:(IGME, 2007, Tomo I).

El Nacimiento de Cuevas del Becerro presenta un régimen de descarga irregular entre 294,2 y 12,5 l/s, y con un caudal medio de 61 l/s, para el período analizado de 1974 a 2001. Las aguas subterráneas de la masa de agua Hidalga-Merinos-Blanquilla presentan facies hidroquímica bicarbonatada cálcica, con una mineralización ligera (conductividad eléctrica de 350 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Son aguas de excelente calidad química tanto para abastecimiento urbano como para regadío (IGME, 2007. Tomo II).

En lo que respecta a la hidroquímica del manantial Nacimientos de Cuevas del Becerro, Jiménez Sánchez *et al* (2011) consignan que el agua de este manantial es claramente bicarbonatada-calcicomagnésica con un nivel bajo de mineralización. Para el período 1980-1983 presenta una conductividad eléctrica media de 369 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y pH de 7,87.

Jiménez Sánchez *et al* (2011) señalan que en la zona de surgencia del manantial Nacimientos de Cuevas del Becerro se identificaron dos acequias de derivación para riego (Figuras 8 y 9).

Figura 8. Derivación para riego del manantial Nacimiento de Cuevas del Becerro.



Fuente: (IGME, 2007, Tomo I).

Figura 9. Derivación del manantial Nacimiento de Cuevas del Becerro.



Fuente: (IGME, 2007, Tomo I).

Como lo consigna Jiménez Sánchez *et al* (2011), el estado de conservación actual manantial Nacimientos de Cuevas del Becerro es aceptable, aunque existen varias presiones que podrían modificar dicho estado de conservación. El entorno en el que se encuentra es muy frágil y altamente vulnerable por la naturaleza del acuífero frente a la contaminación.

4.4. Estructura agraria de Cuevas del Becerro

Resultados estructurales nacionales, por comunidades autónomas, provincias, comarcas y municipios. Distribución general de la superficie agrícola utilizada (SAU). Explotaciones por tipo de cultivo. Unidades: Número y hectáreas. Censo Agrario 2020. (Tabla 7).

Tabla 7. Distribución general de la superficie agrícola utilizada (SAU). Explotaciones por tipo de cultivo. Unidades: Número y hectáreas.

	SAU		SAU al aire libre		Tierra arable	
	Nº explot.	Sup.(ha.)	Nº explot.	Sup(ha.)	Nº explot.	Sup. (ha.)
Total Nacional	906.916	23.913.682,29	885.393	23.848.757,01	402.389	11.655.762,35
Andalucía	266.819	4.748.844,31	248.003	4.701.974,89	63.869	1.550.281,30
Málaga	28.288	311.953,59	27.911	311.223,68	6.686	76.860,80
Cuevas del Becerro	163	922,74	163	922,74	95	386,19

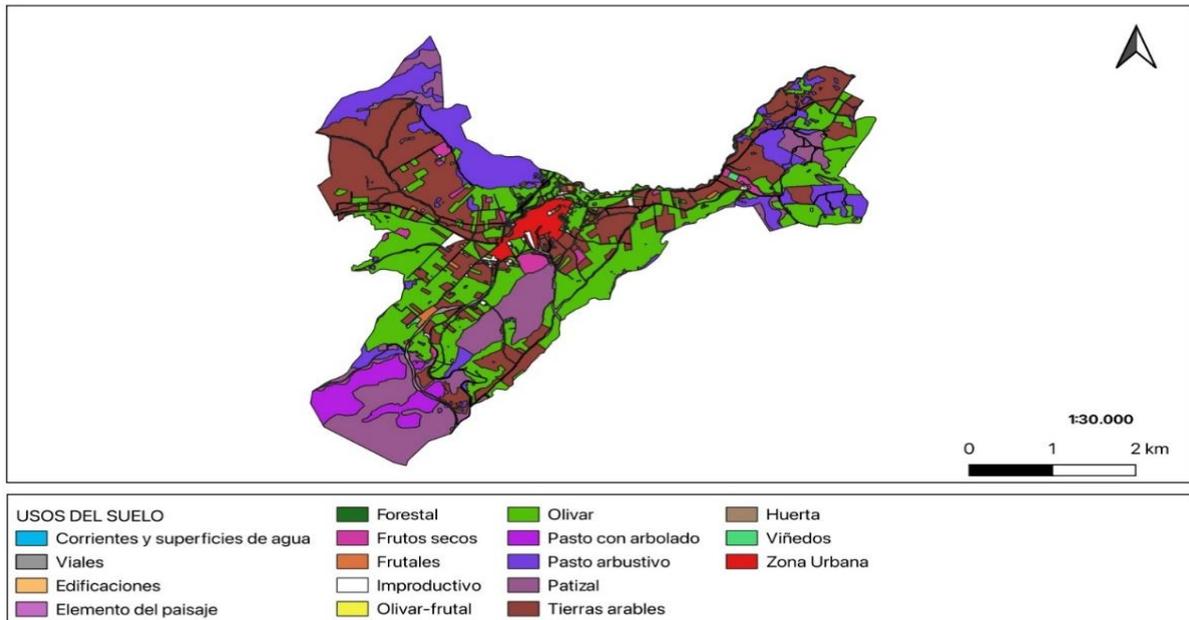
	Cultivos Leñosos		Pastos permanentes		Huertos para consumo propio	
	Nº explot.	Sup. (ha.)	Nº explot.	Sup. (ha.)	Nº explot.	Sup. (ha.)
Total Nacional	636.592	4.657.181,86	194.626	7.533.082,06	101.858	2.730,74
Andalucía	219.088	1.920.785,80	33.561	1.230.573,42	12.909	334,37
Málaga	25.883	160.387,66	3.730	73.905,97	2.769	69,25
Cuevas del Becerro	149	445,64	12	90,58	12	0,33

Fuente: Censo Agrario (2020).

El municipio de Cuevas del Becerro cuenta con poca relevancia en términos espaciales con respecto a la provincia de Málaga, ya que solo cuenta con 16,01 km² del total de 7.306 km² que ocupa en total la provincia. Como se puede observar en la Tabla 7, el municipio en estudio cuenta con 163 explotaciones agropecuarias, por lo que se puede inferir que las formas de tenencia de la tierra están repartidas de forma equitativa, siendo la generalidad, que se traten de pequeños lotes menores a 5 ha. Los cultivos leñosos y las tierras arables para cereales son principalmente ocupado por leñosos y cereales de secano, que, en los últimos años, están sufriendo los problemas del cambio climático, como se hizo mención anteriormente, debido al aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones medias, lo que es motivo de preocupación para los productores locales.

En el mapa (Figura 10) se puede visualizar que el olivar es el principal cultivo leñoso en superficie cultivada, ocupado en segundo lugar por tierras arables, que, en este caso, corresponde al cultivo de cereales, fundamentalmente trigo. En tercer lugar, está ocupado por el pastizal, en aquellas partes del territorio no arable por la presencia de roca de montaña, que es utilizado como fuente de alimento por el ganado caprino y ovino. También tiene cierta relevancia el cultivo de almendro, y en menor medida, otros como viña, frutales de pepita y de hueso, normalmente dispuestos en huertos familiares de autoconsumo y venta de excedentes en épocas excepcionales. Los huertos familiares están dispuestos alrededor de los canales por donde circula el agua proveniente del Nacimiento.

Figura 10. Mapa de usos del suelo del municipio de Cuevas del Becerro, provincia de Málaga.



Fuente: Elaboración propio con datos de SIGPAC (2020).

Del total de hectáreas que ocupa el olivo para aceite en el término municipal (478 ha)., las hectáreas que representan al olivar en ecológico/transición corresponden 59,09 ha, lo que significa un 12,36% de la superficie de olivo en Cuevas del Becerro. La tendencia hacia el cultivo ecológico o agroecológico, en gran parte se atribuye a las acciones del Ayuntamiento del Cuevas del Becerro y de la Asociación Agroecológica Extiércol, quienes hicieron una fuerte apuesta en extensión a través de un proyecto con fondos de la Fundación COTEC, la colaboración de la Asociación Científica Alimentta, la Diputación de Málaga y La Noria. El trabajo de la mencionada Asociación local va desde la sensibilización, promoción, educación y puesta en marcha de un proyecto agroecológico que consta de la producción de hortalizas, comercio sin intermediarios y precio diferenciado por tratarse de un modelo productivo sin agroquímicos. El municipio cuenta con antecedentes de trabajo a favor de la agroecología desde el año 2012, motivado por la Asociación Extiercol, el cual consiguió financiamiento para gestionar el invernadero municipal que funciona como Escuela Agroecológica, en el cual se llevan a cabo actividades relacionadas a la producción agrícola e industrialización, entre otros talleres en los que se capacita para fomentar el trabajo ligado al campo y lo rural, como así también la promoción de una economía circular, con el aprovechamiento de restos de poda de olivar y residuos orgánicos provenientes de bares del lugar, mediante el proceso del compostaje. Con esto se busca la generación de fuentes de trabajo, producción agrícola de calidad, libre de pesticidas, mejorar la fertilidad del suelo, la independencia a los insumos agrícolas y finalmente a la vida del municipio en general.

En la Tabla 8 se puede observar las categorías de distribución general de la tierra según su aprovechamiento en el municipio de Cuevas del Becerro.

Tabla 8. Distribución general de la tierra en superficie por hectáreas en el municipio de Cuevas del Becerro.

Aprovechamiento										
Tierras ocupadas por cultivos herbáceo	Barbechos y otras tierras no ocupadas	Tierras ocupadas por cultivos leñosos	Pastizales	Monte maderable	Monte abierto	Monte leñoso	Erial a pastos	Terreno improductivo	Superficie no agrícola	Ríos y lagos
428,81	41,37	518,02	227,75	2,04	68,83	217,88	10,29	23,03	75,22	14,8

Elaboración propia a partir de datos del Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) 2022. Unidad de medida: Hectáreas.

En cuanto a la comunicación de Cuevas del Becerro, tiene a la Carretera Comarcal 341, que atraviesa este término municipal de Norte a Sur, poniendo en contacto a esta localidad con Ronda. Dos carreteras locales parten de la vía anterior a la altura del kilómetro 30, enlazando a Cuevas con Cañete la Real a través de la MA-475 y Serrato (MA-477). La Carretera Local MA-403 sirve de comunicación con la parte Norte del término municipal de Ronda y con los pueblos gaditanos de Setenil de Las Bodegas, Olvera y Alcalá del Valle. Es importante la comunicación, ya que productores tienen relación con otros municipios a través de la venta de la producción o porque cuentan con servicios de maquila, o tienen almazaras que están certificadas en ecológico. Otras almazaras que se encuentran en los municipios de Sierra de Yeguas, Ardales, también tienen especial vinculación con los productores olivaderos cueveños.

Con respecto a la ganadería de Cuevas del Becerro, la cantidad de cabezas por especie se puede observar en el Tabla 9.

Tabla 9. Cantidad de cabezas por especie.

	Ovino	Caprino	Bovino	Porcino	Aves	Équidos
Cuevas del Becerro	988	1.851	8	766	1.150	116

Fuente: Informe de Oficina Comarcal Agraria Ronda 2024.

La importancia de la ganadería está dada en que aprovecha la pastura natural que crece en las zonas montañosas, para lograr finalmente proteína de alta calidad, ya sea con leche o con carne. Además, la cabaña ganadera representa una enorme utilidad para el ciclo de nutrientes, ya que el estiércol es utilizado por los productores ecológicos de olivar, volviendo así a la misma tierra de donde ha salido.

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OLIVICULTURA EN CUEVAS DEL BECERRO Y EN OTROS MUNICIPIOS VECINOS.

En este capítulo se consignan las características más destacadas de la olivicultura en el municipio de Cuevas del Becerro y municipios vecinos obtenidas a través de las entrevistas realizadas a los responsables de las almazaras, con el instrumento técnico utilizado se logró conocer los distintos rasgos de estas como la cantidad de socios y/o productores ecológicos que molturan, el origen de la aceituna y de la localidad que provienen, el periodo de tiempo en el que disponen las almazaras con línea ecológica y los organismos que la certifican. Además, los consultados brindaron información precisa sobre la cantidad de toneladas molturadas en las últimas cinco campañas en ecológico y total, la capacidad de la almazara, tipo de aceite, calidades y variedades. En este acápite también se presenta información sobre las instalaciones y maquinarias disponible o utilizadas por las almazaras, la tecnología y procesos automatizados. Los entrevistados informaron sobre la época de molturación y la organización de entrada de la aceituna a la almazara. Otro dato de interés para el presente trabajo y que se consigna es la forma de pago o

acuerdo establecido con los productores de la fruta y la diferencia de precio entre la aceituna en convencional y ecológico. Finalmente, con las entrevistas se pudo precisar el destino de la producción, cuales fueron los canales de comercialización, la presentación del producto y el precio final del producto, la cantidad de trabajadores de las almazaras y su especialización.

5.1 Almazaras Estudiadas

Las almazaras objeto de estudio en el presente trabajo fueron: Almazara Sociedad Cooperativa Los Llanos; Almazara Bravaoliva SL (Ardales) y Almazara Sierra de Yeguas.

5.1.1. Almazara Sociedad Cooperativa Los Llanos

Como se mencionó en el punto precedente, la distribución de la tierra es equitativa en Cuevas del Becerro, de propiedad familiar, que fue heredándose de generación tras generación, es decir, que no se percibe que exista un proceso de concentración de la tierra. Según relata uno de los entrevistados “la mayoría son minifundistas, hay poca gente que viva al 100% de la agricultura, la mayoría tiene un poquito de huerta, de cereal, de olivo, algunos tienen un poquito de agua. En general el agricultor de media no llega a las dos hectáreas” (SB).

La Sociedad Cooperativa Los Llanos, cuenta con una almazara cuyo origen se remonta al año 1981, es decir, hace 43 años. El entrevistado describe que “poco a poco se ha ido evolucionando, 300 personas la integran más o menos. De Serrato también tiene participación, algo de Cañete, de Ronda, de Alcalá, pero son muy poquitos, pero si son más los de Cuevas” (SB). Es decir que la almazara tiene su marco de acción principalmente con productores del municipio de Cuevas del Becerro, y en menor medida provienen de municipios aledaños.

La S.C.A Los Llanos está nucleada dentro de DCOOP (cooperativa que nuclea a miles de productores), cuyo aporte es para suministro (combustible e insumos del agro), y también forma parte de Sur Agro de Ronda para la venta de cereales.

Ante la pregunta si la SCA Los Llanos realiza asesoramiento técnico, el responsable consultado respondió que sí se lo hace a través de DCOOP, que son los encargados de facilitar la información técnica, pero también la realizan los empleados de esta SCA a diario. Señala que “la OCA (Oficina Comarcal Agraria) de Ronda está ahí, puede ofrecer algún curso, las asociaciones agrarias UPA, COAG, ASAJA, llegan más para transferir conocimiento” (SB).

En cuanto a la producción en ecológico en el municipio Cuevas del Becerro y alrededores, se hizo alusión a que es muy pequeña la cantidad de producción certificada. El entrevistado explica lo siguiente: “Lo ecológico es complicado, estamos abiertos a todo, hemos intentado hablar por las subvenciones, tenemos la capacidad mecánica y administrativa. No podemos sacrificar un 0,5% (ecológico) por todo los demás. Todo es factible, pero hay que hacer inversiones”. Las inversiones significan realizar un protocolo de higiene aprobada por la Certificadora para que almazara molture solo la fruta certificada y no haya “contaminación” de la que se realiza en convencional. Como la almazara cuenta con una sola línea, desde la SCA lo ven complicado porque habría que coordinar para que se molture días específicos, lo que también iría en perjuicio de la demás fruta en convencional que vaya descargándose oportunamente.

Según el Informe de la Oficina Comarcal Agraria de Ronda, en Cuevas del Becerro existen tres agroindustrias, una almazara y almacén cerealista, ambos llevado a cabo por la SCA Los Llanos, y la Fábrica de Quesos Rey Cabra.

Como lo manifiestan el presidente y el tesorero de la SCA Los Llanos, la variedad predominante es hojiblanca en un 90%, seguidas por picual, lechino y otras en menor medida.

Con respecto a la gestión del agua en el olivar, aquellos dirigentes expresan que “en el manejo productivo de los pequeños productores predomina el secano, agua hay, pero no se ha extendido

(en gran medida) el riego para olivar. Estamos en sierra, por suerte la pluviometría aquí cae para el secano. Hay alguna parcela que puede ser que tenga riego, y tiene mejor rendimiento, pero 95% es secano. Tenemos una tierra que es fértil”.

Los productores consultados que hacen referencia a otras prácticas de manejo en el olivar consignan que “la fertilización es clásica (convencional), hay que fertilizar, podar y recolectar, es fundamental esas tres patas. Empezó el olivar intensivo y superintensivo que está llegando a unos extremos de grandes corporaciones que tienen mucho terreno. En Cuevas del Becerro por suerte no hay superintensivos ni grandes empresas”. Continuando con sus relatos los entrevistados manifiestan sobre las labores técnicas y brindan un ejemplo “para poda se requiere de trabajadores especializados, es un temita más técnico, buscan otras personas que sean más técnicas, es decir, gente que hizo cursos para hacer poda”.

En relación con la cosecha por lo general esta se realiza con vibradoras mecánicas manuales en pequeñas parcelas, mientras que en las de mayor tamaño, se utiliza el paraguas vibrador. Por otro lado, la producción del olivar en Cuevas de Becerro es una cuestión tradicional que fue trasladándose de padres a hijos, así lo reflejan los propios protagonistas: “La cosecha se realiza, por suerte el olivo es una ayuda de renta, este mecanizado poco, con la vibradora mecánica manual, hay mayor inversión en esa vibradora, se puede decir que el 90 % tiene su mecánica, tiene su coche y su carrito. Inversión y rentabilidad no, como son cosas alternativas, son culturas, que no se lo hace por inversión sino por cultura, es una mentalidad que en otro lado no se habla. Es disfrutar del campo una temporada, muchas veces se pierde dinero”.

Los productores de Cuevas del Becerro son conscientes que el olivo es una especie vecera, es decir que tiene sus procesos metabólicos que hacen que un año produzca en buena cantidad, y al siguiente no va a ser así, siendo poca o quizás nula, más allá que utilicen los recursos de la poda de rejuvenecimiento y la aplicación intensiva de fertilizantes para intentar disminuirla. También está presente en la memoria de los productores, los periodos de sequía, la última ocurrida en el año 2022, de solo 356 mm, que tiene sus consecuencias en la cosecha 2023 y en la que se espera para el presente año, aunque las precipitaciones hayan repuntado favorablemente.

Durante la entrevista los consultados explican que “la cosecha empieza en noviembre, termina en febrero- marzo, depende de la climatología, la cosa depende de lo que viene del cielo. Se recolecta, se realiza la recepción, se fichan a los socios, se le da su ticket, va al laboratorio y se le saca el rendimiento. Proceso y trazabilidad”. Es importante destacar que la almazara les paga a los productores cuando el aceite ya se haya vendido, aunque también se van haciendo adelantos o se paga a través de la venta de insumos que el productor necesita para su finca. No realiza contratos de maquila.

Es de destacar que el aceite de la SCA Los Llanos es AOVE, se vende a granel y se envasa, los productores se identifican expresando que “somos envasadores, fabricantes y envasadores. Nuestro aceite es muy equilibrado en toda esta zona. La marca es Los Llanos, la presentación es en 5 l., 2 l. y 500 ml (Figura 11). Tenemos nuestra página web, teléfono, se vende a toda España, al turismo, en áreas locales, se envía donde sea, aunque el porcentaje más grande se vende en el mercado nacional. La producción anual en aceite oscila entre 300 o 400 mil kilos de aceite. El rendimiento promedio en aceite es del 18%.

Figura 11. Fotografía del aceite Los Llanos, envasado en presentaciones de 5 l, 2 l y 500ml



5.1.2 Almazara Bravaoliva SL (Ardales).

La almazara Bravaoliva SL, a diferencia de la SCA Los Llanos, realiza dos tipos de trabajo: compra de aceitunas a productores, que en número rondan los cien, con posterior molturación, y, por otro lado, también se realiza aceite a través del proceso de maquila, comprendiendo entre 500-600 clientes.

El origen de la aceituna es del mismo Ardales y de municipios cercanos, tales como Casarabonela, Campillos, Carratraca, Teba, Humilladero, Mollina, Cuevas del Becerro, Cañete la Real, que son municipios de las Serranías de Ronda.

Hasta el momento, la almazara no ha molturado en ecológico, pero piensan hacerlo prontamente, tal como lo cuenta la entrevistada de la almazara, “un 30% de la aceituna es nuestra propia, tenemos olivar en pendiente que no se puede mecanizar, por lo que (creemos) el ecológico estaría más diferenciado y por lo tanto a mejor precio. Estamos transformando nuestro olivar a ecológico, y necesitamos que el cultivo sea ecológico. Antes no había productores ecológicos, la gente aprovecha nuestro camino, y la gente sigue la tendencia. Nosotros al empezar a transformar a ecológicos, los vecinos han hecho lo mismo, pensamos que habrá un volumen suficiente. Tenemos unas 100 ha, y 40 ha de esas serán en ecológico”.

Más adelante, la entrevistada se explaya describiendo el sistema ecológico “el proceso para hacerse ecológico implica que hay que hacer un proceso independiente del convencional, normalmente las almazaras grandes tienen líneas distintas e independientes, nosotros como somos pequeñitos usaremos la única línea que tenemos. La idea es trabajar primero sobre el ecológico y luego convencional. El proceso es idéntico para ecológico y convencional, no se usa ningún tipo de aditivo ni adyuvante. No se añade ni se quita nada al fruto, y lo que salga será ecológico y que no tenga trazas. Se hace una limpieza y un arrastre, para que no tengas materiales de fitosanitarios, que sea ecológico no significa que no tenga nada, sino que estén por debajo de unos límites. El proceso consiste en hacer la solicitud a la Certificadora y en dos meses ya tienen habilitado (ecológico), hay que presentar un plan de limpieza”

La limitante actual es la cantidad de fruta, con la infraestructura montada de la almazara se necesita por lo menos 5 mil kg porque la batidora tiene esa capacidad. Según manifiesta el entrevistado de la almazara “Íbamos a hacerlo este año, pero tenemos dos años de sequía severa, y como tenemos que hacer una serie de modificaciones, hay que tener una tolva aparte, se lo puede hacer con una convencional, pero nos conviene otra aparte. Recién lo haremos el año que viene”.

En Ardales hay muy pocos productores ecológicos, algunos ya están en conversión, hay tendencia de productores yendo a ecológico, pero todavía no se vieron los resultados por la sequía.

Hemos estado viendo con CAAE, AGROCOLOR, SOHISCERT. El precio de la certificadores va variando, pero tampoco hay grandes variaciones. Se paga (a la Certificadora) así muelas la cantidad que sea.

A la pregunta efectuada sobre la cantidad y capacidad de molienda durante la entrevista la respuesta fue extensa señalando que “la cantidad molturada aceituna en torno a los 2 millones de aceitunas, llevamos dos años con menos, antes un poquito más, en promedio 2 millones, en aceite serían 340 toneladas de aceite. La capacidad de la almazara podría recibir más, no mucha, pero si más, hacemos aceite de oliva Virgen Extra, pero no solo hacemos eso, porque la calidad depende de cómo venga la aceituna, a veces la aceituna no viene en condiciones, se separa y se lo hace virgen, hasta lampante, no se tira, pero se clasifica”.

Sobre la calidad del producto, el entrevistado MJ expresó que “no necesariamente la disminución de calidad es atribuida a la lejanía entre la finca y la almazara y el tiempo de transporte, puede ser que se pica, a veces la tiene en el remolque dos días y eso es perjudicial”.

En otro pasaje de la consulta la misma entrevistada explica sobre el servicio que prestan “nosotros abrimos y el productor viene y le hacemos el servicio al productor. La aceituna que entra hoy mañana se convierte en aceite, no se almacena más de 24 hs. Si es algo extraordinario se planifica, pero también podemos trabajar de noche. Estamos abriendo el primero de octubre hasta finales de febrero”.

También explicita la gerente de la almazara la secuencia temporal de la maduración de la fruta y llegada a su procesamiento así señala que “los que vienen primero son productores provenientes de Álora, Alahurín el Grande, Carratraca, cuya fruta madura más temprano, mientras más al sur están, la aceituna madura antes, los otros, después. En total son cuatro meses de trabajo”.

Además, cabe consignar que disponen de una línea recepción tolva de recepción, limpiadora lavadora, bascula de pesaje y tolvas de almacenamiento, son cinco tolvas de almacenamiento, luego va a los espirales que salen de las tolvas, molino, batidora, decanter (1era separación) y centrifuga vertical y almacenamiento.

En el relato del entrevistado surge el tema de la innovación, destacando que siempre están haciendo modificaciones, “por ejemplo la limpiadora tiene unos años, ahora se enfrenta a muchas ramas, ahora es con vibradores grandes y viene muy sucio. Este año vamos a poner un derramador, despalillador, etc.”.

Con respecto a como se abona la fruta a los productores y bajo que parámetro de referencia, la entrevistada informa que “nosotros pagamos conforme al rendimiento, cada partida se le saca una muestra y tiene cantidad aceite, y depende la fecha con la que entre pues le fijamos un precio que va una función de cuando el productor quiere liquidar está precio X y si nosotros queremos fomentar los aceites verdes, le pagamos un suplemento, si lo entrega norma. Precio normal, si entrega después, se paraliza un poco. Cuanto antes entre, más cara. Nosotros somos particulares, no somos cooperativas, vienes si quieres”.

Hay competencia con otras almazaras, y decide el agricultor. Según lo explica MJ “Depende cuando se paga, cuando se liquida, normalmente la agricultura decide por la cercanía, por la formalidad, por ejemplo, de Cuevas no vienen mucho, porque es mediamente lejos, vienen los más cercanos, por un trasporte diario, el transporte supone un esfuerzo importante, de las condiciones de pago, las cooperativas pagan a un año después, aquí el productor cobra cuando quiera, ese también es factor”.

La mayoría de los productores no compra Aceite marca Ardales, porque muelen su propia aceituna y muelen para ellos mismos, una parte de la producción es para su autoconsumo. No sé si le influye o no que tengan una marca u otra.

A la consulta si hay diferencia de precio entre aceituna en convencional y ecológico, la gerente del establecimiento expuso que “la diferencia de precio eco y convencional, eso está en la página web, cada día cambia, cada día nosotros miramos el precio del aceite, el precio fluctúa”. También señala que depende de la “campana, a fecha de cobro, ecológico, no ecológico, la diferencia la tienes cada día, se hace una media de precios porque nos van preguntando, actualmente es de 7,79 euros en convencional y 8,3 euros en ecológico, 0,56 céntimos es la diferencia que es poca y te da toda la evolución. Consigna también que “el agricultor puede ver diariamente el precio de aceite y eso se le paga acá en la fábrica, siempre puedes vender, sino bajas precio y vendes”.

En otro momento de la entrevista el responsable de la almazara respondió sobre el destino de la producción, cuáles son los canales de comercialización, la presentación del producto. Señaló que “el destino del aceite, vendemos a envasadores de las regiones, o sea se vende a granel y envasado, la mayoría se vende envasado. El envasado va a Málaga, distribuidores mucho a Cataluña, a Lanzarote, supermercado Alcampo de Marbella, Corte Inglés de Málaga, mucha diversidad de clientes y mucho particular. El granel va a otros envases de España, algunas veces a Italia”.

Con respecto a la cantidad de trabajadores con que cuentan y sus especializaciones. El entrevistado respondió “somos cuatro trabajadores fuera de campana, en campana somos ocho. Las funciones que cumple cada uno son las siguientes: yo soy gerente y maestra de almazara, tengo otro maestro de almazara, personal de patio dos personas, tenemos una limpiadora, tenemos otro como administrativo y otra para envasar y otra persona que sirve para todo. El análisis de orujo lo hacemos nosotros, las catas nosotros también, otros también van a laboratorio. La almazara realiza harina de hueso de aceituna”.

5.1.3 Almazara Sierra de Yeguas

La almazara Sierra de Yeguas se funda en el año 1999 gracias al esfuerzo de pequeños y medianos agricultores de la localidad que se unen para producir un aceite de oliva virgen extra de una excelente calidad.

Posee una producción limitada, lo que hace posible una molturación controlada. Sus líneas de aceite de oliva extra y ecológico hacen de esta almazara una gran fuente de posibilidades.

Durante la entrevista realizada a ED de la almazara Sierra de Yeguas, se le consultó sobre la cantidad de socios o productores ecológicos que molturan en la almazara, y de las localidades de las que provienen. Respondió que “La almazara cuenta con 22 socios ecológicos, los mismos provienen de los municipios de Sierra de Yeguas, Écija, Antequera, Cuevas del Becerro, Los Corrales, Valle de Abdalajis, Ardales, Badolatosa, Ronda, El Burgo, Villanueva del Trabuco, Alameda y Almargen”.

Con respecto a la cantidad de años con que la almazara cuenta con línea ecológica, el consultado expresó que “La almazara Sierra de Yeguas hace 23 años que funciona en ecológico”. Y sobre cuál es el Organismo de Certificación, indicó que “la certificadora es CAAE”.

Sobre la cantidad de toneladas molturadas en las últimas campañas en ecológico y total, el entrevistado precisó lo siguiente: “La cantidad de kg de aceituna molturados es de un total de 38.242.377 kg, siendo en Ecológico una cantidad de 2.802.988 de kg de aceituna, es decir, que la cantidad en ecológico representa el 7,33% con respecto al total”.

En cuanto a la capacidad de la almazara, tipo y calidad de aceite producido, ED respondió: “La cantidad de aceite obtenido es de 1.150.000L calidad Virgen Extra”.

Además, el entrevistado señaló que “La almazara cuenta con 2 líneas de descarga, con 10 tolvas de almacenaje de aceitunas (350.000 kg total), con 3 líneas de molturación y 23 depósitos de almacenamiento de aceite” (ED).

Sobre cuál es el periodo de molturación ED respondió que “La época de molturación se extiende desde el 25 de septiembre hasta el 30 de enero aproximadamente”.

Cabe consignar también “que la forma de pago a los productores es la siguiente: 3 anticipos (1 cada trimestre) + la liquidación final” (ED).

Sobre la consulta si hay diferencia de precio entre aceituna en convencional y ecológico, el entrevistado relató que “La diferencia de precio entre ecológico y convencional es de aproximadamente de 1 euro/ litro de aceite” (ED).

El destino de la producción de la almazara Sierra de Yeguas es variada: Colectividades, hogar, distribución y restauración. El precio según este el mercado.

La presentación del producto elaborado por la almazara Sierra de Yeguas “se realiza en tres formatos: lata, pet y cristal”.

Finalmente, sobre la cantidad de trabajadores que dispone la almazara, el encargado señala que “La cantidad de trabajadores varía según la época: En campaña son siete y el resto del año dos”.

5.2 Análisis de los estudios de casos. Productores de olivar ecológico.

De los cuatro olivícolas entrevistados, dos cuentan actualmente con certificación ecológica, mientras que los otros dos, están en procesos de conversión hacia ecológico, ya cumpliendo tres años de proceso, por lo que estiman que prontamente le tienen que otorgar la certificación de producción ecológica. Las certificadoras con las que trabajan son en su mayoría Agrocolor (x3) y CAAE (1). En cuanto a la superficie de olivar, los casos de estudio tienen 4 ha, 5,5 ha, 30 ha y 2,4 ha.

En cuanto al manejo del olivar, son dos los productores que tiene riego, uno por gravedad a través de acequias revestidas extra-finca y acequias sin revestir intra-finca, y el otro productor, por sistema de riego por goteo. En tanto que los otros dos productores tienen los olivos en secano. Además, los cuatro productores tienen diversas producciones, desde producción apícola, de otros frutales, y viñedo. Los cuatro productores son pluriactivos, como se mencionó anteriormente, por ingresos de otras producciones agrarias distintas a la del olivar, y por ingresos extrapediales, que se perciben por ayudas sociales o por trabajo como mecánico o en la administración municipal.

Según las entrevistas realizadas, para que un productor y su familia puedan vivir exclusivamente de la producción de olivo ecológico, tendría que contar con una explotación cuya superficie se extienda entre 70 ha a 90 ha dedicadas al cultivo.

Se muestra en el Anexo III el cuadro donde se realiza un resumen con la información extraída de las entrevistas realizadas.

6. ANÁLISIS ECONÓMICO

6.1 Costes por Factores de Producción

En los cuatro casos de estudio, los factores de producción que más relevancia tienen son los representados por la mano de obra y la maquinaria. En el caso de JG, el coste representado por la maquinaria es especialmente elevado, ya que dispone de parque de maquinaria de gran tamaño, con tres tractores y aperos para realizar las tareas propias del olivar, incluso hasta la cosecha, con el paraguas vibrador, por lo que el coste en maquinaria, que consta de amortización, reparación, mantenimiento, consumo gasoil y/o mezcla según la máquina que se trate, es considerablemente mayor.

En el caso de AR, como el olivar ocupa pequeña superficie, no justifica que invierta en maquinaria agrícola de gran envergadura ni autopropulsada, por lo que es más importante la presencia de

pequeñas maquinarias de uso manuales, por lo que la mano de obra resulta ser el coste más representativo.

Tanto la mano de obra como la maquinaria son los factores que mayor incidencia tienen en todos los casos, tanto uno como otro, depende de la particularidad de cada finca, siendo mayor el que se computa a maquinaria cuanto más mecanizada está la explotación, que suele coincidir con las que tienen mayor superficie. Todos los productores (excepto JG) comparten el olivar con otros cultivos, lo que se conoce como pluriactividad, por lo que la presencia de maquinaria agrícola de mayor porte está ciertamente argumentada. En el caso de la mano de obra, es importante recordar que, como se señaló en la metodología, no se hace diferencia entre mano de obra contratada asalariada y familiar. Esto es significativo, ya que, al tratarse de fincas gestionadas por pequeños productores familiares, la mano de obra es generalmente familiar, salvo en tareas especiales, en los que se contrata personal, como lo es la recolección de la aceituna y la poda.

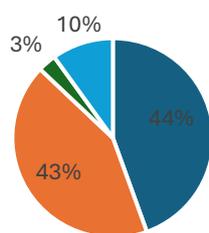
En el caso contrario, lo que menos costos tiene, es el de productos fitosanitarios. Tal motivo responde a que las potenciales plagas están controladas por los enemigos naturales, ya que los productores observaron presencia de la polilla del olivo (*Prays oleae*), pero la cantidad de individuos y su densidad poblacional, no justifica la aplicación de tratamientos. Tampoco se registraron en las entrevistas otras plagas que superen el umbral de daño económico, por lo que no requiere de implementación de medidas de control con la aplicación de productos fitosanitarios. Para la única enfermedad que se toman medidas activas (en tres de los casos excepto MP) es para el Repilo del Olivo (*Spilocaea oleagina*), para la cual se hacen aplicaciones de oxiclورو de cobre. La incidencia de otras enfermedades no es importante.

En cuanto a los fertilizantes, la mayoría de los productores hace la misma práctica, entre tres a cuatro tratamientos (excepto JG, que la última campaña realizó un solo tratamiento) con complejos húmicos, aminoácidos y corrector de carencias, por supuesto, certificado como ecológicos. Según los entrevistados, la cantidad de tratamientos depende también mucho de la cantidad de lluvia de ese año. Los productores, en definitiva, saben que, en años secos, la mayor aplicación de fertilizantes no implica un aumento de la producción, sino que el factor limitante pasa por cubrir las necesidades hídricas del olivar.

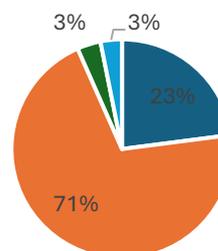
Para mayor detalle sobre los cálculos, visitar el Anexo V. Un resumen de los costes de producción para los distintos productores analizados se puede observar en las siguientes figuras.

Figura 12. Costes por factores de producción para los distintos productores analizados.

Costes por factores de producción-JA



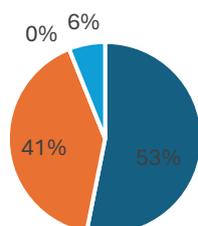
Costes por factores de producción-JG



■ Mano de Obra ■ Maquinaria
 ■ Productos fitosanitarios ■ Fertilizante

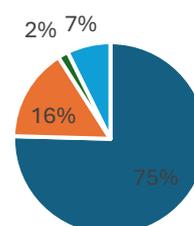
■ Mano de Obra ■ Maquinaria
 ■ Productos fitosanitarios ■ Fertilizante

Costes por factores de producción-MP



■ Mano de Obra ■ Maquinaria
■ Productos fitosanitarios ■ Fertilizante

Costes por factores de producción AR



■ Mano de Obra ■ Maquinaria
■ Productos fitosanitarios ■ Fertilizante

6.2 Costes por labores específicas

Visualizando en detalle los costes por labores específicas, en tres de los casos (JA, MP y AR), el ítem de Recolección representa el costo más elevado. Estos productores realizan la recolección utilizando la vibradora mecánica manual, vareadores y lona para recoger las aceitunas que van cayendo del olivo. Luego, en el caso de contar con ello, con el tractor y pala se va descargando la aceituna en un remolque. Se requiere de 3 a 4 trabajadores para realizar la labor. En el caso de JG, se diferencia del resto en que utiliza paraguas vibrador para la cosecha, lo cual disminuye considerablemente la cantidad de mano de obra que necesita, reduciendo los tiempos de labor.

El caso de JG, las labores de suelo y control de la cubierta vegetal, ocupa el lugar central. Esto debido a que realiza en promedio realiza dos desbroces por año (con desbrozadora de brazo) y es el único que realiza labor de suelo con cultivador una vez por año y cada dos o tres años, hace subsolado. Los otros productores, JA, PM, realizan uno y dos desbrozados respectivamente con desbrozadora de cadenas, y AR utiliza desbrozadora manual.

En segundo lugar, para los productores JG y AR, está ocupado por el abonado. Este contempla las aplicaciones de productos fertilizantes foliares, en el primer caso utilizando tractor y atomizador haciendo una sola aplicación anual de complejo húmicos, aminoácidos y corrector de pH. En el segundo caso, AR hace tres aplicaciones por año, utilizando complejos orgánicos y aminoácidos. Lo realiza utilizando una carretilla pulverizadora. En ambos casos se aplica estiércol con distintas tecnologías, JG utilizando tractor y pala, y AR remolque y pala manual.

El tercer lugar de importancia de los costes, encontramos a la poda y el desvareto. Todos los productores utilizan motosierra y van sacando la “madera vieja”, realizando una poda de rejuvenecimiento. Se realiza la práctica de “desterciar”, es decir ir quitando las ramas viejas hasta “dar la vuelta al olivo” por completo. Tampoco se recomienda sacar toda la madera y “chupones” porque eso afecta al olivo en zonas con mucha insolación. El desvareto se hace dos veces al año, y no es una práctica que necesite de conocimientos técnicos y tampoco implica trabajo pesado como la poda.

Por último, el control de plagas y enfermedades es el ítem que menos costos implica, ya que como se dijo anteriormente, solo se hace aplicaciones de oxiclورو de cobre para el repilo del olivo, que se utiliza de forma conjunta con los fertilizantes en aplicaciones foliares.

En las siguientes figuras se puede visualizar los costes por labores específicas para los distintos productores analizados.

Figura 13. Costes por labores específicas para los distintos productores analizados.

Costes por labores específicas JA



Costes por labores específica JG



Costes por labores específicas MP



Costes por labores específicas AR



6.3 Balance económico final

Para el cálculo de los ingresos, se tomó un precio estándar de la aceituna a partir de las entrevistas, como así también la cantidad de kg de aceituna cosechada por productor, habiendo realizado el promedio de cuatro años para que se tenga en consideración el carácter vecero del olivar. También se hizo el cómputo de los ingresos percibidos por las subvenciones, tanto las generales de la Política Agraria Común (PAC) europea, como las Ayudas Agroambientales que otorga la Junta de Andalucía por ser productor ecológico.

En las tablas 10, 11, 12 y 13, se toma en consideración el coste de Certificación, para hacer finalmente, el cálculo del Balance Económico Total.

En líneas generales se puede decir que aquellos productores que cuentan con riego, JA y AR, son los que tienen un rendimiento superior en comparación con los que producen en secano. Es especialmente llamativo el rendimiento de AR, que puede deberse a que su parcela cuenta con riego por gravedad, que las cantidades de agua de riego que aplica son mayores en comparación con JA, que también cuenta con riego, por goteo, pero que la lámina anual aplicada es inferior. Ambos productores realizan aplicación de riego deficitario, pero sin lugar a duda, esta contribución hídrica es de vital importancia para sostener una línea de rendimientos elevados en comparación con los productores de secano. En un estudio realizado que compara los rendimientos entre el olivar en convencional y en ecológico en distintas zonas productoras de España, demuestra que son diversos los factores que influyen en este, tales como el “tiempo transcurrido desde el inicio de la transformación ecológica de la finca, la intensidad de las labores previas a esta transformación y la idoneidad del nuevo manejo son algunos de los más

importantes” (Guzmán *et al.*, 2000). En este trabajo estamos de acuerdo con que los rendimientos del olivar tienen un carácter multicausal, las prácticas agronómicas llevadas a cabo por JA y AR, están correctamente realizadas, sus sistemas productivos ya llevan muchos años en ecológico como el caso de JA; o el caso de AR, que, si bien se encuentra en fase de transición hacia ecológico, el manejo previo que llevó adelante siempre estuvo en sintonía con este modelo productivo, pero además cuentan con el otro factor clave de la producción, que es el riego.

Conclusiones de ensayos de riego deficitario en fincas de olivo en Jaén demuestran que “en años secos existe una respuesta espectacular al riego, incluso a las dosis más bajas, mientras que, en años lluviosos, y especialmente cuando la pluviometría está bien repartida, con pequeñas dotaciones se cubren las necesidades anuales del cultivo. La respuesta al riego se fundamenta en un aumento del volumen de la copa de los olivos (mayor número de frutos cuajados) y en una mayor capacidad de llenado de las aceitunas durante la estación seca” (Hidalgo, 2001)

La cobertura vegetal, el contenido de materia orgánica del suelo, y el cuidado del cultivo por las prácticas de manejo que realiza AR, son precisas. Por estas razones, se puede estimar que los efectos de la sequía de años precedentes, no se hicieron sentir con rigor como en el caso de los otros productores. Por otra parte, AR dispone de maquinaria que está adaptada a las necesidades reales de su finca, por lo que los costes de mantenimiento, reparación y amortización son bajos.

En los casos en que los productores tienen menores rendimientos, coinciden con que el olivar está envejecido (MP), por lo que se espera que la poda intensiva que se le está realizando estos años para rejuvenecer el olivar, tendrá sus efectos en un aumento de producción en los años venideros. En el caso de JG, el bajo rendimiento está dado porque se encuentra en etapa de conversión del olivar, etapa clave en el cultivo al que se debe prestar especial atención en sus necesidades de nutrición e hídricas. Se entiende que, sumado a los efectos de la sequía, han tenido como consecuencia que las cosechas hayan sido magras. Una disminución, más o menos ligera, del rendimiento puede ocurrir con mayor frecuencia durante el proceso de transición (Guzmán *et al.*, 2000), la razón de esto está relacionado con que “normalmente se produce una reducción en la aplicación de tecnologías (sobre todo fertilizantes químicos de efecto rápido), que provocan una lenta recuperación de los cultivos” (Alonso, 2011). Como añade Alonso, “la disminución del rendimiento puede ser más importante si las labores y tratamientos (aplicación de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas químicos) previos a la transformación han sido intensos, ya que han podido dar lugar a una reducción notable del nivel de fertilidad del suelo (bajo nivel de materia orgánica, alta concentración de sales, baja actividad biológica de los microorganismos del suelo) (Alonso, 2011).

El abonado es una de las prácticas más influyentes en los rendimientos. El detalle sobre N, P y K, se lo realiza en el apartado siguiente: Análisis del Balance de Nutrientes. Siendo el agua el factor primordial en el contexto productivo del olivar mediterráneo por su escasez, lo es también la provisión de los macro y micronutrientes en las cantidades y momentos oportunos. Un correcto protocolo de fertilización orgánica implica sincronizar la demanda de nutrientes del olivar con la disponibilidad de estos.

En todos los casos, el análisis de los nutrientes revela que el nitrógeno y el fósforo, estarían bien cubiertos en cantidad, pero no así el potasio. En tanto que la oportunidad de aplicación, en la mayoría de los casos de estudio, están distribuidos entre tres a cuatro tratamientos anuales para el caso de la fertilización foliar, coincidiendo con la prefloración (micronutrientes, correctores de carencia, en especial el boro), durante el cuajado del fruto y el endurecimiento del hueso (complejos húmicos y aminoácidos). García Ruiz, haciendo un estudio sobre evidencias experimentales en análisis de nutrientes en hoja, expresa que “las necesidades de nitrógeno deben ser satisfechas desde mediados de primavera hasta principios de verano con alguna demanda durante las primeras semanas de otoño, mientras que, para el caso del fósforo, las mayores

demandas se concretan durante la primavera”. “Para el caso del potasio, la demanda se concentra durante el verano y principios del otoño cuando el fruto adquiere grosor”. En principio, las épocas de aplicación de los fertilizantes foliares por parte de los productores están dentro de los tiempos que indican los estudios de referencia.

En cuanto a la aplicación del estiércol, los productores comentan que tienen como fecha límite de aplicación finales de invierno. Esto también está en consonancia con las recomendaciones teóricas, ya que, al tratarse de compuestos orgánicos, demoran en descomponerse y mineralizarse para estar disponibles cuando el olivar más lo necesita, es decir, durante la primavera. En el cálculo de N, P y K, se tiene en cuenta la fracción mineralizable a corto plazo tanto del estiércol de oveja como del humus de lombriz que utilizan los productores, el resto se pone a disposición lentamente y también se pierde, en el caso del N, por desnitrificación, lixiviación, y volatilización.

La respuesta a la fertilización fosfórica y potásica con un aumento de rendimiento puede ser positiva en el caso de que sea vía foliar, ya que según estudios consultados “en general, para olivares de producción media o baja, la producción responde a la fertilización con P tras más de 5 años y el incremento es tan bajo que en muchas ocasiones no es económicamente rentable. Otro tanto ocurre con la fertilización de K cuándo ésta tiene lugar en el suelo” (García Ruíz, 2011).

Se infiere que, cubiertas adecuadamente las necesidades hídricas del olivar, aunque sea con un riego deficitario para que el agua no sea el factor limitante en el rendimiento, un ajuste en la fertilización potásica puede traer como consecuencia un aumento en la producción. La sustitución química del potasio como abono de fondo por abonos comerciales utilizables en producción ecológica (principalmente los derivados de rocas minerales) es bastante factible desde la perspectiva económica, al presentar en el mercado precios similares (Alonso, 2011). Por otro lado, en tanto se prevea que las precipitaciones sean bajas, un aumento en la fertilización no se justifica en términos económicos porque no tendrá su correlato en mayores rendimientos.

Por el lado de las Subvenciones, hay que diferenciar entre las generales, provenientes de la PAC y las que corresponden a las Ayudas Agroambientales que gestiona cada Comunidad Autónoma, entre ellas, la de cultivo ecológico. La contribución de ambas, ronda entre el 8% y el 14% de los ingresos totales por ha para los productores cueveños. Asimismo, la subvención que perciben por la producción ecológica está en torno al 5% de los ingresos totales, lo cual representa una cantidad tímida para promover la transición hacia lo ecológico. Tal como lo refleja en el pasado un estudio de ingresos en distintas localidades olivícolas, “para las zonas más productivas, la cuantía de esta subvención es claramente insuficiente para estimular la conversión” (Guzmán *et al.*, 2011), y en la actualidad sigue sucediendo lo mismo.

Para culminar con este análisis, es interesante resaltar que, el caso de MP, a pesar de tener una de las más bajas producciones, en términos comerciales, es la que mejor gestión lleva adelante. Esto es debido a que realiza la molturación de su aceituna en Ardales a través del servicio de maquila, y posteriormente comercializa su aceite a un grupo de consumo en Alemania. A este modo de venta, se suman eventualmente otros productores, por lo que es interesante hacer el seguimiento de este nuevo canal de comercialización y su consolidación de cara al futuro, para poder aumentar así los ingresos percibidos.

Tabla 10. Balance económico JA.

Ingresos				
Concepto	Valor	Unidad	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
Venta aceituna	2713	Kg	1,15	3119,95
Subvención Eco	1	ha	177	177
Subvención PAC	1	ha	233	233

Ingresos Totales				3529,95
Coste Certificación	1	ha	55	55
Costes por labores específicas				2323,61
BALANCE ECONÓMICO TOTAL				1151,34

Fuente: Elaboración propia con datos de los productores.

Tabla 11. Balance económico JG.

Ingresos				
Concepto	Valor	Unidad	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
Venta aceituna	1950	Kg	1,15	2242,5
Subvención Eco	1	ha	177	177
Subvención PAC	1	ha	233	233
Ingresos Totales				2652,5
Coste Certificación	1	ha	55	55
Costes por labores específicas				2007,49
BALANCE ECONÓMICO TOTAL				590,01

Fuente: Elaboración propia con datos de los productores.

Tabla 12. Balance económico MP.

Ingresos				
Concepto	Valor	Unidad	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
Venta aceituna	2105	Kg	1,15	2420,75
Subvención Eco	1	ha	177	177
Subvención PAC	1	ha	233	233
Ingresos totales				2830,75
Coste Certificación	1	ha	55	55
Costes por labores específicas				1895,10
BALANCE ECONÓMICO TOTAL				880,65

Fuente: Elaboración propia con datos de los productores.

Tabla 13. Balance económico AR.

Ingresos				
Concepto	Valor	Unidad	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
Venta aceituna	4.115	Kg	1,15	4732,25
Subvención Eco	1	ha	177	177
Subvención PAC	1	ha	233	233
Ingresos Totales				5142,25
Coste Certificación	1	ha	55	55
Costes por labores específicas				1436,42
BALANCE ECONÓMICO TOTAL				3650,83

Fuente: Elaboración propia con datos de los productores.

7. ANÁLISIS DEL BALANCE DE NUTRIENTES

7.1 Análisis del Balance de Nitrógeno.

Como se puede visualizar en la siguiente tabla, las principales salidas de Nitrógeno para tres de los casos de estudios (JA, MP y JG) corresponde a la desnitrificación, volatilización y lixiviación (DVL en adelante). Para el caso de AR, la salida más importante es la que se exporta del sistema

por la cosecha de aceituna y en segundo lugar es por DVL, e inversamente, para el resto de los casos, la segunda causa es el N que sale por medio de la extracción de aceituna.

Los valores altos de DVL que experimentan JA, MP y JG están en relación especialmente con la alta cantidad de estiércol de oveja que aplican en la finca. La relevancia que tiene este dato es que la disponibilidad de nitrógeno que queda finalmente disponible para el cultivo es media a baja. Cuando más alta sea la cantidad de estiércol, mayor es la pérdida de N por DVL, lo que también supone un potencial riesgo por contaminación del suelo y agua con nitratos.

La salida de N por cosecha de aceituna, como es de suponer, es relativa a la cantidad de kg que se extraigan. Es un valor importante, pero igualmente no es superior a los valores de P y K que se verán más adelante.

Por lo tanto, los valores de entrada en primer orden corresponden al estiércol y la fertilización foliar. El aporte de N por agua de riego, solo lo tienen JA y AR, que no son cantidades despreciables, teniendo en cuenta que esta entrada pocas veces es considerada. La entrada de N por leguminosas de la cubierta vegetal espontáneo, es el segundo o tercer valor según el productor que se trate.

Los valores de recirculación de nitrógeno están vinculados a los restos de poda fina y desvareto que quedan picados dentro del sistema en superficie.

Todos los productores tienen Balance de N positivo, pero es importante atender a que, cantidades excesivas de N (caso de JA y JG) no son buenas en términos ambientales por las distintas salidas que experimenta el N, elemento muy móvil que va cambiando de forma según las condiciones biogeoquímicas del suelo y que en última instancia puede ser perjudicial. En la Tabla 14 se puede observar las entradas y salidas de N y balance final por productor

Tabla 14. Entradas y salidas de N y balance final por productor.

N	JA (kg N/ha)	MP (kg N/ha)	JG (kg N/ha)	AR (kg N/ha)
Salidas				
Poda Gruesa	0,27	0,21	0,20	0,41
Hoja	1,14	0,88	0,82	1,72
Aceituna	14,18	11,01	10,20	21,51
Erosión	2,35	2,35	2,35	0,71
desn+vol+lix	42,90	13,90	36,80	10,80
Total Salidas	60,84	28,35	50,36	35,16
Entradas				
N riego	17,63	0,00	0,00	22,85
N pluviometría	3,18	3,18	3,18	3,18
fertilización+estiércol	104,54	31,95	87,12	24,29
N fijación no simbiótica	3,00	3,00	3,00	3,00
N Cobertura legum silvestre	14,00	14,00	14,00	14,00
Total Entradas	142,35	52,13	107,30	67,32
Recirculación	10,88	8,44	7,82	16,50
BALANCE FINAL	81,50	23,78	56,94	32,16

Fuente: Elaboración propia con datos de los productores.

7.2. Análisis del Balance de Fósforo.

En todos los casos, con menor o mayor diferencia, se puede decir que el Balance de P está cercano a la estabilidad entre entradas y salidas.

La principal entrada de P en todos los casos, excepto AR, es por fertilizante y estiércol. Es importante recordar que, para su cálculo, se tuvo en cuenta la fracción mineralizable del P a corto plazo para el estiércol de oveja, en este caso usando el valor del 20%. El mismo valor se tomó para el humus de lombriz que utiliza el productor MP. El aporte más relevante en segundo lugar, para los productores con riego, es justamente el agua que se le aporta al cultivo.

Por otro lado, como ya se anticipó, la salida de P más importante es por la recolección de la aceituna y en segundo lugar por erosión, que obviamente aumenta cuando mayor es la pendiente y menor la cobertura vegetal. Es el caso de AR, cuyo olivar está en pendiente muy suave, mientras los demás se encuentra en zona de ladera con pendientes pronunciadas. Además, es que mayor porcentaje de cobertura vegetal presenta. En la Tabla 15 se presenta las entradas y salidas de P y balance final por productor.

Tabla 15. Entradas y salidas de P y balance final por productor.

P2O5	JA (kg/P2O5)	MP (kg/P2O5)	JG (kg/P2O5)	AR (kg/P2O5)
Salidas				
P poda gruesa	0,11	0,08	0,08	0,16
P hojas	0,90	0,15	0,13	0,28
P aceituna	5,81	4,50	4,17	8,81
P erosión	2,06	2,06	2,06	0,62
Total salidas	8,87	6,79	6,45	9,87
Entradas				
P riego	3,23	0,00	0,00	4,19
P pluviometría	1,49	1,49	1,49	1,49
P Fertilizante+estiércol	9,48	6,04	4,81	1,56
Total entradas	14,20	7,53	6,30	7,24
Recirculación	2,22	1,73	1,60	3,37
BALANCE TOTAL	5,33	0,74	-0,15	-2,63

Fuente: Elaboración propia con datos de los productores.

7.3. Análisis del Balance de Potasio.

El balance de K es negativo en todos los casos. Particularmente para los casos de MP y AR, los resultados son excesivamente deficitarios. En el caso de AR se estima que el alto rendimiento está vinculado a que el suelo tiene entre medias y altas reservas de potasio que permiten abastecer al cultivo de manera adecuada. Además, como el potasio se mueve en el suelo por difusión, y el contenido de agua es elevado por el riego superficial que aplica, la velocidad de difusión del K puede ser alto. No obstante, tanto AR como MP, en caso de no ajustar la fertilización en K, el suelo a largo plazo puede dejar de proveer este nutriente en las cantidades requeridas para seguir obteniendo los rindes actuales y perder fertilidad.

Tanto JA como JG, tienen Balances de K con valores más cercanos a la estabilidad, por lo que no requiere de medidas tan urgentes de ajuste de fertilización potásica. Las entradas y salidas de K se pueden observar en la Tabla 16.

Tabla 16. Entradas y salidas de K y balance final por productor.

K2O	JA (kg/K2O)	MP (kg/K2O)	JG (kg/K2O)	AR (kg/K2O)
Salidas				
K poda	0,27	0,21	0,20	0,41
K hojas	0,66	0,51	0,48	1,01
K aceituna	47,09	36,53	33,84	71,42
K erosión	19,30	19,30	19,30	5,79
Total salidas K	67,32	56,55	53,81	78,62
Entradas				
K riego	0,56	0,00	0,00	2,19
K pluviometría	3,35	3,35	3,35	3,35
K fertilizante+estiércol	49,60	10,23	42,78	11,01
Total entradas K	53,51	13,58	46,13	16,55
Recirculación	10,07	7,81	7,23	15,27
BALANCE TOTAL	-13,80	-42,98	-7,69	-62,07

8. CONCLUSIONES

Como se pudo detallar en el presente trabajo, la olivicultura ecológica en el Municipio de Cuevas del Becerro, desde la fase de producción hasta la fase de comercialización, está caracterizada por la presencia de pequeños productores, algunos que están consolidados en la producción ecológica, mientras que otros están en un proceso incipiente de conversión hacia este modelo productivo. Por otra parte, la etapa industrial para la obtención de aceite, solo se encuentra disponible en convencional dentro del término municipal, debiendo los olivareros, acudir a pueblos vecinos que cuenten con línea ecológica y que brinden el servicio de transformación a maquila. La mayor cantidad de superficie de olivar en el Municipio corresponde a olivo en convencional, pero resulta significativa la acción de la Asociación Agroecológica Extiércol y de otros actores sociales en la transformación del sistema agroalimentario local, hacia un modelo sustentable.

Haciendo referencia al Balance Económico, en todos los casos de estudio de los productores de olivo ecológico, los factores de producción que más incidencia tienen sobre los costos son los representados por la mano de obra y la maquinaria. Si bien todos los productores se dedican al mismo cultivo y las prácticas de manejo son similares, la escala, la gestión y la tecnología es diferente. Cuando no coinciden el nivel tecnológico de la finca con un nivel de rendimiento mínimo que permita sostenerlo y además producir un beneficio, es decir cuando hay un desfase entre tecnología y producción, la explotación se encamina a la inviabilidad en términos económicos. En caso contrario, cuando la tecnología y la mano de obra están en función de las necesidades del olivar en términos técnicos agronómicos y además se tiene en consideración el rendimiento promedio de la zona, que es la fuente principal de ingresos, el ajuste entre estos factores resulta indispensable para la sostenibilidad de la explotación.

Se puede afirmar que hay una diferencia sustancial de rendimiento entre aquellos olivícolas que tienen riego en comparación con los que producen en secano, máxime en un contexto de crisis climática y aumento de la frecuencia de temporadas de sequía. La aplicación de riego, aun cuando sea deficitario, demuestra ser una herramienta de manejo más que importante a la hora de mantener un cierto nivel productivo, ya que el factor limitante en este escenario es justamente cubrir las necesidades hídricas del olivar.

Otras conclusiones que ofrece el análisis, es que tampoco se deben descuidar otras prácticas de manejo esenciales en el olivar, como la poda en sus distintos tipos (formación, producción

renovación, desvareto) en su justa medida. Sobre todo, cuando se trata de olivos envejecidos, como en algunos casos de estudio, la poda de renovación ocupa un lugar importante para poder recuperar la capacidad productiva. La poda también es una actividad relevante en contextos de secano, ya que la copa debe tener el tamaño óptimo para que produzca un buen tamaño de fruta y rendimiento graso, sin que la superficie de transpiración sea excesiva.

El abonado es una de las prácticas que más impacta en los rendimientos. En todos los casos, los análisis sobre los macronutrientes muestran que el nitrógeno y el fósforo suelen estar en niveles adecuados, pero el potasio no. Además, la mayoría de los estudios de caso indican que la fertilización foliar se distribuye en tres o cuatro aplicaciones anuales en distintas etapas fenológicas del cultivo, lo cual coincidiría con las recomendaciones teóricas sobre las necesidades mensuales del olivar, excepto del potasio.

Como corolario se deduce que, cuando el agua no sea el factor limitante en el rendimiento, un ajuste en la fertilización potásica puede traer como consecuencia un aumento en la producción. Por otro lado, en tanto se prevea que las precipitaciones sean bajas y la producción sea en secano, un aumento en la fertilización no tendrá necesariamente su correlato en mayores rendimientos, por lo que no se justifica económicamente.

La cubierta vegetal es trascendental en el olivar ecológico. El control de ésta es una actividad que impacta en la estructura de costes y por supuesto, en el contenido de materia orgánica, en la actividad biológica del suelo, y en el balance hídrico del olivar. Se utiliza desbrozadora de cadenas de martillo y mecánica manuales, entre dos y tres veces según el año. El control de la cubierta en tiempo y forma es más que importante en años secos para evitar que consuma el agua que necesita el olivo. En algunos casos también se practica la siega a diente con la ganadería ovina y caprina de la zona, lo cual implica en un doble beneficio para el ganadero como para el olivarero.

Impedir las salidas de nutrientes del sistema agrícola es una tarea importante en el olivar ecológico. En este sentido, cobra importancia el mantenimiento y mejora de la cubierta vegetal, sobre todo en las explotaciones que se encuentran en ladera para evitar la erosión, pérdida de suelo y fertilidad. Otra medida técnica, es el ajuste en la aplicación de cantidades de estiércol de oveja y la mejora en el proceso de compostaje, que puede traer beneficios en la nutrición del olivar ecológico, ya que el aporte de materia orgánica al sistema es fundamental para promover la actividad biológica, lo cual redundará en múltiples beneficios al suelo. No obstante, las pérdidas de nitrógeno por aportes excesivos pueden generar perjuicios ambientales.

En lo que respecta a problemas fitosanitarios, es una virtud que, en todos los casos estudiados, no haya grandes perjuicios relacionados con daños provocados por plagas y/o enfermedades. Tan solo la aplicación de oxiclورو de cobre contra el Repilo del Olivo (*Spilocaea oleagina*) es la práctica común, por lo que no es motivo actualmente de preocupación fitosanitaria ni económica.

Respecto a la industrialización del aceite en la almazara de Cuevas del Becerro, sería recomendable expandir los canales de comercialización hacia mercados que reconozcan y valoren la producción con un incremento en el precio. Además, sería beneficioso optimizar la gestión de subproductos, como el alperujo, fomentar la producción de harina de hueso, y mejorar los contratos y métodos de compra de la producción, incluyendo el servicio de maquila. Para el aceite ecológico, la limitante de la industria local es la cantidad de fruta, por lo que la percepción del sobreprecio por producción ecológica, solo lo perciben en parte los productores cueveños enviando la aceituna a almazaras de municipios aledaños.

Para finalizar, la contribución del modelo de producción ecológico a la sustentabilidad de Cuevas del Becerro, mediante el uso de los nutrientes provenientes de la ganadería local para fertilizar los olivares, como así también la recirculación dentro de las fincas mediante la utilización de los restos de poda, son valorables. Otra de las fortalezas que se puede mencionar en el territorio

estudiado, es la conciencia del cuidado de los recursos naturales, del ambiente en general, los conocimientos técnicos sobre el manejo del olivar transmitidos de generación en generación y el sentido de pertenencia de sus pobladores en un contexto eminentemente agrario, en el que la olivicultura ocupa un lugar destacado.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Mielgo, A; Álvarez de la Fuente, JM; Campos Aranda, M; Carreira de la Fuente, JA; Castro Rodríguez, J; Foraster Pulido, L; García Ruiz, R; Gliessman, SR; Gómez Muñoz, B; Gutiérrez Salcedo, M; Guzmán Casado, GI; Herencia Galán, JF; Hinojosa Centeno, MB; López Escudero, FJ; Moral Moral, J; Murgado Armenteros, EM; Parras Rosa, M; Luis F. Roca Castillo, LF; Torres Ruiz, FJ; Trapero Casas, A; Trapero Ramírez, C; Vega Zamora, M. 2011. El olivar ecológico. Sevilla: Conserjería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación: Mundi-prensa, 2011.
- Alonso Mielgo, Antonio M. 2011. La Economía del Olivar Ecológico. Capítulo 12 en El Olivar Ecológico. Sevilla: Conserjería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación: Mundi-prensa, 2011.
- Diputación de Málaga. 2021. *Estudio provincial sobre las proyecciones climáticas: Estudio de las variables climáticas. Julio de 2021.*
- García Ruiz, R.; Gómez Muñoz, B.; Carreira de la Fuente, J. A.; Hinojosa Centeno, M.B. 2011. La fertilización en el olivar ecológico. Capítulo 4 en El olivar ecológico. Sevilla: Conserjería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación: Mundi-prensa, 2011.
- Guzmán, G.I., González de Molina, M., Sevilla, E. (eds.), 2000. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Mundi-Prensa. Madrid.
- Guzmán Casado, G.I.; García Martínez, A.R.; Alonso Mielgo, A.M.; Perea Muñoz, J.M. (Coord.) 2008. Impacto socioeconómico y ambiental de la producción ecológica en el desarrollo rural. Producción Ecológica: Influencia en el Desarrollo.
- Hidalgo J.; Vega V.; Pastor M. 2001. Resultados de los Ensayos de Riego Deficitario en Olivares de la Provincia de Jaén. Capítulo en Programación de riegos en olivar. Consejería de Agricultura y Pesca. Serie Olivicultura y Elaiotecnia. Junta de Andalucía, Viceconsejería, Servicio de Publicaciones y Divulgación.
- IGME. 2007. Atlas hidrogeológico de la provincia de Málaga. Inicio.
- IGME. 2007. Atlas hidrogeológico de la provincia de Málaga. Tomo I.
- IGME. 2007. Atlas hidrogeológico de la provincia de Málaga Tomo II.
- Jiménez-Sánchez, J., De la Hera Portillo, A.; Rubio Campos, J.C. y Hueso-Quesada, L.M. 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Málaga).*
- Oficina Comarcal Agraria (OCA) de la Serranía de Ronda. 2024. Informe 2024.
- Pastor M.; Hidalgo J.; Vega V.; Girona J.; Soria L.; Orgaz F.; Fernández E.; Fernández M.; Rojo J. 2001. Programación de riegos en olivar. Consejería de Agricultura y Pesca. Serie Olivicultura y Elaiotecnia. Junta de Andalucía, Viceconsejería, Servicio de Publicaciones y Divulgación.
- SIGPAC. 2024. Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas.
- Páginas webs
- Aceites Sierras de Yeguas. <https://www.aceitesierrayeguas.com/>. Consultado el 24 de julio de 2024.
- Junta de Andalucía. <https://www.juntadeandalucia.es>. Consultado el 8 de julio de 2024.

Junta de Andalucía. <http://web.archive.org/web/http://www.juntadeandalucia.es/iea/sima/html/sm29048.htm>. Consultado el 2 de julio de 2024.

Red Hidrosur de Medio Ambiente de España, Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH). *Precipitación* *Histórica*
<http://www.redhidrosurmedioambiente.es/saih/resumen/precipitacion/historica>. Consultado el 16 de agosto de 2024.

ANEXOS

ANEXO I: Guion de Entrevista para Cooperativas/Almazaras.

Entrevistado:

Establecimiento:

Localidad:

Preguntas

- 1) ¿Cuál es la cantidad de socios/productores ecológicos que molturan en la almazara? Sobre la aceituna ¿Cuál es el origen y de que localidades provienen?
- 2) ¿Qué cantidad de años cuentan con línea ecológica? ¿Cuál es el organismo de certificación y su trazabilidad?
- 3) ¿Cuál es la cantidad de TN molturadas en las últimas cinco campañas en ecológico y total?
- 4) ¿Puede precisar cuál es la capacidad de la almazara? Además, Ud. puede indicar ¿cuál es el tipo de aceite producido, calidades (virgen extra, virgen, etc. en %) y variedades?.
- 5) Ud. puede explicar ¿Con qué instalaciones y maquinaria de la almazara (líneas de limpieza, tolvas de recepción, líneas de molturación, depósitos, envasado) cuentan? ¿Puede decirnos con que tecnología y procesos automatizados disponen?
- 6) ¿Cuál es la época de molturación y la organización de entrada de la aceituna a la almazara?
- 7) ¿Cómo es la forma de pago/acuerdo con los productores por la fruta?
- 8) Ud., puede precisar ¿Cuál es la diferencia de precio entre aceituna en convencional y ecológico?
- 9) Podría indicar ¿Cuál es el destino de la producción y los canales de comercialización? ¿Cómo realizan la presentación del producto y cuál es el precio final del mismo?
- 10) Con respecto a los trabajadores de la almazara/cooperativa ¿Qué cantidad tienen y cuales son su especialización?

ANEXO II: Guion de Entrevistas a Productores Ecológicos

Datos generales encuestad@	
Nombre	
Edad	
Municipio y provincia	
Fecha actual	

Inventario Cultivos	
DATOS DE LOS CULTIVOS	
	Especie
	Antigüedad de la certificación eco (años, mínimo 3)
	Secano o regadío
	Variedad: nombre y tipo (tradicional/moderna)
	Uso
	Cultivo previo y posterior -rotación- (si procede)
	Superficie ocupada (ha)
	Marco de plantación (si procede)
	Comentarios
LABORES E INSUMOS POR HECTÁREA Y AÑO	
Semillas/abono verde (si procede)	Dosis de siembra (kg/ha)

	Origen semilla (% Semilla ECO comprada)
	Origen semilla (% Semilla convencional comprada)
	Origen semilla (% Semilla propia)
Siembra	Fecha
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Comentarios
Labores preparación del suelo/hierbas	Labor 1 (Fecha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de horas excluido el conductor (h/ha)
	Comentarios
	Labor 2 (Fecha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Labor 3 (Fecha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Labor 4 (Fecha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Labor 5 (fecha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
Fertilización	Fertilización 1 (Fecha)
	Fertilizante (nombre)
	Dosis fertilizante (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)

	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios (si es estiércol o compost desde qué distancia-km viene)
	Fertilización 2 (Fecha)
	Fertilizante (nombre)
	Dosis fertilizante (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios (si es estiércol o compost desde qué distancia-km viene)
	Fertilización 3 (Fecha)
	Fertilizante (nombre)
	Dosis fertilizante (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios (si es estiércol o compost desde qué distancia-km viene)
	Fertilización 4 (Fecha)
	Fertilizante (nombre)
	Dosis fertilizante (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios (si es estiércol o compost desde qué distancia-km viene)
Tratamientos fitosanitarios	Tratamiento 1 (Fecha)
	Fitosanitario (nombre)
	Dosis fitosanitaria (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Tratamiento 2 (fecha)
	Fitosanitario (nombre)
	Dosis fitosanitaria (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero

	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Tratamiento 3 (Fecha)
	Fitosanitario (nombre)
	Dosis fitosanitaria (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Tratamiento 4 (fecha)
	Fitosanitario (nombre)
	Dosis fitosanitaria (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Tratamiento 5 (fecha)
	Fitosanitario (nombre)
	Dosis fitosanitaria (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Tratamiento 6 (Fecha)
	Fitosanitario (nombre)
	Dosis fitosanitaria (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Tratamiento 7 (fecha)
	Fitosanitario (nombre)
	Dosis fitosanitaria (kg o l/ha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
Otras labores	Labor 1 (Fecha)

	Nombre de Labor
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Labor 2 (fecha)
	Nombre de Labor
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Labor 3 (Fecha)
	Nombre de Labor
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Labor 4 (fecha)
	Nombre de Labor
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
Recolección	Labor 1 (fecha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Labor 2 (fecha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor
	Comentarios
	Labor 3 (Fecha)
	Potencia tractor (CV)
	Apero
	Tiempo (h/ha)
	Número de jornales excluido el conductor

	Comentarios
Riego	Origen del agua (incluir, si procede, de cuál de los pozos procede)
	Dosis de riego (metros cúbicos/ha)
	Periodo de riego
	Tipo de riego (goteo, aspersión...)
	Número de goteros/aspersores por hectárea
	Caudal de los goteros/aspersores
	Frecuencia de riego. Cada ¿cuántos días riega?
PRODUCCIÓN POR HECTÁREA Y AÑO	
Principal (grano/fruto...)	Rendimiento grano/fruto (kg/ha)
	Destino (% Venta)
	Destino (% a alimentación ganado propio)
	Destino (% otros, especificar)
Secundarios (paja, leña, destrío...)	Rendimiento (kg/ha)
	Destino (% Venta)
	Destino (% a alimentación ganado propio)
	Destino (% a cama ganado propio)
	Destino (% incorporada/picada al suelo)
	Destino (% otros, especificar)
PASTOREO EN LAS TIERRAS DE CULTIVO	
	Destino del rastrojo (% pastoreo, % volteo, % quema)
Pastoreo del cultivo	Especie de ganado
	Raza
	Densidad (u/ha)
	Duración (días/año)
	Especie de ganado
	Raza
	Densidad (u/ha)
	Duración (días/año)

ANEXO III: Información sistematizada de entrevista a los productores de olivo ecológico.

	Productor JA	Productor MP	Productor JG	Productor AR
Datos del Cultivo	Ecológico	Ecológico	Conversión	Conversión
Antigüedad de la certificación eco	Desde 2012	Desde 2018	3 años	3 años

Certificadora	Agrocolor	CAA E	Agrocolor	CAA E
Secano o regadío	Regadío	Secano	Secano	Regadío
Variedad principal	Hojiblanca	Hojiblanca	Hojiblanca	Hojiblanca
Uso	Aceite	Aceite	Aceite	Aceite
Cultivo previo	Olivar antiguo	Olivar antiguo	Olivar antiguo	Olivar antiguo
Sup. Cultivo (ha)	4 ha	5,5 ha	30 ha	2,4 ha
Marco de plantación	7x7	8x8	10x12	7x6
Sistema de Riego	Goteo	Secano	Secano	superficial
Profundidad sondeo (m)	65m	---	---	---
Energía	Solar	---	---	---
Potencia bomba (Kw)	3,5 kw	---	---	---
Labores preparación del suelo/hierbas	Control de cubierta vegetal			
Potencia tractor (CV)	tractor 80 CV	Tractor 80 CV	Tractor 120 CV	Desbrozadora manual y motoazada
Apero	Desbrozadora de cadena	Desbrozadora de cadena	Picadora de brazo	
Tiempo (h/ha)	4 hs/ha	8 hs/ha	12 hs/ha	16 hs/ha
Número de horas (h/ha)	4 hs/ha	8 hs/ha	12 hs/ha	16 hs/ha
Comentarios	1 desbroce/año	2 desbroces/año	2 desbroces/año	4 desbroces/año
Labor 2 (Fecha)			Laboreo de suelo	
Potencia tractor (CV)			Tractor de 120 CV y 115 CV	
Apero			Cultivador	
Tiempo (h/ha)			1 hs/ha	
Número de horas (h/ha)			1 hs/ha	
Comentarios			Cada 2 o 3 años	
Fertilización				

Fertilización 1 (Fecha)	Estercolado	Abonado del suelo	Estercolado	Estercolado
Fertilizante (nombre)	Estiércol de oveja	Humus de lombriz	Estiércol de oveja, de cabra y de caballo	Estiércol de oveja, cabra y caballo
Cantidad (kg/ha)	12.240	1.092	10.452	2.620
Potencia tractor (CV)	Tractor de 80 CV	Tractor de 80 cv	Tractor de 110 Cv	Camioneta y carro
Apero	Pala tractor	Pala tractor	Pala tractor	Pala manual
Tiempo (h/ha)	6 hs/ha	6 hs/ha	6 hs/ha	6 hs/ha
Número de jornales	1 jornal	1 jornal	1 jornal	1 jornal
Comentarios (si es estiércol o compost desde qué distancia-km viene)	2 km	Norte España	15 km	5 km
Fertilización 2 (Fecha)	Foliar	Foliar	Foliar	Foliar
Fertilizante (nombre)	1)Complejo húmico. 2)Corrector de carencias, Boro. 3)Aminoácidos.	1)Complejo húmico. 2)Corrector de carencias,Boro. 3)Aminoácidos.	1)Aminoácidos y potasio. 2)Aminoácidos. 3)Corrector de PH.	1)Aminoácido 2)Abono NPK líquido con materia orgánica y aminoácidos.
Dosis fertilizante (kg o l/ha)	1) 49 l. 2) 9 l. 3) 4,5 l.	1) 49 l. 2)9 l. 3)5 l.	1)1,8 l. 2) 4 l. 3)1, 75 l.	1) 4,5 l. 2) 6 l.
Potencia tractor (CV)	80 CV	80 CV	120 CV	No usa
Apero	Fumigadora	Fumigadora	Atomizador	Carretilla pulverizadora
Tiempo (h/ha)	8 h/ha	6h/ha	2h/ha	6h/ha
Número de jornales	1 jornal	1 jornal	1/3 jornal	1 jornal/ha
Comentarios	4 tratamientos al año	3 tratamientos al año	1 tratamiento al año	3 tratamientos al año
Tratamientos fitosanitarios				
Tratamiento (Fecha)	Vs Repilo	Vs Repilo	Vs Repilo	Vs Repilo

Fitosanitario (nombre)	Oxicloruro de Cobre	Oxicloruro de Cobre	Oxicloruro de Cobre	Oxicloruro de Cobre
Dosis fitosanitario (kg o l/ha)	1,5 litros /ha	1,5 litros /ha	1,5 litros /ha	1,5 litros /ha
Potencia tractor (CV)	80 CV	80 Cv	120 cv	Carretilla con Motor
Apero	Fumigadora 800 litros	fumigadora	atomizador	Carretilla con Motor
Tiempo (h/ha)	Igual que fertilización foliar			
Número de jornales	Igual que fertilización foliar			
Otras labores				
Labor 1 (Fecha)	Poda gruesa	Poda gruesa	Poda gruesa	Poda gruesa
Nombre de Labor	Poda rejuvenecimiento	Poda de rejuvenecimiento	Poda de rejuvenecimiento	Poda de rejuvenecimiento
Potencia tractor (CV)	Motosierra	Motosierra	Motosierra	motosierra
Apero	Manual con motosierra	Manual con motosierra	Manual con motosierra	Manual con motosierra
Tiempo (h/ha)	9h/ha	9h/ha	9h/ha	9h/ha
Número jornales	1,5 jornales/ha	1,5 jornales/ha	1,5 jornales /ha	1,5 jornal/ha
Labor 2 (fecha)	Desvareado	Desvareado	Desvareado	Desvareado
Nombre de Labor	Desvareado	Desvareado	Desvareado	Desvareado
Pot. tractor (CV)	Manual	Manual	manual	manual
Apero	Manual	Manual	Manual	manual
Tiempo (h/ha) idem	6 hs/ha	6 hs/ha	6 hs/ha	6 hs/ha
Número de jornales	Un jornal	Un jornal	Un jornal	Un jornal
Labor 2				
Nombre de Labor	Recolección	Recolección	Recolección	Recolección
Potencia tractor (CV)	80 CV	80 CV	115 CV	No usa

Apero	Vibradora manual, fardos y remolque.	Vibradora manual, fardos y remolque.	Paraguas vibrador	Vibradora manual, fardos y remolque.
Tiempo (h/ha)	54 hs/ha	54 hs/ha	6 hs/ha	54 hs/ha
Número de jornales	9	9	1	9
Riego	Riego	Secano	Secano	Riego
Origen del agua	Pozo	--	---	El Nacimiento
Dosis de riego (metros cúbicos/ha total)	705 m3/ha			914 m3/ha
Periodo de riego	Julio-Setiembre			Mayo-Octubre
Tipo de riego	Goteo			Superficial
Frecuencia de riego	3 vez por semana			1 vez por semana
Producción por Hectárea y Año				
Rendimiento (kg/ha)	2713 kg	2105 kg	1950 kg	4.115 kg
Destino (% Venta)	85% Aceituna para aceite y 15% para mesa.	100% Aceituna para aceite.	100% Aceituna para aceite.	20% (2.000 kg para aceite) y 80% (8.000 kg) para mesa.
Secundarios	Leña	Leña	Leña	Leña
Rendimiento (kg/ha)	1.857kg	1.857kg	1.857kg	1.857kg
Destino (% Venta)	autoconsumo	autoconsumo	autoconsumo	autoconsumo
Destino (% incorporada/picada al suelo)	100% poda fina queda en el suelo	100% poda fina queda en el suelo	100% poda fina queda en el suelo	100% poda fina queda en el suelo
Destino (% otros, especificar)	Leña	Leña	Leña	Leña

ANEXO IV: Entrevistados para el Análisis del Discurso.

Los entrevistados fueron los siguientes productores:

- JA (olivar ecológico),
- MP (olivar ecológico),
- AR (en conversión),
- JG (en conversión).

- OC (informante clave, acopiador, productor ecológico olivo y de trigo tradicional).
- JM (presidente de la Sociedad Cooperativa Los Llanos) y SB (Gerente).
- CG, MG y NP (Asociación Agroecológica Extiércol).
- MJ (Gerente de Almazara Bravaoliva SL).
- ED (Almazara Sierra de Yeguas).

ANEXO V: Tablas de cálculos de costes.

Cálculos de costes de JA

MAQUINARIA Y APEROS	Datos para costes							Costes Fijos				Costes Variables					Total
	H (Horas)	N (Años)	m	P (CV)	Potencia (KW)	Va (€)	Vd (€)	Amortización €/h	Interes inversión €/h	CASI €/h	CF €/h	Combustible e gasoil en €/h	Mezcla o gasolina €/h	Lubricante €/h	Rep-Manten. €/h	CV €/h	Total €/h
Tractor 80 CV	7.000	10	100	80	58,80	17.000	1.700,00	2,19	0,47	0,73	3,38	17,64	0	0,16	2,43	20,23	23,61
Desbrozadora de cadenas	800	10	80	0	0,00	400	40,00	0,45	0,10	0,15	0,70	0,00	0	0,06	0,40	0,46	1,16
Pala cargadora Tenia B2 tractor	1.000	10	80	0	0,00	3.000	300,00	2,70	0,58	0,90	4,18	0,00	0	0,06	2,40	2,46	6,64
Pulverizadora López Garrido	1.000	6	80	0	0,00	2.500	250,00	2,25	0,29	0,45	2,99	0,00	0	0,06	2,00	2,06	5,05
Máquina vibradora Sthil 482	1.200	10	100	3	2,21	2.000	200,00	1,50	0,32	0,50	2,32	0,00	0,91	0,07	1,67	2,65	4,97
Remolque	4.000	9	80	0	0,00	1.200	120,00	0,27	0,05	0,08	0,40	0,00	0,00	0,06	0,24	0,30	0,71
Motosierra Sthil 165	2.000	6	100	2	1,18	180	18,00	0,08	0,01	0,02	0,11	0,00	0,49	0,07	0,09	0,64	0,75
Motocultor	7.000	7	100	7	5,15	1.200	120,00	0,15	0,02	0,04	0,21	0,00	2,13	0,07	0,17	2,38	2,59

Costes del olivar por Ha						
LABORES	FACTOR	DETALLES	UN. (cod)	UNIDAD (N)	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
Labores del suelo y control de hierbas						
MO1	Tractorista	Desbrozado (3 veces al año)	H	12	11	132
MO2	Tractorista	Pulverizado 2,5 hs x Ha x 4 aplicaciones	H	10	11	110
MAQ1	Tractor 80 CV	desbrozado y pulverizado	H	22	23,61	519,53
MAQ3	desbrozadora (3 veces al año)	desbrozadora	H	12	1,16	13,92
Abonado						
MAQ4	pulverizadora	pulverizadora abonado foliar (4 veces al año)	H	10	5,05	50,52
PROD1	Complejo húmico	abonado foliar (4 veces al año)	L	49	2,70	132,30
PROD2	Corrector de carencias, Boro.	abonado foliar (4 veces al año)	L	9	2,90	26,10
PROD3	Aminoácidos	abonado foliar (4 veces al año)	L	4,5	16,00	72,00
MO3	Estercolado	Estercolado	H	6	10,00	60,00
MAQ6	Pala	Estercolado	H	6	10	60,00
MAQ7	Motocultor	Estercolado	H	6	2,59	15,55
Control de plagas y enfermedades						
PROD4	Oxicloruro de cobre	tratamiento fungicida (2 veces año)	L	3	23,00	69,00
Poda y desvareado						
MO4	podador	poda gruesa	H	11,5	11,50	132,25
MAQ5	motosierra	poda gruesa	H	10	0,71	7,06
MO5	Desvareado	Desvareado	H	6	10,00	60,00
Recolección						
LABORES	FACTOR	DETALLES	UN. (cod)	UNIDAD (N)	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
MO6	Recolectores (2 o 3 personas)		H	54	10	540
MAQ1	Vibradora		H	9	4,97	44,72
MAQ2	Tractor 80 CV		H	9	23,61	212,53
MAQ3	remolque		H	9	0,71	6,36
MAQ4	Pala		H	9	6,64	59,77

Costes por labores específicas		Costes por factores de producción	
Labores	Costes (€/ha)	Factores	Costes (€/ha)
Labores del suelo y control de	775,44	Mano de Obra	1034,25
Abonado	416,47	Maquinaria	989,96
Control de plagas y enfermedades	69	Productos fitosanitarios	69,00
Poda y desvareado	199	Fertilizante	230,40
Recolección	863,38	Otros	
TOTAL	2323,61	TOTAL	2323,61

Cálculos para costes JG

MAQUINARIA Y APEROS	Datos para costes							Costes Fijos				Costes Variables					Total €/h
	H (Horas)	N (Años)	rm	P (CV)	Potencia (KW)	Va (€)	Vd (€)	Amortización €/h	Interes inversión €/h	CASI €/h	CF €/h	Combustible y gasoil en €/h	Mezcla o gasolina €/h	Lubricante €/h	Rep-Manten. €/h	CV €/h	
Tractor 120 CV	8.000	8	100	120	88,20	73.000	7.300,00	8,21	1,41	2,19	11,81	26,46	0	0,22	9,13	35,80	47,61
Tractor de 115 Cv	8.000	8	100	115	84,53	25.000	2.500,00	2,81	0,48	0,75	4,04	25,36	0	0,21	3,13	28,69	32,74
Picadora de brazo	1.000	6	80	0	0,00	6.500	650,00	5,85	0,75	1,17	7,77	0,00	0	0,06	5,20	5,26	13,03
Cultivador	1.000	6	80	0	0,00	1.000	100,00	0,90	0,12	0,18	1,20	0,00	0	0,06	0,80	0,86	2,06
Pala cargadora tractor	1.000	10	80	0	0,00	3.000	300,00	2,70	0,58	0,90	4,18	0,00	0	0,06	2,40	2,46	6,64
Atomizador de 3500 L	1.250	6	80	0	0,00	6.500	650,00	4,68	0,60	0,94	6,22	0,00	0	0,06	4,16	4,22	10,44
Vibrador con paraguas	12.000	12	80	0	0,00	44.000	4.400,00	3,30	0,85	1,32	5,47	0,00	0	0,06	2,93	3,00	8,46
Remolque	2.500	6	80	0	0,00	1.200	120,00	0,43	0,06	0,09	0,57	0,00	0	0,06	0,38	0,45	1,02
Motosierra Sthil 165	2.000	6	100	2	1,18	180	18,00	0,08	0,01	0,02	0,11	0,35	0,49	0,07	0,09	1,00	1,10

Costes del olivar por Ha

LABORES	FACTOR	DETALLES	UN. (cod)	UNIDAD (N)	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
Labores del suelo y control de hierbas						
MO1	Tractorista	Desbrozado (2 veces al año)	H	12	11	132,00
MO2	Tractorista	laboreo del suelo	H	1	11	11,00
MAQ1	Tractor 120 CV	desbrozado y laboreo del suelo	H	13	47,61	618,90
MAQ2	picadora de brazo	desbrozadora	H	12	13,03	156,41
MAQ3	cultivador	laboreo del suelo	H	1	2,06	2,06
Abonado						
MO3	Tractorista	aplicación foliar	H	2	11	22,00
MAQ4	Tractor 120 CV	aplicación foliar	H	2	47,61	95,22
MAQ5	atomizadora	aplicación foliar	H	2	10,44	20,88
PROD1	Aminoácidos y potasio.	abonado foliar	L	1,8	4,75	8,55
PROD2	Aminoácidos	abonado foliar	L	4	11,60	46,40
PROD3	Corrector de PH	abonado foliar	L	1,75	4,60	8,05
MO3	Tractorista	Estercolado	H	6	11,00	66,00
MAQ6	Pala	Estercolado	H	6	6,64	39,85
MAQ7	tractor 115 cv	Estercolado	H	6	32,74	196,41
Control de plagas y enfermedades						
PROD4	Oxicloruro de cobre	tratamiento fungicida (2 veces año)	L	3	23,00	69,00
Poda y desvareado						
MO4	podador	poda gruesa	H	9	11,50	103,50
MAQ5	motosierra	poda gruesa	H	9	1,10	9,93
MO5	Desvareado	Desvareado	H	6	10,00	60,00
Recolección						
LABORES	FACTOR	DETALLES	UN. (cod)	UNIDAD (N)	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
MO6	tractorista	cosecha	H	6	11	66,00
MAQ1	tractor 115 cv	cosecha	H	4	32,74	130,94
MAQ2	Tractor 80 CV	cosecha	H	2	47,61	95,22
MAQ3	remolque	cosecha	H	2	1,02	2,04
MAQ4	Pala	cosecha	H	2	6,64	13,28
MAQ5	Paraguas vibrador	cosecha	H	4	8,46	33,85

Costes por labores específicas		Costes por factores de producción	
Labores	Costes (€/ha)	Factores	Costes (€/ha)
Labores del suelo y control de	920,37	Mano de Obra	460,50
Abonado	503,35	Maquinaria	1414,99
Control de plagas y enfermedades	69	Productos fitosanita	69,00
Poda y desvareado	173	Fertilizante	63,00
Recolección	341,34	Otros	
TOTAL	2007,49	TOTAL	2007,49

Cálculos para costes de MP

MAQUINARIA Y APEROS	Datos para costes							Costes Fijos				Costes Variables					Total
	H (Horas)	N (Años)	rm	P (CV)	Potencia (KW)	Va (€)	Vd (€)	Amortización €/h	Interes inversión €/h	CASI €/h	CF €/h	Combustible e coste €/h	Mezcla o gasolina €/h	Lubricante €/h	Rep-Manten. €/h	CV €/h	
Tractor 80 CV	8.000	6	100	80	58,80	10.000	1.000,00	1,13	0,14	0,23	1,49	17,64	0,00	0,21	1,25	19,10	20,60
Desbrozadora de cadenas	1.200	9	80	0	0,00	600	60,00	0,45	0,09	0,14	0,67	0,00	0,00	0,08	0,40	0,48	1,15
Pala	1.000	8	80	0	0,00	3.500	350,00	3,15	0,54	0,84	4,53	0,00	0,00	0,08	2,80	2,88	7,41
Pulverizadora 800 L	1.000	8	80	0	0,00	2.500	250,00	2,25	0,39	0,60	3,24	0,00	0,00	0,08	2,00	2,08	5,32
Máquina vibradora Sthil 482	1.200	4	100	3	2,21	2.000	200,00	1,50	0,13	0,20	1,83	0,00	0,91	0,09	1,67	2,67	4,50
Remolque	4.000	9	80	0	0,00	1.200	120,00	0,27	0,05	0,08	0,40	0,00	0,00	0,08	0,24	0,32	0,73
Motosierra Sthil 165	2.000	6	100	2	1,18	180	18,00	0,08	0,01	0,02	0,11	0,00	0,49	0,09	0,09	0,66	0,77

Costes del olivar por Ha						
LABORES	FACTOR	DETALLES	UN. (cod)	UNIDAD (N)	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
Labores del suelo y control de hierbas						
MO1	Tractorista	Desbrozado (3 veces al año)	H	12	11	132
MO2	Tractorista	Pulverizado	H	2,5	11	27,5
MAQ1	Tractor 80 CV	desbrozado y pulverizado	H	14,5	20,60	298,68
MAQ3	desbrozadora (3 veces al año)	desbrozado	H	12	1,15	13,85
Abonado						
MAQ4	pulverizadora	abonado foliar (4 veces al año)	H	10	5,32	53,17
PROD1	Complejo húmico.	abonado foliar (4 veces al año)	L	49	0,14	6,86
PROD2	Corrector de carencias,Boro.	abonado foliar (4 veces al año)	L	9	2,90	26,10
PROD3	Aminoácidos	abonado foliar (4 veces al año)	L	4,5	16,00	72,00
MO5	Estercolado	Estercolado	H	6	10,00	60,00
MAQ5	Tractor 80 CV	Estercolado	H	6	20,60	123,59
MAQ6	Pala	Estercolado	H	6	10	60,00
Poda y desvareado						
MO3	podador	poda gruesa	H	10	11,50	115,00
MAQ5	motosierra	poda gruesa	H	10	0,73	7,25
MO4	Desvareado	Desvareado	H	6	10,00	60,00
Recolección						
LABORES	FACTOR	DETALLES	UN. (cod)	UNIDAD (N)	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
MO1	Recolectores (2 o 3 personas)	cosecha	H	54	10	540
MAQ1	Vibradora	cosecha	H	9	4,50	40,47
MAQ2	Tractor 80 CV	cosecha	H	9	20,60	185,39
MAQ3	remolque	cosecha	H	9	0,73	6,53
MAQ4	Pala	cosecha	H	9	7,41	66,70

Costes por labores específicas

Costes del olivar por Ha	Costes (€/ha)
Labores del suelo y control de hierb	472,03
Abonado	401,73
Plagas y enfermedades	0,00
Poda y desvareto	182,25
Recolección	839,09
TOTAL	1895,10

Costes por factores de producción

Factores	Costes (€/ha)
Mano de Obra	934,50
Maquinaria	855,64
Productos	0,00
Fertilizante	104,96
TOTAL	1895,10

Cálculos para costes de AR

MAQUINARIA Y APEROS	Datos para costes								Costes Fijos				Costes Variables				Total
	H (Horas)	N (Años)	rm	P (CV)	Potencia (KW)	Va (€)	Vd (€)	Amortización €/h	Interes inversión €/h	CASI €/h	CF €/h	Combustible coste €/h	Lubricante €/h	Rep-Manten. €/h	CV €/h	Total €/h	
Desbrozadora Sthil 461	1.200	4	100	3	2,21	1.080	108,00	0,81	0,07	0,11	0,99	0,91	0,09	0,90	1,90	2,89	
Motocultor	5.000	4	80	7	5,15	500	50,00	0,09	0,01	0,01	0,11	2,13	0,09	0,08	2,31	2,42	
Máquina vibradora Sthil 482	1.000	3	100	3	2,21	1.980	198,00	1,78	0,11	0,18	2,07	0,91	0,09	1,98	2,98	5,06	
Remolque 1000 kg	5.000	4	80	0	0,00	1.300	130,00	0,23	0,02	0,03	0,29	0,00	0,08	0,21	0,29	0,58	
Pulverizadora carretilla de 100 L	600	6	100	2	1,69	180	18,00	0,27	0,03	0,05	0,36	0,70	0,09	0,30	1,09	1,45	
Motosierra Sthil 194	1.200	4	100	2	1,40	370	37,00	0,28	0,02	0,04	0,34	0,58	0,09	0,31	0,97	1,31	

Costes del olivar por Ha

LABORES	FACTOR	DETALLES	UN. (cod)	UNIDAD (N)	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
Labores del suelo y control de hierbas						
MO1	Desbrozado	Desbrozado (3 veces al año)	H	16	10	160
MAQ1	Desbrozadora	desbrozado	H	16	2,89	46,23
MAQ2	motocultor	desbrozado	H	16	2,42	38,68
Abonado						
MO2	pulverizado	pulverizado	H	16	10,00	160,00
MAQ3	pulverizadora carretilla	pulverizado	H	16	1,45	23,14
PROD1	aminoácidos	fertilización	L	4,5	14,00	63,00
PROD2	Abono NPK líquido con materia orgánica y aminoácidos	fertilización	L	6	6,85	41,10
MO3	Estercolado	Estercolado	H	6	10,00	60,00
MAQ4	remolque	Estercolado	H	6	10	60,00
control de plagas y enfermedades						
PROD3	Oxidloruro de cobre	fertilización	L	1,5	16,60	24,90
Poda y desvareto						
MO4	podador	poda gruesa	H	9	11,50	103,50
MAQ5	motosierra	poda gruesa	H	9	0,58	5,18
MO5	Desvareto	Desvareto	H	6	10,00	60,00
Recolección por Ha						
LABORES	FACTOR	DETALLES	UN. (cod)	UNIDAD (N)	PRECIO (€/Un)	IMPORTE (€/ha)
MO6	Recolectores (2 o 3 personas)		H	54	10	540
MAQ6	Vibradora		H	9	5,06	45,51
MAQ4	remolque		H	9	0,58	5,18

Costes por labores específicas

Labores	Costes (€/ha)
labores del suelo y control de hierba	244,91
Abonado	407,24
Control de plagas y enfermedades	24,90
Poda y desvareto	168,68
Recolección	590,69
TOTAL	1436,42

Costes por factores de producción

Factores	Costes (€/ha)
Mano de Obra	1083,50
Maquinaria	223,92
Productos fitosanita	24,90
Fertilizante	104,10
Otros	
TOTAL	1436,42

ANEXO VI: Cálculo De Nutrientes.

Cálculos de nutrientes JA:

Nitrógeno

JA			SALIDAS - PODA		
ENTRADAS					
Tipo	Valor	Unidad			
Precipitación	0,57	mg N/L	CADA 1000 KG aceituna	4,11	kg N
Fertilización foliar	2,54	(Prod1+Prod2) en kg N	Se devuelve (recirculación)	4,01	poda fina y desvareto
Estiércol de oveja	102	kg N(materia fresca)	Poda gorda (no conocido)	0,1	Salida
Riego	25	mg N/L	Productividad	2713	kg aceituna/ha
Pluviometría	558	l/m2	Extracción N poda	0,27	kg N/ha
Productividad	2713	kg aceituna/ha	SALIDAS - HOJA		
Densidad plantación	204	arb/ha		5%	de la aceit recolectada
Fijación no sim	3	kg/ha		0,00838	N
N Cobertura legum silvestre	14	Kg N/ha		135,65	kg hoja/ha
Riego	6	goteros/árbol		1,14	kg N/ha
Caudal gotero	2	l/h	SALIDAS - ACEITUNA		
riego / año	288	h/año	Humedad	46,1	%
l/ha/h	2448		Contenido de N	0,97	% N
litros riego/ha/año	705024		Rdto MS	1462,31	kg aceituna MS
N riego	17,63	kg N/ha	Extracción N aceituna	14,18	kg N/ha
N pluviometría	3,181	kg N/ha	RECIRCULACIÓN DE PODA FINA Y DESVARETO		
fertilización foliar+estiércol de oveja	104,54	kg N/ha	Cada 1000 KG aceituna	4,01	kg N
N fijación no simbi	3	kg N/ha	Productividad	2713	kg aceit/ha
N fijación legumi SILVESTRE	14	kg N/ha	Devolución N poda fina y desvareto	10,88	kg N/ha
			SALIDA DESN+VOL+LIX		
			15% de fijación simbiótica	2,1	kg N
			40% de estiércol de oveja	40,8	kg N
			Total SALIDA DESN+VOL+LIX	42,9	kg N

Fósforo

JA			SALIDAS - PODA		
ENTRADAS					
Tipo	Valor	Unidad			
Precipitación	0,1	mg P/L	CADA 1000 KG aceituna	0,86	kg P2O5
Fertilización	3,85	kg P2O5	Se devuelve (recirculación)	0,82	poda fina y desvareto
Estiércol de oveja	28,15	kg P2O5	Poda gorda (no conocido)	0,04	Salida
Fración mineralizable a corto plazo del estiércol de oveja	20	%	Productividad	2713	kg aceit/ha
P mineralizado a partir del estiércol de oveja	5,63		Extracción P poda	0,11	kg P2O5
Riego	2	mg P/L	SALIDAS - HOJA		
Pluviometría	558	l/m2	Cant hojas	5%	de la aceit recolectada
Densidad plantación	204	arb/ha	Cont P hoja	0,0014	P2O5
Productividad	2713	kg aceituna/ha	Hoja retirada	135,65	kg hoja/ha
Riego	6	goteros/árbol	Extracción P hojas	0,19	kg P2O5
Caudal gotero	2	l/h	SALIDAS - ACEITUNA		
riego / año	288	h/año	Humedad	46,1	%
l/ha/h	2448		Contenido P2O5	0,40	% P2O5
litros riego/ha/año	705024		Rdto MS	1462,31	kg aceituna MS
P riego	1,410048	kg P/ha	Extracción P aceituna	5,81	P2O5
P pluviometría	0,65	kg P/ha	Recirculación		
Fertilización+estiércol de oveja	9,48	kg P2O5	Poda fina y desvareto	0,82	kg P2O5
P riego	3,23	kg P2O5/ha	Total	2,22	kg P2O5
P pluviometría	1,49	kg P2O5/ha	SALIDAS - EROSIÓN		
			TOTAL DEL SUELO	0,036	%P
			Perdida de suelo	2,5	tn/ha/año
			Extracción P erosión	0,9	kg P
			Extracción P erosión	2,06	kg P2O5

Potasio

JA			SALIDAS - PODA	
ENTRADAS				
Tipo	Valor	Unidad		
Precipitacion	0,6	mg K2O/L	CADA 1000 KG aceituna	3,81 kg K2O
Fertilizante foliar	0,4	kg K2O	Se devuelve (recirculaci	3,71 poda fina y desvareto
Estiercol de oveja	82	kg K2O	Poda gorda	0,2713 Salida
Fraccion mineralizable a corto plazo del estiercol de oveja	60	%	Productividad	2713 kg aceit/ha
K mineralizado a partir del estiercol de oveja	49,2	kg K2O	Extraccion K poda	0,2713 kg K2O/ha
Productividad	2713	kg aceituna	SALIDAS - HOJA	
Riego	2,4	mg K2O/L	Cant hojas	5% de la aceit recolectada
Pluviometria	558	l/m2	Cont N hoja	0,004885 K2O
Densidad plantación	204	arb/ha	Hoja retirada	135,65 kg hoja/ha
Riego	6	goteros/arb	Extraccion K hojas	0,66 kg K2O/ha
Caudal gotero	2	l/h	SALIDAS - ACEITUNA	
riego / año	288	h/año	Humedad	46,1 %
l/ha/h	2448			3,22 % K2O
litros riego/ha/año	705024		Rdto MS	1462,307 kg aceituna MS
K riego	1,69	kg K2O/ha	Extraccion P aceituna	47,09 kg K2O/ha
K pluviometria	3,35	kg K2O/ha	SALIDAS - EROSIÓN	
K fertilizante+ estiércol	49,60	kg K2O/ha	TOTAL DEL SUELO	0,6432 %K
			Perdida de suelo	2,5 tn/ha/año
			Extracción K erosion	19,30 kg K2O/ha
			RECIRCULACIÓN	
			Poda fina y desvareto	3,71 kg K2O
			Total	10,07 kg K2O

Cálculos de nutrientes AR:

Nitrógeno

AR			SALIDAS - PODA	
ENTRADAS				
Tipo	Valor	Unidad		
Precipitacion	0,57	mg N/L	CADA 1000 KG aceituna	4,11 kg N
Fertilización foliar	2,54	(Prod1+Prod2) en kg	Se devuelve (recirculacion)	4,01 poda fina y desvareto
Estiércol de oveja	21,75	kgN	Poda gorda (no conocido)	0,1 Salida
Riego	25	mg N/L	Productividad	4115 kg aceituna/ha
Pluviometria	558	l/m2	Extraccion N poda	0,41 kg N/ha
Productividad	4115	kg aceituna/Ha	SALIDAS - HOJA	
Densidad plantación	238	arb/ha	Cant hojas	5% de la aceit recolectada
Fijación no sim	3	kg/Ha	Cont N hoja	0,00838 N
N en Cobertura legum silvestre	14	kg N/ha	Hoja retirada	205,75 kg hoja/ha
Riego	4	goteros/arb	Extraccion K hojas	1,72 kg N/ha
Caudal gotero	2	l/h	SALIDAS - ACEITUNA	
riego / año	480	h/año	Humedad	46,1 %
l/ha/h	1904		Contenido de N	0,97 % N
litros riego/ha/año	913920		Rdto MS	2217,985 kg aceituna MS
N riego	22,85	kg N/ha	Extraccion N aceituna	21,51 kg N/ha
N pluviometria	3,181	kg N/ha	RECIRCULACIÓN DE PODA FINA Y DESVARETO	
fertilización foliar+estiércol de oveja	24,29	kg N/ha	Cada 1000 KG aceituna	4,01 kg N
N fijacion no simbi	3	kg N/ha	Productividad	4115 kg aceit/ha
N fijacion legumi SILVESTRE	14	kg N/ha	Devolución N poda fina y desvareto	16,50 kg N/ha
			SALIDA DESN+VOL+LIX	
			15% de fijacion simbiotica	2,1 kg N
			40% de estiercol de oveja	8,7 Kg N
			SALIDA DESN+VOL+LIX	10,8 Kg N
			SALIDAS - EROSION	
			TOTAL DEL SUELO	0,094 %N
			Perdida de suelo	0,75 tn/ha/año
			Extracción N erosion	0,71 kg N/ha

Fósforo

AR			SALIDAS - PODA		
ENTRADAS					
Tipo	Valor	Unidad			
Precipitación	0,1	mg P/L	CADA 1000 KG aceituna	0,86	kg P2O5
Fertilización	0,36	kg P2O5	Se devuelve (recirculación)	0,82	poda fina y desvareto
Estiércol de oveja	6,02	kg P2O5	Poda gorda (no conocido)	0,04	Salida
Fración mineralizable a corto plazo del estiércol de oveja	20	%	Productividad	4115	kg aceit/ha
P mineralizado a partir del estiércol de oveja	1,204		Extracción P poda	0,16	kg P2O5
Riego	2	mg P/L	SALIDAS - HOJA		
Pluviometría	558	l/m2	Cant hojas	5%	de la aceit recolectada
Densidad plantación	238	arb/ha	Cont P hoja	0,0014	P2O5
Productividad	4115	kg aceituna/Ha	Hoja retirada	205,75	kg hoja/ha
Riego	4	goteros/arbol	Extracción P hojas	0,28	kg P2O5
Caudal gotero	2	l/h	SALIDAS - ACEITUNA		
riego / año	480	h/año	Humedad	46,1	%
l/ha/h	1904		Contenido P2O5	0,40	% P2O5
litros riego/ha/año	913920		Rdto MS	2217,985	kg aceituna MS
P riego	1,83	kg P/ha	Extracción P aceituna	8,81	P2O5
P pluviometría	0,65	kg P/ha	SALIDAS - EROSIÓN		
Fertilización+estiércol de oveja	1,564	kg P2O5	TOTAL DEL SUELO	0,036	%P
P riego	4,19	kg P2O5/ha	Perdida de suelo	0,75	tn/ha/año
P pluviometría	1,49	kg P2O5/ha	Extracción P erosión	0,27	kg P
			Extracción P erosión	0,62	kg P2O5
			Recirculación		
			Poda fina y desvareto	0,82	kg P2O5
			Total	3,37	kg P2O5

Potasio

AR			SALIDAS - PODA		
ENTRADAS					
Tipo	Valor	Unidad			
Precipitación	0,6	mg K2O/L	CADA 1000 KG aceituna	3,81	kg K2O
Fertilizante foliar	0,48	kg K2O	Se devuelve (recirculación)	3,71	poda fina y desvareto
Estiercol de oveja	17,55	kg K2O	Poda gorda	0,4115	Salida
Fración mineralizable a corto plazo del estiércol de oveja	60	%	Productividad	4115	kg aceit/ha
K mineralizado a partir del estiércol de oveja	10,53	kg K2O	Extracción K poda	0,41	kg K2O/ha
Productividad	4115	kg aceituna	SALIDAS - HOJA		
Riego	2,4	mg K2O/L	Cant hojas	5%	de la aceit recolectada
Pluviometría	558	l/m2	Cont N hoja	0,004885	K2O
Densidad plantación	238	arb/ha	Hoja retirada	205,75	kg hoja/ha
Riego	4	goteros/arbol	Extracción K hojas	1,01	kg K2O/ha
Caudal gotero	2	l/h	SALIDAS - ACEITUNA		
riego / año	480	h/año	Humedad	46,1	%
l/ha/h	1904			3,22	% K2O
litros riego/ha/año	913920		Rdto MS	2217,99	kg aceituna MS
K riego	2,19	kg K2O/ha	Extracción P aceituna	71,42	kg K2O/ha
K pluviometría	3,35	kg K2O/ha	SALIDAS - EROSIÓN		
K fertilizante+ estiércol	11,01	kg K2O/ha	TOTAL DEL SUELO	0,6432	%K
			Perdida de suelo	0,75	tn/ha/año
			Extracción K erosión	5,79	kg K2O/ha
			Recirculación		
			Poda fina y desvareto	3,71	kg K2O
			Total	15,27	kg K2O

Cálculos de nutrientes MP:

Nitrógeno

MP		
ENTRADAS		
Tipo	Valor	Unidad
Precipitación	0,57	mg N/L
Fertilización foliar	2,45	(Prod1+Prod2) en kg
Humus de lombriz	29,5	kg
Riego	25	mg N/L
Pluviometría	558	l/m2
Productividad	2105	kg aceituna/Ha
Densidad plantación	156	arb/ha
Fijación no sim	3	kg/Ha
N Cobertura legum silvestre	14	kg N/ha
Riego	0	goteros/arb
Caudal gotero	0	l/h
riego / año	0	h/año
l/ha/h	0	
litros riego/ha/año	0	
N riego	0,00	kg N/ha
N pluviometría	3,18	kg N/ha
fertilización foliar+humus lombriz	31,95	kg N/ha
N fijación no simbi	3	kg N/ha
N Cobertura legum silvestre	14	kg N/ha

SALIDAS - PODA		
CADA 1000 KG aceituna	4,11	kg N
Se devuelve (recirculación)	4,01	poda fina y desvareto
Poda gorda (no conocido)	0,1	Salida
Productividad	2105	kg aceituna/ha
Extracción N poda	0,21	kg N/ha
SALIDAS - HOJA		
Cant hojas	5%	de la aceit recolectada
Cont N hoja	0,00838	N
Hoja retirada	105,25	kg hoja/ha
Extracción K hojas	0,88	kg N/ha
SALIDAS - ACEITUNA		
Humedad	46,1	%
Contenido de N	0,97	% N
Rdto MS	1134,595	kg aceituna MS
Extracción N aceituna	11,01	kg N/ha
RECIRCULACIÓN DE PODA FINA Y DESVARETO		
Cada 1000 KG aceituna	4,01	kg N
Productividad	2105	kg aceit/ha
Devolución N poda fina y desvareto	8,44	kg N/ha
SALIDA DESN+VOL+LIX		
15% de fijación simbiótica	2,1	kg N
40% de humus de lombriz	11,8	Kg N
SALIDA DESN+VOL+LIX	13,9	Kg N
SALIDAS - EROSIÓN		
TOTAL DEL SUELO	0,094	%N
Perdida de suelo	2,5	tn/ha/año
Extracción N erosión	2,35	kg N/ha

Fósforo

MP		
ENTRADAS		
Tipo	Valor	Unidad
Precipitación	0,1	mg P/L
Fertilización	3,86	kg P2O5
humus de lombriz	10,92	kg P2O5
Fración mineralizable a corto plazo del humus de lombriz	20	%
P mineralizado a partir del humus de lombriz	2,18	
Riego	2	mg P/L
Pluviometría	558	l/m2
Densidad plantación	156	arb/ha
Productividad	2105	kg aceituna/Ha
Riego	0	goteros/arb
Caudal gotero	0	l/h
riego / año	0	h/año
l/ha/h	0	
litros riego/ha/año	0	
P riego	0,00	kg P/ha
P pluviometría	0,65	kg P/ha
Fertilización+humus lombriz	6,04	kg P2O5
P riego	0,00	kg P2O5/ha
P pluviometría	1,49	kg P2O5/ha

SALIDAS - PODA		
CADA 1000 KG aceituna	0,86	kg P2O5
Se devuelve (recirculación)	0,82	poda fina y desvareto
Poda gorda (no conocido)	0,04	Salida
Productividad	2105	kg aceit/ha
Extracción P poda	0,08	kg P2O5
SALIDAS - HOJA		
Cant hojas	5%	de la aceit recolectada
Cont P hoja	0,0014	P2O5
Hoja retirada	105,25	kg hoja/ha
Extracción P hojas	0,15	kg P2O5
SALIDAS - ACEITUNA		
Humedad	46,1	%
Contenido P2O5	0,40	% P2O5
Rdto MS	1134,595	kg aceituna MS
Extracción P aceituna	4,50	P2O5
SALIDAS - EROSIÓN		
TOTAL DEL SUELO	0,036	%P
Perdida de suelo	2,5	tn/ha/año
Extracción P erosión	0,9	kg P
Extracción P erosión	2,06	kg P2O5
Recirculación		
Poda fina y desvareto	0,82	kg P2O5
Total	1,73	kg P2O5

Potasio

MP			SALIDAS - PODA		
ENTRADAS			SALIDAS - HOJA		
Tipo	Valor	Unidad	CADA 1000 KG aceituna	3,81	kg K2O
Precipitación	0,6	mg K2O/L	Se devuelve (recirculaci	3,71	poda fina y desvareto
Fertilizante foliar	0,4	kg K2O	Poda gorda	0,2105	Salida
humus de lombriz	16,38	kg K2O	Productividad	2105	kg aceit/ha
Fraccion mineralizable a corto plazo del humus lombriz	60	%	Extraccion K poda	0,2105	kg K2O/ha
K mineralizado a partir del humus de lombriz	9,83	kg K2O	SALIDAS - ACEITUNA		
Productividad	2105	kg aceituna	Humedad	46,1	%
Riego	2,4	mg K2O/L		3,22	% K2O
Pluviometria	558	l/m2	Rdto MS	1134,595	kg aceituna MS
Densidad plantación	156	arb/ha	Extracción P aceituna	36,53	kg K2O/ha
Riego		goteros/arb	SALIDAS - EROSIÓN		
Caudal gotero		l/h	TOTAL DEL SUELO	0,6432	%K
riego / año		h/año	Perdida de suelo	2,5	tn/ha/año
l/ha/h	0		Extracción K erosión	19,30	kg K2O/ha
litros riego/ha/año	0		Recirculación		
K riego	0,00	kg K2O/ha	Poda fina y desvareto	3,71	kg K2O
K pluviometría	3,35	kg K2O/ha	Total	7,81	kg K2O
K fertilizante+ humus	10,23	kg K2O/ha			

Cálculos de nutrientes JG

Nitrógeno

JG			SALIDAS - PODA		
ENTRADAS			SALIDAS - HOJA		
Tipo	Valor	Unidad	CADA 1000 KG aceituna	4,11	kg N
Precipitación	0,57	mg N/L	Se devuelve (recirculacion)	4,01	poda fina y desvareto
Fertilización foliar	0,37	(Prod1+Prod2) en kg	Poda gorda (no conocido)	0,1	Salida
Estiércol de oveja	86,75	kg N	Productividad	1950	kg aceituna/ha
Riego	25	mg N/L	Extracción N poda	0,20	kg N/ha
Pluviometría	558	l/m2	SALIDAS - ACEITUNA		
Productividad	1950	kg aceituna/ha	Humedad	46,1	%
Densidad plantación	156	arb/ha	Contenido de N	0,97	% N
Fijación no sim	3	kg/ha	Rdto MS	1051,05	kg aceituna MS
N Cobertura legum silvestre	14	kg N/ha	Extracción N aceituna	10,20	kg N/ha
Riego	0	goteros/arb	RECIRCULACIÓN DE PODA FINA Y DESVARETO		
Caudal gotero	0	l/h	Cada 1000 KG aceituna	4,01	kg N
riego / año	0	h/año	Productividad	1950	kg aceit/ha
l/ha/h	0		Devolución N poda fina y desvareto	7,82	kg N/ha
litros riego/ha/año	0		SALIDA DESN+VOL+LIX		
N riego	0,00	kg N/ha	15% de fijacion simbiotica	2,1	kg N
N pluviometría	3,181	kg N/ha	40% de estiércol de oveja	34,7	kg N
fertilización foliar+estiércol de oveja	87,12	kg N/ha	SALIDA DESN+VOL+LIX	36,8	kg N
N fijacion no simbi	3	kg N/ha	SALIDAS - EROSIÓN		
N fijacion legumi SILVESTRE	14	kg N/ha	TOTAL DEL SUELO	0,094	%N
			Perdida de suelo	2,5	tn/ha/año
			Extracción N erosión	2,35	kg N/ha

Fósforo

JG		
ENTRADAS		
Tipo	Valor	Unidad
Precipitación	0,1	mg P/L
Fertilización	0	kg P2O5
Estiércol de oveja	24,04	kg P2O5
Fracción mineralizable a corto plazo del estiércol de oveja	20	%
P mineralizado a partir del estiércol de oveja	4,808	
Riego	2	mg P/L
Pluviometría	558	l/m2
Densidad plantación	156	arb/ha
Productividad	1950	kg aceituna/Ha
Riego	0	goteros/árbol
Caudal gotero	0	l/h
riego / año	0	h/año
l/ha/h	0	
litros riego/ha/año	0	
P riego	0,00	kg P/ha
P pluviometría	0,65	kg P/ha
Fertilización+estiércol de oveja	4,81	kg P2O5
P riego	0,00	kg P2O5/ha
P pluviometría	1,49	kg P2O5/ha

SALIDAS - PODA		
CADA 1000 KG aceituna	0,86	kg P2O5
Se devuelve (recirculación)	0,82	poda fina y desvareto
Poda gorda (no conocido)	0,04	Salida
Productividad	1950	kg aceit/ha
Extracción P poda	0,08	kg P2O5
SALIDAS - HOJA		
Cant hojas	5%	de la aceit recolectada
Cont P hoja	0,0014	P2O5
Hoja retirada	97,5	kg hoja/ha
Extracción P hojas	0,13	kg P2O5
SALIDAS - ACEITUNA		
Humedad	46,1	%
Contenido P2O5	0,40	% P2O5
Rdto MS	1051,05	kg aceituna MS
Extracción P aceituna	4,17	P2O5
SALIDAS - EROSIÓN		
TOTAL DEL SUELO	0,036	%P
Perdida de suelo	2,5	tn/ha/año
Extracción P erosión	0,9	kg P
Extracción P erosión	2,06	kg P2O5
Recirculación		
Poda fina y desvareto	0,82	kg P2O5
Total	1,60	kg P2O5

Potasio

JG		
ENTRADAS		
Tipo	Valor	Unidad
Precipitación	0,6	mg K2O/L
Fertilizante foliar	0,76	kg K2O
Estiércol de oveja	70,03	kg K2O
Fracción mineralizable a corto plazo del estiércol de oveja	60	%
K mineralizado a partir del estiércol de oveja	42,018	kg K2O
Productividad	1950	kg aceituna
Riego	2,4	mg K2O/L
Pluviometría	558	l/m2
Densidad plantación	156	arb/ha
Riego		goteros/árbol
Caudal gotero		l/h
riego / año		h/año
l/ha/h	0	
litros riego/ha/año	0	
K riego	0,00	kg K2O/ha
K pluviometría	3,35	kg K2O/ha
K fertilizante+ estiércol	42,78	kg K2O/ha

SALIDAS - PODA		
CADA 1000 KG aceituna	3,81	kg K2O
Se devuelve (recirculación)	3,71	poda fina y desvareto
Poda gorda	0,195	Salida
Productividad	1950	kg aceit/ha
Extracción K poda	0,20	kg K2O/ha
SALIDAS - HOJA		
Cant hojas	5%	de la aceit recolectada
Cont N hoja	0,004885	K2O
Hoja retirada	97,5	kg hoja/ha
Extracción K hojas	0,48	kg K2O/ha
SALIDAS - ACEITUNA		
Humedad	46,1	%
	3,22	% K2O
Rdto MS	1051,05	kg aceituna MS
Extracción P aceituna	33,84	kg K2O/ha
SALIDAS - EROSIÓN		
TOTAL DEL SUELO	0,6432	%K
Perdida de suelo	2,5	tn/ha/año
Extracción K erosión	19,30	kg K2O/ha
Recirculación		
Poda fina y desvareto	3,71	kg K2O
Total	7,23	kg K2O