



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

**ICAI**

GRADO UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA TECNOLOGÍAS  
INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO  
APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA Y GANADERO DE TERRENO  
RÚSTICO

Autor: Ander Subirana Ibáñez  
Director: Miren Tellería Ajuriaguerra

Madrid  
Agosto de 2023

## ÍNDICE

1. **Introducción**
2. **Objetivos del proyecto**
  - 2.1. **Objetivos concretos**
  - 2.2. **Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible**
3. **Entendimiento del punto de partida**
  - 3.1. **Descripción de la finca**
  - 3.2. **Contexto climático**
  - 3.3. **Cultivos viables en la zona**
4. **Sistema comercial**
  - 4.1. **Otros proyectos similares**
  - 4.2. **Estudio de mercado**
  - 4.3. **Constitución marca propia**
  - 4.4. **Sistema concreto**
5. **Análisis de cultivos**
  - 5.1. **Análisis distintos cultivos viables a gran escala**
    - 5.1.1. **Almendo**
    - 5.1.2. **Olivo**
  - 5.2. **Cordero para gestión de la cubierta vegetal**
    - 5.2.1. **Métodos gestión cubierta vegetal**
    - 5.2.2. **Comercio cordero**
    - 5.2.3. **Optimización gestión cabaña ovina**
    - 5.2.4. **Rentabilidad cabaña ovina**
  - 5.3. **Frutales de regadío**
    - 5.3.1. **Mix de frutales y sus costes**
    - 5.3.2. **Alimentación bomba de riego**
    - 5.3.3. **Instalación de riego**
  - 5.4. **Otros productos para venta directa**
    - 5.4.1. **Miel**
    - 5.4.2. **Huevo de gallina**
  - 5.5. **Otras inversiones generales**
  - 5.6. **Distribución del cultivo**
6. **Gestión de la finca**

**7. Rentabilidad global**

**8. Financiación**

**9. Conclusión**

**10. Bibliografía**

## **1. Introducción**

En este proyecto se pretende estudiar una finca determinada, para encontrar un sistema productivo que sea viable, rentable y sostenible para pequeños agricultores o empresarios, en un contexto en el que la agricultura y ganadería están dominadas por grandes compañías.

Para entender el problema de base, es necesario comprender la naturaleza del producto de las explotaciones agrarias. En su mayoría, se trata de productos básicos en los que no hay diferenciación. Es decir, la producción del mismo producto, de dos explotaciones independientes, se venderá al mismo precio en el mercado. Este precio viene determinado por la ley de la oferta y la demanda. Simplificando, el precio del producto, que será el mismo para todos los productores, será el precio más bajo que esté dispuesto a percibir el último vendedor necesario para satisfacer la oferta existente.

Además, hay que tener en cuenta la naturaleza de la actividad. Lo más importante es entender que el capital humano calificado necesario es muy poco. Es decir, se requiere poca mano de obra, y poco cualificada, para dirigir y organizar el resto de recursos necesarios para la actividad. Sin embargo, es necesaria una gran inversión en tecnología y maquinaria para poder llevar a cabo la actividad reduciendo los costes. De este modo el mercado está dominado por grandes grupos inversores y empresas, que tienen el capital necesario, y sin un gran aporte de capital humano cualificado, obtienen una limitada rentabilidad.

Por lo tanto, para los pequeños empresarios con capacidad de aportar capital humano cualificado, es muy difícil obtener rentabilidad en el sector sin los recursos económicos de los grandes grupos de inversión para poder reducir los costes unitarios de la producción.

Para solucionar esto, se van a explorar sistemas alternativos, que modificando el producto de alguna manera para poder evitar los precios de mercado actuales, permita a las pequeñas explotaciones aprovechar su capital humano sin necesitar realizar inversiones tan elevadas como las que se requieren para un explotación tradicional rentable.

La finca sobre la que se va a trabajar está situada en el término municipal de Alcoy, un pueblo de la sierra de Mariola, en el interior de la provincia de Alicante.

## **2. Objetivos del proyecto**

### **2.1. Objetivos concretos**

El objetivo máximo de este proyecto es garantizar la rentabilidad económica de un modelo de negocio que explote la finca estudiada. Sin embargo, se van a tener en cuenta otros factores que se entiende son importantes para garantizar la sostenibilidad y viabilidad del modelo.

En primer lugar, se buscará la sostenibilidad social del modelo. Para ello será necesario un margen de beneficio elevado, puesto que es el bajo margen de beneficio del sector agrario y ganadero el que hace insostenible para muchos particulares basar su economía en este sector. Al ser los márgenes de ganancia tan ajustados, para poder obtener un beneficio suficiente es necesario facturar mucho más, por consiguiente, tener un gasto elevado. Este elevado gasto, unido a la incertidumbre inherente al sector debida a la variabilidad de precios y de cosecha o producción, genera un alto riesgo de pérdidas que solo puede ser soportado por grandes entidades con capital suficiente.

Para conseguir márgenes mayores, habrá que perseguir dos objetivos. Por un lado, vender un producto con alguna diferenciación del resto del mercado para tener un cierto poder sobre el precio y que este no tenga que ser tan ajustado. Por otro lado, reducir los costes al máximo, sacrificando parte de la posible producción si es necesario.

En la misma línea de garantizar la sostenibilidad social, se hará una diferenciación entre costes que dejan ingresos en la comunidad y costes que no lo hacen. Se contabilizarán los costes de personal como ingresos para la comunidad, entendida la comunidad como los habitantes de la comarca, o la misma familia o grupo encargado de la finca. Esta contabilización será independiente de los cálculos económicos realizados para garantizar la rentabilidad de la finca, que tendrá que ser rentable de cualquier modo, pero se tendrá en cuenta para tener presente la riqueza total que la finca produce para los dueños y para la comunidad.

En segundo lugar, también se persigue la sostenibilidad medioambiental del proyecto. La agricultura y ganadería convencional actual están directamente relacionadas con el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, y la desertificación del terreno. Sin embargo, existen sistemas de cultivo o crianza que ayudan a revertir estas tendencias. Se trabajará sobre estos sistemas para garantizar un manejo del terreno responsable con el medio ambiente.

## **2.2. Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible**

El principal objetivo de desarrollo sostenible que se persigue en este proyecto es fomentar la producción y consumo responsable, a través de un sistema que fomente la biodiversidad, la salud de los suelos y el comercio local. Además, el proyecto ayudará a concienciar a la población en torno a los productos locales de temporada, y su superior calidad, así como a fomentar su consumo.

Los objetivos del proyecto están también muy ligados con el objetivo de desarrollo sostenible de reducir las desigualdades, mediante un sistema productivo que maximice la riqueza obtenida de una explotación rústica, pero al mismo tiempo la reparta entre la población local. Por su puesto, el gran capital innovador y cualificado que aportaría la persona o personas encargadas de dirigir la explotación buscarían un beneficio económico mayor a la del resto de empleados, pero gracias al gran capital humano que se necesitará, la riqueza quedará muy repartida.

Por supuesto, conservar la vida de los ecosistemas terrestres también es importante en este proyecto. Dado que la población mundial sigue creciendo, y cada vez requiere más recursos, cada vez es menor el terreno sin explotar, totalmente salvaje. Por eso en este proyecto se cree primordial buscar sistemas productivos que puedan convivir de la mejor manera posible con la fauna y flora salvaje, para no eliminarla por completo.

### **3. Entendimiento del punto de partida**

En esta sección se conocerá la finca con la que se trabajará y el clima de la zona, para entender el tipo de cultivos y negocio viables para el proyecto. A partir de estos datos, se enumerarán los cultivos viables y se evaluará la mayor rentabilidad que estos pueden ofrecer bajo sistemas comerciales convencionales, y así demostrar o desmentir la necesidad de encontrar métodos más rentables.

Al mismo tiempo, servirá para orientar el proyecto hacia las opciones viables.

#### **3.1. Descripción de la finca**

La finca está situada en el término municipal de Alcoy, un pueblo de la sierra de Mariola, en el interior de la provincia de Alicante. La altitud media de la finca es de 790 metros. El punto cultivable más alto está a 820 metros y el más bajo a 760 metros. Es un desnivel elevado, que en algunas zonas de la finca sería superior al 10%, pero el uso de terrazas reduce notoriamente este desnivel. Aun así, en ciertos puntos se alcanza un desnivel significativo de entorno al 8%. Este es un nivel aproximado obtenido con la altitud mostrada por Google Earth en cada punto junto a confirmación visual usando Street View. Se han identificado visualmente por Street view las zonas de la finca con mayor desnivel y se ha confirmado que la diferencia de altitud que muestra Google Earth es mayor que en otras zonas de la finca y acorde a la imagen de Street View.

La superficie total es de 86,7 hectáreas, de las cuales 67 son cultivables, 18,7 son de pinar y caminos y 1 es un chalé situado en el interior de la finca. Por su menor superficie, mayor pendiente, y dificultad de tramitación de los permisos para transformar terreno forestal en agrícola, especialmente en un parque natural, no se va a contemplar la posibilidad de transformar el pinar en terreno cultivable. Además, resultaría una incongruencia con el objetivo de sostenibilidad y respeto del medio ambiente que persigue este modelo.

En cuanto al agua, la finca cuenta con un pozo legalizado con permiso para extraer hasta 14000 metros cúbicos al año, que es el límite máximo otorgado para usos privados por la confederación hidrográfica del Júcar, a la que pertenece la finca para dos pozos<sup>1</sup>. Esta cantidad es suficiente para abastecer un hotel rural, una ganadería o cualquier otro uso puntual de agua, pero no es suficiente para tener la mayoría finca en régimen de regadío.

---

<sup>1</sup> (Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, n.d.)

El acceso y comunicaciones de la parcela son buenos. Se encuentra a 5 minutos de Alcoy por carretera nacional asfaltada y en buen estado. Esto quiere decir que el transporte de mercancías o personas entre la finca y las poblaciones cercanas no supone ningún problema previsible que vaya a ser tratado en este proyecto.

La sierra Mariola está compuesta principalmente por roca caliza<sup>2</sup>. La presencia de carbonato cálcico en elevadas concentraciones y la baja proporción de materia orgánica pueden ser un factor limitante para algunos cultivos. No obstante, los suelos son profundos y de textura franca, ideales para la mayoría de cultivos.



Gráfico 1. Captura en Google Earth de la finca estudiada.

---

<sup>2</sup> (Generalitat Valenciana, n.d.)

### 3.2. Contexto climático

El clima en la zona es mediterráneo, aunque por la altitud y la distancia a la costa los inviernos son algo más fríos y largos que en otras zonas con este clima. A continuación, se extraerá una descripción más detallada a partir de los datos históricos acumulados por la estación meteorológica del Círculo Industrial de Alcoy, situada en el centro de Alcoy, a menos de 10 km de la finca.

Respecto a las precipitaciones, la media de las precipitaciones de los últimos 30 años ha sido de 480mm<sup>3</sup> (Círculo Industrial de Alcoy, 2023). Son precipitaciones escasas, como es de esperar en el clima mediterráneo. La gráfica 1 ha sido generada a partir de los datos de lluvia de los últimos 18 años, y los datos de temperatura de los últimos 10 años en la estación meteorológica de Alcoy. En ella podemos observar como las precipitaciones se producen con mayor intensidad en primavera y otoño, y son muy escasas en verano.

Cabe destacar el carácter torrencial de las lluvias. Aunque en menor medida que en el litoral alicantino, en Alcoy se suelen producir fuertes lluvias, que deben ser tenidas en cuenta para evitar posibles escorrentías y pérdidas de suelo en el terreno.

Otro dato importante que se extrae del pluviómetro del Círculo Industrial de Alcoy son las precipitaciones anuales mínimas en los últimos años. Los cultivos leñosos son mucho más débiles los primeros años de vida y es entonces cuando más les puede afectar el estrés hídrico. Por ello es importante conocer tanto la pluviometría media, para estimar la productividad de un cierto cultivo a largo plazo, como la pluviometría mínima que se puede dar, para conocer los riesgos durante los primeros años, especialmente durante el primero. En este sentido, la precipitación anual mínima de los últimos 40 años fue de 196 mm en 1994 y la precipitación anual ha bajado de 350 mm en 8 ocasiones.

Las temperaturas a lo largo del año en Alcoy se han extraído de los datos de los últimos 10 años de la estación meteorológica del círculo industrial de Alcoy. La gráfica muestra una tendencia típica del clima mediterráneo, con veranos largos y calurosos e inviernos cortos y suaves, pero ligeramente endurecida por la altitud y la distancia a la costa. Los inviernos son más fríos que en otras zonas cercanas, causado por la altitud, y las máximas y mínimas durante todo el año más extremas, causado por la mayor distancia a la costa.

---

<sup>3</sup> (Círculo Industrial Alcoy, *Histórico Meteorología*, s. f.)

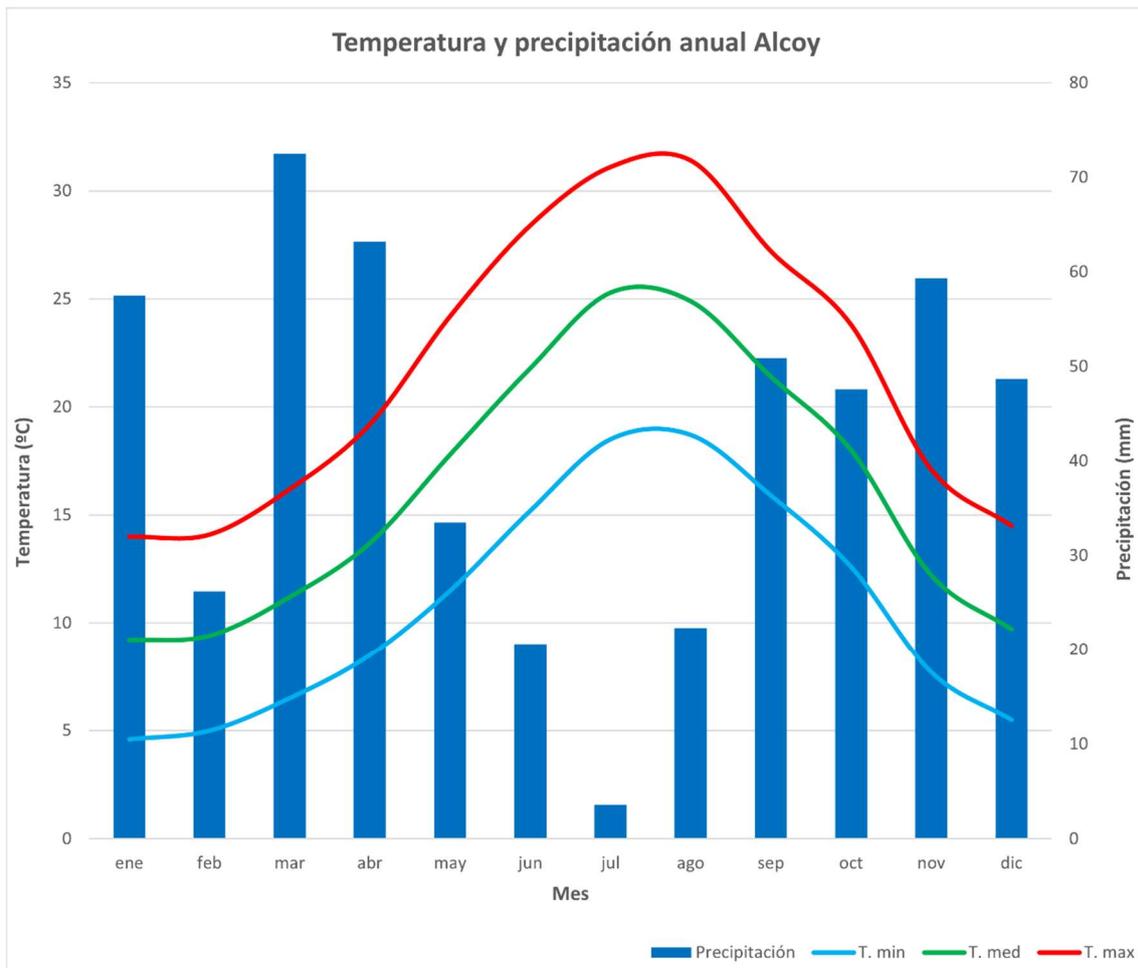


Gráfico 2. Gráfica de creación propia utilizando los datos de la estación meteorológica del Círculo Industrial de Alcoy (2023) de las precipitaciones y temperaturas medias mínimas, medias y máximas en Alcoy.

Para obtener información sobre el viento se utilizará una gráfica de Meteoblue, servicio meteorológico creado en la universidad de Basilea. Estas gráficas utilizan los datos históricos de las estaciones cercanas a las que tiene acceso este servicio para dar información muy descriptiva. Sin embargo, el clima en una zona montañosa como esta puede cambiar en poca distancia, por lo que los datos extraídos de las gráficas de Meteoblue son orientativos. Como la información interesante sobre el viento es cualitativa y genérica, estudiarlo a través de la gráfica de Meteoblue es adecuado.

La gráfica 2 indica que los vientos más fuertes a lo largo del año en Alcoy tienen dirección oeste, y no son muy abundantes ni fuertes (Unas 10 horas a menos de 50 km/h). Es decir, el

viento en Alcoy no supone un problema para la mayoría de los cultivos, y en caso de serlo, el rumbo problemático es el oeste.

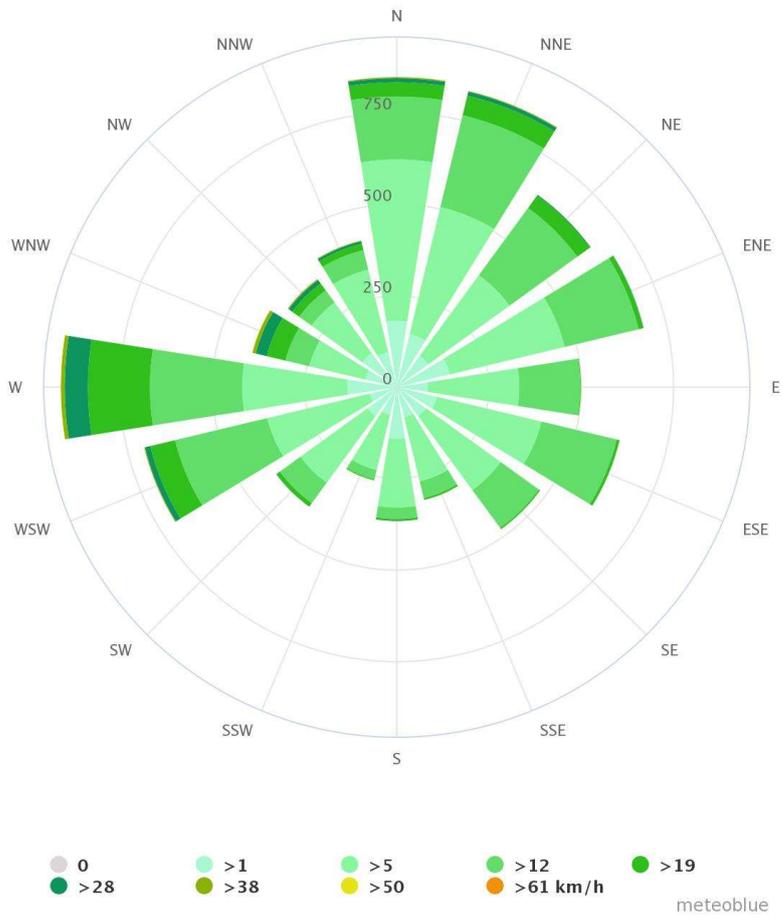


Gráfico 3. Roseta de vientos para Alcoy. Horas de viento en un determinado rumbo (Meteoblue).

### 3.3. Cultivos viables en la zona

En la Hoya de Alcoy, comarca en la que se sitúa la finca, predominan los cultivos de olivo (46%), almendro (26%), cereal (18%) y vid (6%), todos de secano (Diputación de Alicante, 2020). También se están empezando a implementar otros cultivos alternativos; los frutos rojos, el nogal y la paulonia. Estos cultivos necesitan de sistemas de riego para ser rentables, y por lo tanto no son aptos a gran escala para la finca estudiada.

Además de esto, existe una gran variedad de frutales de riego que se cultivan en la comarca de la hoya de Alcoy; manzano, peral, ciruelo, albaricoque, melocotonero y cerezo. Todos estos cultivos están contrastados y podrían ser implementados a pequeña escala en la finca junto a los frutos rojos<sup>4</sup>. Además de estos, la higuera también puede ser cultivada en la zona con éxito.

De los cultivos tradicionales el almendro es el que mayores beneficios aporta. Con una producción media de pepita esperada, asumiendo rendimiento típico de 30%, de 157 kg/hectárea, un precio de la almendra de 4,38€/kg, unos costes de 394€/hectárea con producción y de 319€/hectárea los dos primeros años sin producción, y unos costes de plantación iniciales de 2032€/hectárea<sup>5</sup>, la inversión inicial, de 178.890€, se amortizaría después de 11 años. A partir de entonces, el rendimiento sería de un 42% (294€ hectárea). Asumiendo que este margen de beneficio se mantuviese durante los 14 años restantes de vida útil de la plantación, el beneficio final sería de 346.111€. Estos cálculos son aproximados, sin tener en cuenta sobrecostes, años de mala cosecha y otros problemas que seguro pueden surgir.

Cultivar almendro de manera convencional es rentable, y tiene la ventaja de ser sencillo. Si se tiene el capital necesario para invertir y para soportar posibles años de pérdidas, este puede ser un cultivo interesante, con baja probabilidad de fracaso debido a lo contrastado que está el almendro en la zona de la finca y el gradual crecimiento del consumo de almendra en España y en el resto del mundo.

Pese a ello no resulta atractivo como monocultivo para este proyecto, que busca una amortización de la inversión inicial más rápida para poder ser llevado a cabo por pequeños inversores o familias, y unos márgenes de ganancia más amplios que reduzcan la vulnerabilidad frente a la inestabilidad del sector. Por tanto, se deberán buscar nuevos

---

<sup>4</sup> (Diputación Provincial de Alicante, s. f.)

<sup>5</sup> (Aznar-Sánchez, 2016)

sistemas de distribución, nuevos mercados o la elaboración del producto para poder incrementar la rentabilidad de alguno de los cultivos tradicionales mencionados.

#### **4. Sistema comercial**

En esta sección se buscará una alternativa comercial viable, rentable y sostenible a los métodos convencionales. Para ello se estudiará el mercado potencial y se estudiarán empresas de éxito que usen sistemas innovadores.

La solución más directa al bajo margen de ganancia es acortar la cadena de suministro. Si se evitan los intermediarios, la facturación obtenida por el producto es el precio de venta al público, hasta 4 veces mayor que el precio al por mayor, aunque los costes también aumentarían significativamente. Esta puede ser una buena solución para agricultores y ganaderos más pequeños o con una producción diversificada. Si la producción es baja, es posible llevarla hasta el consumidor sin necesidad de intermediarios, a través de la venta en mercadillos, venta online o venta a pie de finca. Si la producción es mayor, pero es diversa, también es posible alcanzar al consumidor final directamente, porque la variedad de productos permite vender a través de una tienda física u online que resulte atractiva para el consumidor y cuya facturación total sumando los distintos productos sí sea rentable.

En el caso de la finca estudiada la producción potencial es muy elevada, y la ausencia de riego y las bajas precipitaciones permiten una variedad limitada de productos viables. Por lo tanto, será necesario optimizar al máximo la variedad productiva que permite la finca si se pretende llegar al consumidor final directamente.

Aun así, el sistema adoptado deberá aceptar la presencia de intermediarios en ciertos productos para poder vender todo el volumen de producción. A cambio, se buscará elaborar el producto o modificarlo de alguna forma para aumentar el valor añadido y mejorar la rentabilidad. Mediante la implementación de una imagen de marca fuerte, se puede combinar la venta directa con la venta a través de otros comercios locales que permitan alcanzar un mercado mayor.

La venta directa puede realizarse mediante tienda física, online o ambas. En cualquier caso, puede ser conveniente comprar ciertos productos, que no sean viables de cultivar en la finca estudiada, a otros productores locales. Serán interesantes productos locales, que añadan valor a la tienda a través de la mayor variedad de productos a la venta que suponen, y que sean de calidad.

Es importante tener garantías de que la calidad del producto subcontratado es excepcional siempre, para evitar que la venta de productos de terceros bajo el nombre de la finca perjudique la reputación de esta.

De este modo, se buscará un sistema comercial que ofrezca al consumidor final productos de cercanía y de calidad garantizada, a un precio razonable. Este será el valor para el cliente del proyecto.

Para concretar la actividad comercial del proyecto, se va a realizar un estudio de mercado y analizar empresas con un modelo de negocio parecido.

#### 4.1. Otros proyectos similares

##### Plan de negocio de granja ecológica

La diputación de Granada elaboró en 2007 un plan de negocio de una granja avícola ecológica. El proyecto propone la venta directa al consumidor final de huevos ecológicos, como solución a los bajos márgenes de ganancia. Esta idea es la misma que se persigue en este proyecto<sup>6</sup>.

Sin embargo, el estudio revela que el volumen de negocio para que esto resulte rentable es relativamente elevado (17191€ de facturación mensual), y con la venta de un solo producto, con poca posibilidad de tener un valor añadido, como es el huevo, no es posible alcanzarlo.

Se deberá encontrar una solución a esto, de tal forma que se pueda alcanzar una elevada producción con márgenes elevados y aceptación en el mercado.

En otro proyecto sobre un plan de negocio para una granja avícola, se habla de vender la producción también a restaurantes y supermercados como producto local, ecológico y de calidad superior. Esta visión algo más realista acepta la presencia de intermediarios, pero a cambio busca aportar un valor añadido al producto utilizando un marketing inteligente y una producción ecológica<sup>7</sup>.

Resulta interesante la idea de aportar valor utilizando un buen marketing para resaltar las cualidades del producto, pero se buscará una producción más variada, y que permita una mayor diferenciación que el huevo.

##### Inspiración a partir de “La Gilda del Norte”

Para tener referencias reales de empresas que hayan basado su modelo de negocio en generar productos de valor a partir de la agricultura, para la venta directa, se ha estudiado a La Gilda Del Norte. Esta empresa produce piparras, para con ellas hacer Gildas, un pintxo típico vasco. Venden las gildas a la hostelería, y directamente al consumidor final a través de su página web y su tienda física.

En Euskadi, la Gilda es un pintxo importante para los bares. Existe una fuerte cultura gastronómica, y tener pintxos de calidad es necesario para mantenerse competitivo. La Gilda es muy sencilla de preparar, pero garantizar la calidad y suministro de sus 3 ingredientes

---

<sup>6</sup> (Diputación de Granada, 2006)

<sup>7</sup> (M.J. García García, s.f.)

<https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/19157/1/trabajo%20fin%20de%20grado%20final%20-%20Manuel%20Jes%C3%BAs%20Garc%C3%ADa%20Garc%C3%ADa.pdf>

puede suponer una dificultad<sup>8</sup>. Además, se pierde tiempo montando las Gildas, al ser un producto muy demandado.

El éxito de esta empresa ha sido la capacidad de ofrecer Gildas a particulares y restaurantes de muy buena calidad a un precio razonable. Para los restaurantes, La Gilda Del Norte les garantiza poder ofrecer Gildas en su local de muy buena calidad durante todo el año de manera rentable, sin tener que preocuparse en conseguir todos los ingredientes por separado, que sean de buena calidad y en tener que montar el pintxo. Para los particulares, ofrece la oportunidad de consumir Gildas de una calidad muy superior al resto de opciones del mercado.

Para poder garantizar la calidad del producto, base del éxito de la empresa, durante todo el año, se optó por producir las piparras en un invernadero propio. Así, se puede tener control sobre un ingrediente clave del producto final y garantizar su calidad, sin depender de las empresas que ofrezcan piparras.

Es decir, en un modelo de negocio cuya base es la calidad del producto, tener control sobre la producción puede ser un factor determinante para garantizar el éxito a largo plazo.

Para promocionar sus productos, la empresa tiene una página web muy sencilla pero fácil de usar y estética. Con la sencillez, se reducen costes y complicaciones y se facilita la navegación del cliente. Además, la empresa organiza eventos para darse a conocer y atraer potenciales clientes, como jornadas abiertas con actividades en su invernadero y talleres de Gildas. Ambas son opciones a su alcance, y que atraen a un segmento específico de personas que podrían convertirse en clientes.

A parte de esto, ofrece su producto activamente en eventos como bodas. Estos eventos, además de ser rentables por sí solos, son un escaparate hacia muchos nuevos clientes potenciales.

Por supuesto, la empresa también acude a todas las ferias agrícolas locales para lograr una promoción efectiva.

Todos estos métodos de promoción son muy efectivos y económicos, pero requieren esfuerzo, conocimiento y capital emprendedor.

---

<sup>8</sup> (Y. Saiz, 2020)

Para aprovechar la logística, producción y promoción que se tiene que realizar para la comercialización de las Gildas, la empresa ofrece una gran variedad de productos secundarios. Son todo productos que encajen en su sistema; estén dirigidos al mismo tipo de consumidor y tengan la naturaleza apropiada para la marca; calidad y cercanía. Se ofrecen las piparras en conserva, muchas variantes de la Gilda original, anchoas y boquerones de su proveedor para las anchoas de las Gildas y otros muchos productos de km 0.

Para la finca estudiada se buscará un sistema como el de La Gilda del Norte, que aproveche el control de la producción para ofrecer un producto con las características deseadas, que optimice los métodos de promoción usando el capital emprendedor del que dispondría el proyecto y que aproveche el establecimiento de la empresa para vender otros productos que encajen con la empresa, pero que se adapte a las posibilidades agrarias de la finca en cuestión.

Dado las grandes dimensiones de la finca, uno de los productos, el de mayor beneficio y mayor volumen de venta posible, habrá de venderse a también a través de otros minoristas.

## **4.2. Estudio de mercado y análisis de competencia**

Para poder detallar un sistema comercial exitoso, resulta esencial realizar un estudio de mercado, que permita conocer los hábitos, gustos y preferencias de los consumidores y así comprender las variables que añaden valor al producto, a la vez que aporte información sobre los distintos tipos de punto de venta actuales y su valoración por parte del cliente, para identificar los aspectos valorados por el cliente que no se satisfacen por la oferta actual.

El estudio se va a realizar sobre el mercado de fruta, porque se cree que es el sector, dentro de los productos viables en la finca, con mayor oportunidad de negocio, y con mayor potencial de convertirse en el atrayente principal de clientes. Otros productos podrán ser vendidos como complemento.

Se pretende conocer cómo valoran los consumidores los atributos principales de la fruta que compran o consumen, cuáles son las motivaciones principales para consumir, o no, fruta, en qué establecimientos compran la fruta habitualmente los consumidores, por qué razones y cómo valoran estos establecimientos.

Para ello, se va a realizar un análisis cuantitativo, mediante una encuesta online. Dado que el consumo de fruta está extendido a prácticamente la totalidad de la población, y se considera que cualquiera podría ser un potencial consumidor, el público objetivo es muy amplio. Sin embargo, para obtener información concreta sobre los establecimientos, el público objetivo se reduce a las personas que realicen la compra de fruta habitualmente. Estos, tenderán a ser jóvenes de entre 18 y 30 años emancipados o personas mayores de 30, aunque jóvenes no emancipados también pueden ser los encargados de comprar la fruta. Se entiende que la mayoría de mayores de 30 años son personas emancipadas, y comprarán fruta habitualmente.

### **Conclusión del análisis de mercado**

La conclusión del estudio es positiva. Revela que un establecimiento de venta de productos de calidad, donde las familias puedan realizar la compra de la fruta es posible. El valor añadido que puede aportar la finca; control de la producción y “time to market” inmejorable, para garantizar la calidad y sabor del producto, especialmente la fruta, es apreciado por el consumidor, que, por lo general, disfruta comiendo fruta y valora su sabor por encima del resto de variables. La valoración media del precio quiere decir que no resultará interesante competir con el resto de establecimientos con este aspecto, pero que se deben mantener unos precios en un rango no muy lejano a la competencia para evitar salirse del mercado.

Por otro lado, es muy relevante la importancia media – baja que dan los consumidores a la procedencia local de la fruta. Sin embargo, esta tiene una importante correlación con la importancia que le dan a la calidad. Por lo tanto, explotar la ventaja competitiva de producción local de la finca no tiene un gran interés directo, pero sí servirá para transmitir a los clientes la excelente calidad del producto.

Otro factor a tener en cuenta es la necesidad de asegurar una compra cómoda por parte del cliente. Esta da una importancia media a la variedad de fruta y a la rapidez en la compra, y son dos variables con las que será difícil igualar a la competencia. Si se quiere atraer al grueso del mercado a través de la fruta vendida, se deberá comprar variedades de fruta locales pero que no puedan ser producidas en la finca a otros productores locales que puedan garantizar la calidad del producto, para así ofrecer una variedad mínima necesaria. Además, será necesario ofrecer reparto a domicilio, compra online o situar una tienda física cerca de la población principal para garantizar una compra cómoda.

Finalmente, se ha demostrado que el sello ecológico no es muy valorado por el público. Sin embargo, los costes que conlleva son muy elevados, de tal modo que se descarta dicha opción.

Tras la encuesta, se ha decidido que la fruta de proximidad sea el producto principal de la tienda. Los consumidores dan suficiente valor a la fruta de calidad como para que una tienda basada en fruta de calidad superior al resto de establecimientos tenga éxito. Para aumentar la variedad de producto, y dado que no es posible dedicar toda la finca a la producción de fruta, por la escasez de agua de riego, se van a producir otros productos secundarios. Otros productos serán suministrados por agricultores de la zona, siempre y cuando se pueda garantizar su calidad, para no dañar el prestigio de la finca.

### **4.3. Constitución de una marca propia**

La mejor opción para vender los productos directamente al consumidor, o a través de pequeños comercios es establecer una marca con una imagen fuerte, de tal modo que el consumidor final esté dispuesto a realizar el pequeño sobreesfuerzo de adquirir el producto a través de un canal que no es el convencional. Si se pretende que el consumidor se traslade a la tienda física de la finca, o tenga que comprar a través de la web de la finca, o incluso acercarse a otros comercios locales para adquirir los productos, en vez de simplemente obtenerlos en el hipermercado en el que suele hacer la compra, se debe dar un valor añadido a los productos. Mediante la marca propia se logra generalizar la percepción del cliente de los productos que ha consumido a todos los productos de la finca, y facilita la asociación de los atributos que se quieren dar al producto con los productos de la finca.

Para empezar, la marca debe transmitir calidad, sabor, y sostenibilidad superior a marcas convencionales. Estos atributos son cada vez más valorados por el consumidor, que estará dispuesto a hacer un sobreesfuerzo a cambio, y por las características de la finca se pueden obtener. La sostenibilidad es directamente un objetivo principal del proyecto, y se va a buscar un sistema productivo circular que respete el medio ambiente. La cercanía al consumidor también facilita esta cualidad.

La calidad y sabor de los productos también pueden ser obtenidos en la finca, cuidando las variedades, tiempos de recolección etc. Buscar calidad, sabor y sostenibilidad tiene el efecto adverso de reducir la cantidad de producción, pero como la dificultad de este modelo es precisamente ser capaz de vender una producción alta a través de canales de distribución no convencionales, no es negativo que la producción se vea ligeramente reducida. Es muy importante garantizar que la marca esté asociada a buena calidad y sabor de los productos, tras haberse demostrado en el estudio cuantitativo que es la variable más valorada por parte de los consumidores de fruta.

En segundo lugar, la marca debe estar asociada a un precio económico, dentro de los elevados precios de los productos gourmet. Para poder llegar al mayor número de consumidores posible, que será necesario por el alto volumen productivo de la finca, la marca tendrá que tener precios competitivos, que no cierren las puertas a muchos potenciales compradores. Hay que tener en cuenta que, al tratarse de productos locales, hay mucha competencia, y el grueso del mercado no está dispuesto a aceptar un precio elevado por un producto que abunda.

Este último atributo está relacionado con la cercanía y familiaridad que la marca también quiere transmitir. En un tiempo en el que la población rural está muy concienciada del problema de la despoblación, vender un producto que perciben como positivo para la comunidad local puede ser una gran ventaja. Para esto, la marca tendrá que transmitir el carácter familiar de la explotación, y mostrar la situación geográfica, en el mismo municipio de Alcoy. En este sentido, un precio asequible es muestra de que se entiende la realidad social y económica de las comunidades rurales y se pretende dar la oportunidad al grueso de la población local de acceder a productos de la zona de gran calidad.

En conclusión, se pretende que la gente asocie la marca a precios asequibles, para productos de muy buena calidad, sostenibles, y de producción familiar.

Para conseguir esto, será primordial tener un packaging, logo y nombre que sugieran estos atributos, pero también que los productos vendidos tengan unas cualidades acordes. Que algún producto vendido bajo la marca de la finca no presente alguno de los atributos mencionados sería muy negativo para la reputación de la marca.

Para ayudar a la marca a establecerse, será importante demostrar la manera de trabajar en la finca con herramientas como vídeos en YouTube, redes sociales, explicaciones e imágenes en la web, folletos informativos y bolsas de tela con imagen informativa/attractiva entregados con cada producto, charlas en los colegios locales, conseguir alguna entrevista en la radio, venta directa algún día puntual en el mercadillo/mercado local, feria gastronómica etc. En definitiva, utilizar todos los canales de publicidad posibles hoy en día para promocionar la marca de manera económica.

#### **4.4. Sistema concreto**

El producto principal de la finca será la fruta de temporada. Como los consumidores valoran por encima del resto de variables la calidad y sabor de la fruta, se va a trabajar con variedades menos productivas pero de mayor calidad, y con recolección en el punto de maduración óptimo.

Con los canales de comercialización de fruta habituales esta calidad superior de la fruta es difícil de alcanzar. Por un lado, la distribución a través de cooperativas o mayoristas, que no distinguen entre fruta de un agricultor u otro, hace que los agricultores se inclinen hacia una mayor cantidad frente a una mayor calidad. Por otro lado, los canales de distribución largos

fuerzan una recolección de la fruta demasiado pronto, de tal forma que esta no se estropeeé antes de ser comercializada.

Por lo tanto, el modelo propuesto, ofrece un valor añadido, apreciado por el consumidor, y que otros competidores no pueden ofrecer fácilmente. Para conseguir transmitir el valor del producto y distinguirlo de otras posibles tiendas que ofrezcan productos parecidos, se utilizará una marca. De esta forma se facilita la asociación y rápida asimilación de los consumidores de la zona de los productos de la finca con una muy buena calidad en cuanto comprueben esta calidad.

Para aumentar la variedad de producto vendido, y así aumentar la facturación que, de vender únicamente fruta estaría más limitada, y para dar una imagen de granja familiar que puede atraer a algunos consumidores, se van a estudiar otros productos secundarios que puedan ser viables. Más adelante, la cantidad de estos productos secundarios puede ir aumentando, o pueden comprarse a otros agricultores de la zona de confianza para aumentar los ingresos de forma relativamente sencilla, aprovechando el sistema ya operativo y la imagen de marca lograda.

Además de esto, dado la gran extensión de la finca, será necesario poner en marcha un cultivo a gran escala para explotar el resto del terreno. Por el volumen de producción que implicará, la producción no podrá ser vendida íntegramente a través de la venta directa. Para reducir al máximo los intermediarios, el producto deberá venderse envasado o preparado para la venta directa, y, aprovechando la imagen de marca, ofrecer alguna distinción que atraiga a los minoristas. Para poder aprovechar la imagen de marca lograda y al mismo tiempo servir de publicidad de la marca, los atributos de calidad y producción local deben estar presentes en el producto.

## **5. Análisis de distintos cultivos**

Para llevar a cabo el sistema comercial propuesto, se tendrá que decidir que productos se producirán en la finca. Se analizarán los productos viables y que encajen con la venta directa, para encontrar los más rentables y caracterizar sus costes, ingresos y método de cultivo.

En esta sección se abordarán los retos de llevar a cabo un cultivo sostenible y de dar un uso rentable a toda la extensión de la finca, concretando la distribución de los cultivos.

### **5.1. Análisis distintos cultivos viables**

Como la extensión de la finca es demasiado grande como para cubrir toda la oferta mediante la venta directa, se va a tener que producir un producto para vender también a través de otros minoristas. Por la geografía de la finca, estas opciones son dos: el almendro y el olivo. Se van a investigar las formas de poder vender ambos productos y sus costes, para decidir cual es más rentable. El otro cultivo podrá ser producido en menor escala para la venta solo a través de la tienda de la finca, si esto es rentable.

#### **5.1.1. Almendro**

El almendro es uno de los cultivos de secano más habituales en la zona de la finca. Además, como se ha visto anteriormente, es rentable. Sin embargo, su comercialización directa al consumidor en grandes cantidades es difícil. Pude ser interesante para ampliar la variedad ofrecida al consumidor final mediante una pequeña parte de todo lo que se produce, mientras que se vende la mayoría de la producción a través de los sistemas de distribución habituales. Se va a considerar una cantidad vendida directamente al particular de 500 kg al año, unos 2 kg por día laborable.

La mayor parte de la producción se tendría que vender directamente a minoristas, aprovechando el pelado, embalaje y marca que tienen que existir para vender las almendras directamente, y aprovechando la red de distribución que se deberá establecer para ayudar a dar salida a excesos de producción de otros productos de la finca.

El precio de venta al público se sitúa en torno a 11€/kg. Esto es una aproximación conservadora, pero dado que el precio de venta al público varía enormemente de un establecimiento a otro, por cuestiones como la calidad, la imagen de marca, el tamaño del paquete unitario o la variedad, se considera un precio realista y competitivo.

Por otro lado, el precio de venta al por mayor de la almendra varía en función de la variedad y la lonja. El precio medio de las lonjas de Albacete y Murcia (las dos lonjas cercanas que ofrecen

un precio orientativo para la zona) durante los cinco últimos años (2018-2022) y de las tres variedades principales (Largueta, Marcona y Comuna) fue de 5,30€/kg (Gobierno de España, 2022).

La producción media de este cultivo para unas condiciones de riego en la zona de Alicante, similar a las condiciones de la finca, es, de media, 900kg/ha. Los datos se han obtenido de un artículo publicado por la Generalitat Valenciana en 2017, utilizando datos de más de 20 variedades durante 19 años<sup>9</sup>. Hay que tener en cuenta que, al no disponer la finca de riego para una extensión tan grande, la productividad se verá mermada en aproximadamente un 80%, quedando en 180kg/ha.

A continuación, se muestra una tabla con los costes aproximados del cultivo del almendro de realización propia, a partir de la tabla de costes de la producción de almendro a nivel nacional publicada por el ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 2017<sup>10</sup>. Se ha adaptado la tabla al proyecto, eliminando los costes de maquinaria, que serán compartidos por todos los cultivos y calculados más adelante.

Se va a considerar una explotación de 30 ha. Una vez decidido el product mix, esto cambiará, pero los costes por hectárea orientativos serán similares.

Concepto	Coste (30ha)	Ingresos (30ha)
Plantas	766,20€	
Fertilizantes	5 422,80€	
Productos fitosanitarios	2833,20€	
Otros suministros	326,10€	
<b>Total costes directos</b>	<b>9 348,00€</b>	
<b>Mano de obra</b>	<b>6 067,50€</b>	
<b>Seguro</b>	<b>416,40€</b>	
<b>Otros gastos generales</b>	<b>1 867,50€</b>	
<b>Coste total</b>	<b>17 699,40€</b>	
<b>Ingresos venta particulares</b>		<b>5 500,00€</b>
<b>Ingreso venta minoristas</b>		<b>25 970,00€</b>
<b>Beneficio</b>		<b>13 770,60€</b>

Tabla 1. Análisis de ingresos y costes del cultivo de la almendra.

<sup>9</sup>(J. Malagón, 2017)

<sup>10</sup> (ECREA, 2017)

### 5.1.2. Olivo

El olivo es el cultivo mayoritario en la comarca de la Hoya de Alcoy. Es un cultivo de secano, poco productivo, y poco costoso. Por estas cualidades, puede ser apropiado para cultivar a gran escala en la finca.

Los aceites de la zona son prestigiosos, y ya existen varias marcas de aceite gourmet en la zona. Por un lado, implica una competencia fuerte, pero por otro quiere decir que el mercado de aceites de calidad del interior de Alicante ya tiene cierta aceptación en el mercado.

Señoríos de Rellou es una de estas marcas. Tienen tanto tienda física como venta online a través de su web, sencilla y estética. Venden sus aceites en varias categorías de intensidad de sabor, mezclando las variedades con distintas proporciones en función de la intensidad que se busca, y muestran en el embalaje los porcentajes de las variedades. Con las cuatro intensidades de sabor que ofrecen, tienen packs de degustación, botellas pequeñas, grandes... con un packaging elegante y botellas de cristal. Los precios de venta dependen del tamaño de la botella, pero rondan los 30€ el litro.



Algo parecido podría hacerse en este proyecto. Para garantizar una calidad sobresaliente, se sacrificará parte del rendimiento, mediante la elección de variedades de calidad, una recogida de la aceituna temprana y que descarte cualquier aceituna dañada, que hará que el aceite tenga mejores aromas pese a una reducción en la cantidad, y un prensado en frío, que no altera las cualidades y los sabores del aceite.

Para ello, se van a analizar los costes de producción de aceite, utilizando un estudio realizado por la Asociación Española de Municipios del Olivo en 2020<sup>11</sup>.

En cuanto a los costes de gestión del suelo, serán más reducidos que los mostrados por el estudio utilizado, por el uso en el proyecto de ganado ovino para esta gestión. Dichos costes vendrán indicados en el análisis del ganado ovino, y los que aquí aparecen son los correspondientes a una pasada de desbrozadora o laboreo superficial a finales de primavera, que será necesaria en cualquier caso.

Para los gastos de embotellado, se han comparado varios presupuestos. El precio medio de estas botellas, que dependerá de la cantidad pedida, el tamaño de las botellas... es de 1€ por litro embotellado.

La producción estimada para olivar tradicional de secano, como el de la finca, según el estudio de AEMO, es de 3.500kg de aceituna/ha. Esta es una aproximación optimista. En cambio, se tomará un valor de 2.500kg de aceituna/ha. Con un rendimiento graso del 15% (inferior al del estudio de AEMO, que se debe al menor rendimiento si se prensa en frío para obtener una mejor calidad), supone 375 litros de aceite por hectárea.

A partir del precio orientativo de Señoríos de Relleu, se van a estimar los precios de venta del aceite de la finca. Se va a situar un precio menor, para competir con esta otra empresa, y para evitar alejarse demasiado del público objetivo del resto de productos de la finca; productos de alta calidad a un precio permisible. El precio será de 19€/litro para la venta directa y de 10€/litro para la venta a través de otros minoristas.

Este precio es inferior a la mayoría de aceites gourmet/envasados en botella de cristal, del mercado. Si tenemos en cuenta que estos aceites se suelen comprar en botellas de 200 ml, el precio de venta al público unitario es de 3,80€; algo que no descuadra con el rango de precios que se busca para los productos de la finca.

En cuanto a la cantidad de aceite que se estima que se pueda vender de manera directa al consumidor final, un valor estimado puede ser 300 litros al año. Esto supone ventas de 3 botellas de 200ml y 1 de 500ml al día de media durante 251 días laborables.

La extensión de la finca dedicada a olivar serán 56 hectáreas.

---

<sup>11</sup> (Penco Valenzuela, s. f.)

A continuación, se muestra la tabla con costes e ingresos estimados, a partir de las fuentes descritas.

<b>Concepto</b>	<b>Coste</b>	<b>Ingreso</b>
Mano de obra	7.200€	
Pasada desbrozadora	560€	
Fitosanitarios	10.072€	
Fertilización	4.351€	
Embotellado	31.360€	
<b>Total costes</b>	<b>53.543€</b>	
<b>Ingresos venta directa</b>		<b>5.700€</b>
<b>Ingresos venta minorista</b>		<b>207.000€</b>
<b>Margen bruto</b>		<b>159.157€</b>

Tabla 2. Análisis de ingresos y costes del cultivo del olivo.

Al precio percibido por los agricultores usualmente, el olivar no sería rentable, pero gracias a la priorización de la calidad, y al envasado del aceite para poder vender directamente al público sin más alteraciones y con una buena imagen de marca, se consiguen unos precios muy superiores. Por tanto, el olivar es mucho más rentable que el cultivo del almendro, en el que existen menos formas de aportar valor añadido para mejorar la rentabilidad, y se optará por esta opción para la mayor parte de la extensión de la finca, mientras que el almendro ocupará el espacio necesario para la producción para la venta directa, únicamente. Esto son: 3 hectáreas de almendro y 56 de olivar.

## **5.2. Cordero para gestión de la cubierta vegetal**

### **5.2.1. Métodos gestión cubierta vegetal**

El cambio climático está causando una gradual desertificación generalizada en España, especialmente en el sur de la península, incluyendo la provincia de Alicante. Los largos periodos sin precipitaciones, las altas temperaturas y el aumento de las lluvias torrenciales son factores relacionados con el cambio climático que facilitan la desertificación del suelo. Por un lado, las altas temperaturas y largos periodos sin lluvias dificultan el desarrollo vegetativo, y las precipitaciones torrenciales erosionan la capa superficial del suelo, la más fértil, empeorando aún más la situación. En Alicante son típicos los paisajes de lomas semidesnudas llenas de cárcavas, causados por este tipo de clima.

La mejor manera de protegerse de esta tendencia es mejorando la estructura del suelo cubriéndolo con vegetación, para reducir su vulnerabilidad ante las precipitaciones torrenciales, y aumentar su capacidad de aprovechar estas mismas precipitaciones. El sistema radicular de las plantas permite que el agua se filtre más rápido en el suelo. Así, las precipitaciones son aprovechadas por el suelo para poder aguantar mejor los periodos sin precipitación, en vez de causar torrentes que lo erosionen. Al mismo tiempo, la cubierta vegetal aumenta la proporción de materia orgánica en el suelo, que gracias a su efecto esponja, mejora aún más la capacidad de retención de agua del suelo.

El problema que puede ocasionar la cubierta vegetal es la competencia por el agua y los nutrientes con nuestro cultivo. Para evitar esto, la cubierta deberá ser la mínima que evite los torrentes, permita absorber toda el agua que pueda llover y proteja el suelo de los rayos de sol. De este modo, su altura deberá ser controlada periódicamente, y a finales de primavera, cuando no se esperen más lluvias abundantes, deberá ser eliminada por completo para que no termine su ciclo de vida absorbiendo toda el agua que le quede al suelo durante el verano, y para evitar posibles incendios.

En conclusión, si se gestiona correctamente, la cubierta vegetal puede ser muy beneficiosa para nuestro cultivo; aporta nutrientes y materia orgánica al suelo, y mejora la capacidad de retención de agua de este. Además, reduce el riesgo de desertificación y captura dióxido de carbono atmosférico, ayudando a combatir el cambio climático. No obstante, una mala gestión de la cubierta vegetal resultará en una competencia excesiva con nuestro cultivo que mermará la producción.

El sistema óptimo de control de la cubierta vegetal será aquel que permita aprovechar todas las ventajas de esta y evite sus posibles problemas con el menor coste posible. La opción más directa y sencilla es la desbrozadora. Con tres pasadas de desbrozadora al año se mantendrá la cubierta controlada. Estas pasadas de desbrozadora tendrán un coste aproximado de 108€ /ha al año<sup>12</sup>.

Otra opción, más compleja, pero con mayores beneficios y rentabilidad es el uso de ganado ovino. Las ovejas no suponen un gran peligro para los cultivos de almendro y olivo si a estos se les eleva la cruz a más de un 1,2 m, a diferencia de otros tipos de ganado, como cabras, que treparán para comer las ramas de los árboles, o vacas, que alcanzarán las ramas fácilmente. De este modo, su uso se puede estudiar.

El ganado ovino presenta dos grandes ventajas respecto al uso de desbrozadora. En primer lugar, la reducción de diversos costes; de abonado, que en el almendro en régimen ecológico suponen alrededor de 210€/ha por año (Aznar-Sánchez, 2016) y un coste similar en el olivo, de desbrozado y de poda. A través de su estiércol, las ovejas pueden inyectar al cultivo la mayor parte de los nutrientes necesarios, y solo será necesario realizar abonados adicionales si se observa alguna deficiencia específica. Los pases de desbrozadora serán reducidos de tres, a solo uno a principios de mayo, que tendrá que ser mantenido para eliminar por completo la cubierta vegetal antes de la llegada del verano.

En segundo lugar, la producción de carne de cordero implícita en el uso de ovejas ayudará a diversificar la producción de la finca y supondrá un extra de ingresos. A continuación, se analizarán en detalle los costes e ingresos de la cabaña ovina para decidir su mayor o menor rentabilidad respecto al uso de desbrozadora.

Además de todo esto, aporta beneficios generales al cultivo, como un mejor control de las varetas del olivo y una mayor salud de la cubierta vegetal, que se poda sin afectar a las raíces.

### **5.2.2. Comercio cordero**

Tanto el consumo como la oferta de cordero se ha mantenido estable, a nivel nacional, durante los últimos años<sup>13</sup>. Por tanto, el precio también se ha mantenido estable. Es un

---

<sup>12</sup> (Aznar-Sánchez, 2016)

<sup>13</sup> (Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, 2021)

mercado saturado, pero con posibilidad de establecimiento si se desarrolla algún método innovativo.

Según una encuesta del Institut Cerdà<sup>14</sup>, el 53,6% de la población española consume carne de cordero, y un 30% lo hace con una frecuencia mayor a dos veces al mes. También concluye que los factores determinantes en la compra del cordero son la edad/sabor del cordero, el precio, las denominaciones de calidad, el aspecto y la procedencia, por este orden, y son menos importantes la producción ecológica o no, y el etiquetado.

En cuanto al tipo de cordero más consumido, el lechal es sin duda el más demandado, siendo el elegido por el 73,7% de los consumidores. Cabe destacar que un 85,5% de los consumidores compran el cordero al corte, y valora el servicio del carnicero, y solo un 14,2% lo compra embarquetado. Sin embargo, esta tendencia a comprar la carne de cordero al corte obedece a una preferencia por comprar la carne al carnicero, buscando un producto de mayor calidad. Teniendo en cuenta que el cordero es una carne con un precio elevado, y que su consumo suele estar dedicado a celebraciones familiares o días festivos, es lógico que el consumidor prefiera adquirirlo por canales más especializados.

El consumo habitual de cordero de una parte importante de la población, teniendo en cuenta que la población de la Hoya de Alcoy es de 110.000 habitantes, supone que el mercado es suficientemente grande como para acoger la venta de unos 400 corderos lechales al año, siempre que se busque diferenciarse de algún modo, entendiendo las preferencias de los consumidores, porque el mercado ya está saturado.

Como mucha gente consume cordero habitualmente en finde semana, y mayoritariamente lechal fresco, para maximizar las ventas, será conveniente sacrificar cordero lechal una vez por semana, estando listo para la venta a finales de semana para garantizar la demanda de los fines de semana. Además, sería adecuado sacrificar un mayor número de corderos en víspera de Navidad, por su mayor demanda en esta fecha.

Atendiendo a los factores determinantes para los consumidores a la hora de comprar cordero, será importante destacar la procedencia local y tener un precio competitivo. Para los consumidores también son importantes las denominaciones de calidad, pese a no tener claro que significan. Aunque la finca no esté enmarcada dentro de ninguno de estos sellos, teniendo en cuenta el desconocimiento de los consumidores y el propio nombre que se puede alcanzar,

---

<sup>14</sup> (Institut Cerdà, 2008)

sería interesante vender el producto con un buen empaquetado y bajo la marca propia, que da sensación de mayor calidad y prestigio. En definitiva, es un producto que reúne las cualidades para ser vendido bajo la marca propia de la finca.

### **5.2.3. Optimización gestión cabaña ovina**

Para poder calcular los costes e ingresos relacionados con la cabaña ovina, habrá que conocer su tamaño aproximado. El objetivo será acercarse lo máximo posible a la carga ganadera necesaria para controlar por completo la cubierta vegetal, pero evitando excederse demasiado para reducir los costes de alimentación suplementaria. Para el clima mediterráneo y un año seco, una aproximación de las cabezas necesarias para controlar la cubierta vegetal es de 5 ovejas/ha<sup>15</sup>. Esto supone, para gestionar las 67 hectáreas cultivables, 330 cabezas de ganado. Por supuesto, esto es una aproximación, ya que las cabezas totales necesarias son distintas en cada terreno, pero nos sirve para saber el orden de magnitud de la cabaña ovina y los costes unitarios por cordero con bastante exactitud.

Es importante señalar que la producción de vegetación en la finca es muy variable en función de las estaciones, siendo máxima en primavera y prácticamente nula en verano. A partir de la disponibilidad de alimento en la finca, el precio del alimento suplementario y el precio del cordero en función del momento del año y la edad del cordero se calculará el momento óptimo de nacimiento y sacrificio de los corderos y su rentabilidad. Para ello, se ha elaborado una gráfica aproximada de la disponibilidad de alimento en la finca a lo largo del año, a partir de la experiencia propia, las características de la finca y el artículo “Producción de pastos en seco” publicado por Delgado Enguita en 2007<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> (De Jaén & De Jaén, 2021)

<sup>16</sup> (Delgado Enguita, s. f.)

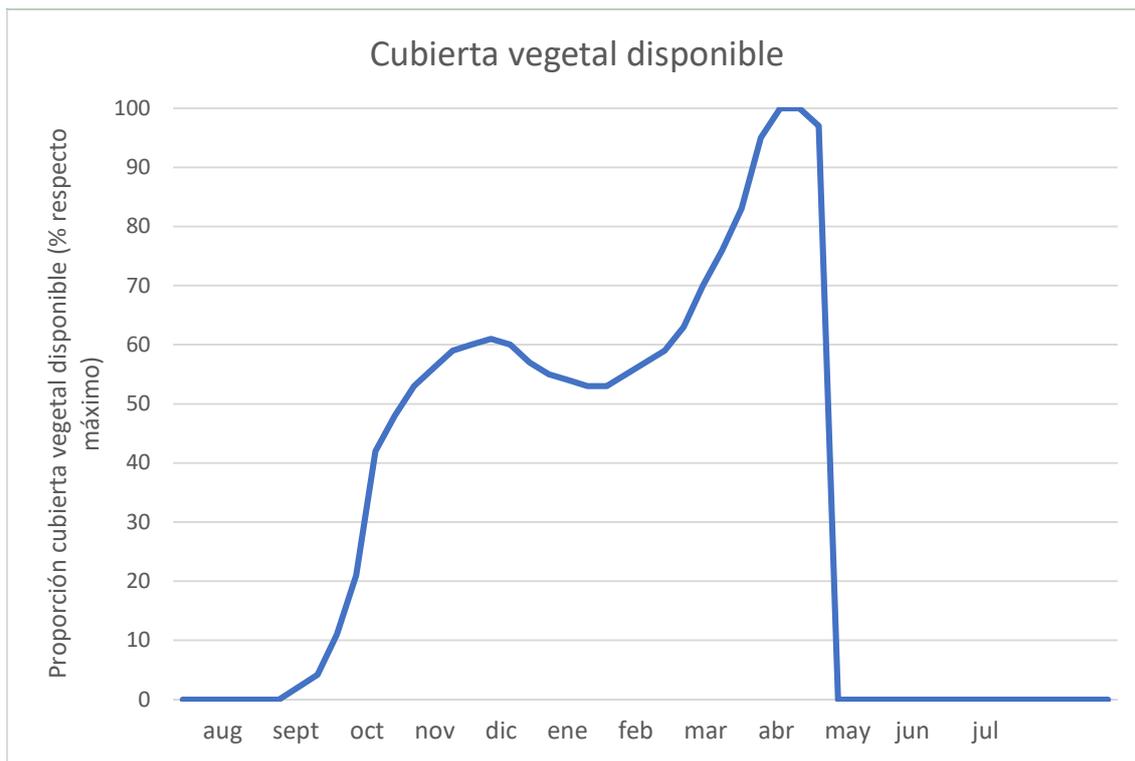


Gráfico 4. Gráfica de creación propia que muestra una aproximación del crecimiento vegetativo consumible por las ovejas en la finca

La gráfica muestra, aproximadamente, el patrón de disponibilidad de la cubierta vegetal experimentado en la comarca en la que se sitúa la finca, que es el patrón de crecimiento vegetativo retrasado un mes. Esto es así, porque si el ganado pasta una determinada zona cada dos meses, se ha aproximado el tiempo medio que transcurre desde que crece un determinado brote hasta que es consumido en un mes.

Se observan dos picos, uno en otoño y otro en primavera. El momento exacto de los picos depende de las fechas de las lluvias y de las temperaturas, al igual que la proporción de uno respecto al otro. En cualquier caso, se ha estimado un pico de primavera casi el doble de vigoroso que el de otoño, acorde a un año habitual. Durante el invierno, el crecimiento vegetativo es muy limitado, pero la gráfica muestra un descenso poco pronunciado, gracias al aporte alimenticio extra que supone la poda del olivo, realizada en invierno. A finales de abril/principios de mayo la cubierta vegetal es labrada para evitar su desarrollo durante los meses de sequía y el material vegetal disponible para la cabaña ovina desaparece.

Además de lo mostrado en la gráfica, la finca cuenta con un aporte alimenticio extra para la cabaña ovina; la cubierta vegetal espontánea que haya crecido en las 16 hectáreas de pinar. En la gráfica no se muestran porque no afectan a las decisiones de momento de nacimiento y

sacrificio de los corderos, ya que, por no ser muy abundante, será aprovechada en su totalidad por la cabaña ovina en cualquier caso.

Por otro lado, se ha aproximado la gráfica de crecimiento vegetativo de una oveja y sus corderos en función de la etapa de crecimiento de estos, o la fase de gestación de la madre antes de nacer estos.

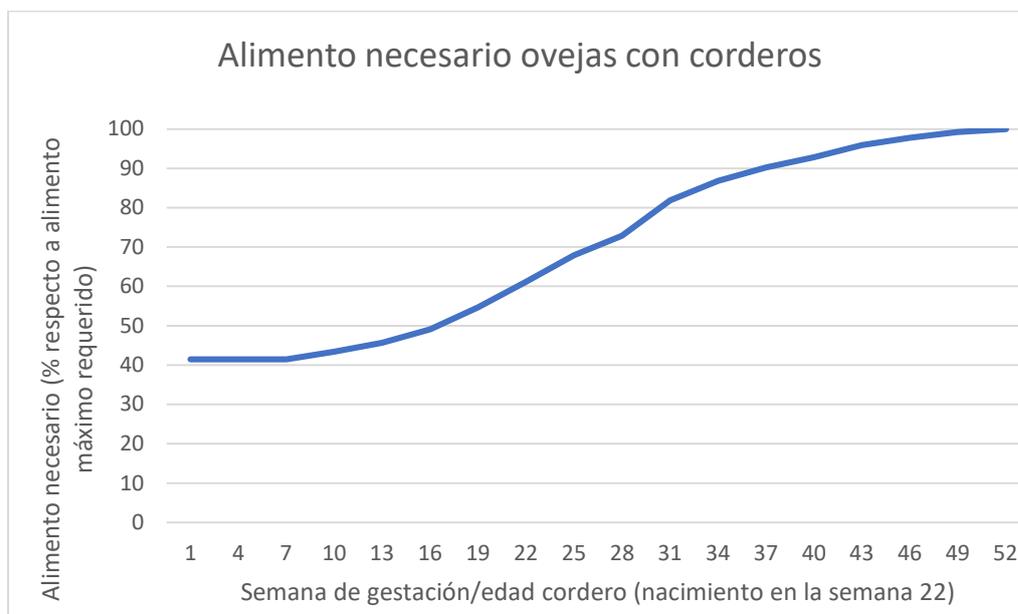


Gráfico 5. Alimento requerido por una oveja gestante, o una oveja y sus corderos respecto a la fase de crecimiento de los corderos. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Oriella Romero y Silvana Bravo (2013)

Utilizando estos dos gráficos, podemos ver que la forma óptima de consumir toda la materia vegetal disponible, reduciendo al máximo el suplemento alimenticio necesario, es cubrir a las ovejas a principios de octubre y sacrificar a los corderos a finales de abril, justo antes de eliminar la cubierta vegetal restante. Este método es el que menores costes conlleva, ya que se simplifica el proceso al estar todas las ovejas en el mismo ciclo siempre, y se reduce al máximo la suplementación alimenticia necesaria. En cambio, puede no ser el método más rentable.

Otra opción, con mayores costes, pero con mejor aptitud para la venta directa es adaptar la oferta de cordero a la demanda en cada momento. Es decir, sacrificar un 75% de los kg de cordero como lechales y el otro 25% como recentales, hacerlo semanalmente durante todo el año para satisfacer la demanda de la porción de la población que consume cordero fresco habitualmente, y aumentar la producción notablemente en vísperas de Navidad. En este sistema, se cubrirán ovejas cada 3 semanas, el tiempo máximo entre partos que permite tener lechazos todas las semanas del año, y se buscará sacrificar 10 veces más cordero lechal en vísperas de Navidad que en una semana normal. También se tendrá en cuenta que uno de

cada 7 corderos será mantenido de media 80 días en vez de 40, para ser vendido como recental (75% carne de lechal, 25% de recental). Por supuesto, esto es una estimación de la oferta que mejor se ajustará a la demanda según el estudio del Institut Cerdà, pero la oferta que mejor se ajuste a la demanda se iría descubriendo si el sistema se implementase.

A continuación, se analizarán los ingresos y costes de ambos sistemas.

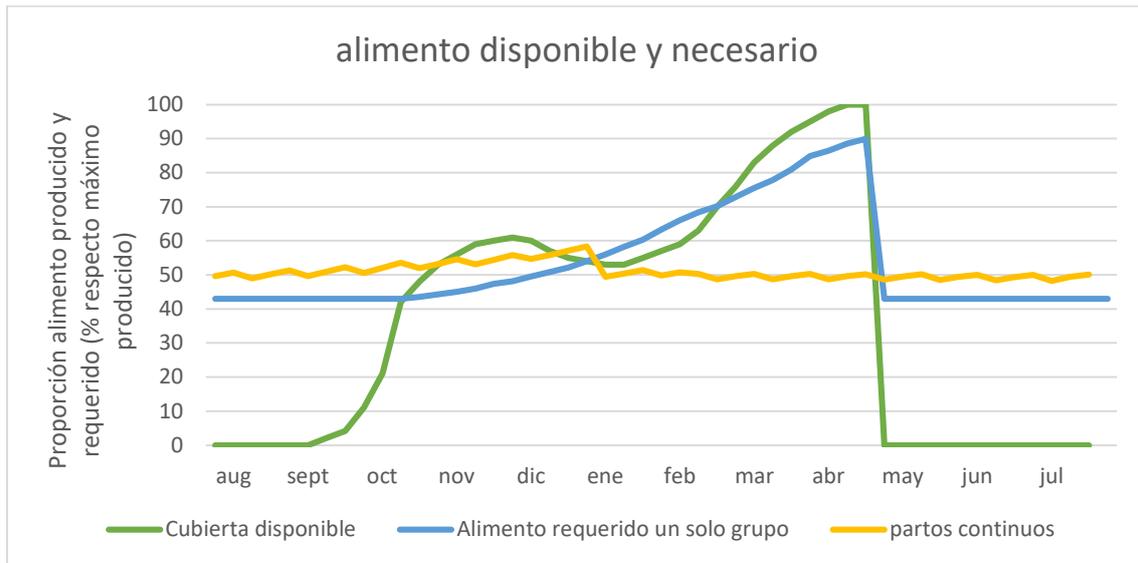


Gráfico 6. Comparación entre el alimento requerido y el disponible a lo largo del año. Elaborado a partir de las gráficas anteriores.

En la gráfica podemos ver cómo para el método de un solo grupo, se solapa el pico de la demanda de alimento con la disponibilidad, y solo será necesario aportar alimento durante los meses de mayo, junio, julio y agosto. Aunque parezca que hay un pequeño desajuste durante el otoño e invierno entre la demanda y disponibilidad de alimento, como la falta de alimento se da inmediatamente después del excedente, lo único que ocurrirá es que la cubierta crecerá un poco más en otoño para después ser consumida en invierno. Este es el método que menores costes implica, pero tiene los inconvenientes de producir el cordero en la época del año en la que más bajo es su precio y menor es su demanda, y de no aprovechar todo el potencial productor de las ovejas, que pueden tener 1,5 partos por año<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> (Arrebola Molina, 2009)

#### 5.2.4. Rentabilidad cabaña ovina

En primer lugar, se analizará la rentabilidad de agrupar todas las ovejas en un mismo ciclo. En este caso, se partirá de la referencia inicial de 330 ovejas. Para la raza churra, la más emblemática en España para la producción de cordero lechal, y por tanto la que mejor imagen de marca creará y a mejor precio se podrá vender, la producción de corderos es de 1,5 por cada parto (García Trujillo, Rebollo Vergara, 2006). Si asumimos una reducción de un 10%, por corderos muertos y ovejas que no hayan quedado cubiertas, el número total de corderos al año sería de 445. Suponiendo el precio de venta al por mayor de la lonja de Salamanca para la última semana de abril de 2022 de 5,25€ /kg canal, y un peso en canal por cordero de 5kg (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), la facturación sería de 12.237,50€. Por su puesto, esta facturación podría aumentar a unos 37.825€ si se consigue vender el cordero al público directamente, y un valor medio entre los dos anteriores si se vende directamente a comercios y restaurantes. Para calcular este precio estimado, se ha tomado un precio de venta de 80€ por cordero. Para que su venta al público sea realista, este valor es algo menor que el precio de venta al público medio de corderos lechales, que, para abril de 2023, se sitúa entre los 100 y 120€ para los principales supermercados y las carnicerías consultadas. En cualquier caso, no es viable vender los corderos por canales de distribución alternativos si se sacrifican todos a la vez, porque serán necesarios canales convencionales capaces de absorber una mayor oferta momentánea, así que los ingresos estimados serán los 12.237,50€. A estos ingresos hay que sumarle la subvención europea, de 12€ por oveja reproductora (Ministerio de Agricultura y Pesca, 2019). El total sería de 16.197,50€.

El principal coste de la implementación de ganado ovino es el pienso que se le tendrá que administrar en la época en la que la cubierta vegetal no es suficiente para alimentar a las ovejas. Para el sistema de un solo ciclo, la cubierta vegetal alimenta por completo a la cabaña de octubre a abril. En mayo, habrá que consumir por completo la vegetación disponible en las 14 hectáreas de pinar y monte bajo de la finca antes de empezar a alimentar a las ovejas con pienso. Para estimar la calidad de alimento disponible en esta área, se va a asumir que la producción vegetal será un 50% del crecimiento vegetativo en el resto de la finca durante los dos últimos meses. Es decir, se asume que la capacidad productiva de esta área es menor, por la mayor pendiente y, sobre todo, zonas de sombra cubiertas por pinar, y que el crecimiento vegetativo útil para las ovejas será el producido durante los dos meses anteriores. Esta es una estimación orientativa y conservadora, para evitar sobrevalorar la producción de alimento en el pinar y bosque bajo.

Dadas estas asunciones, se deberá calcular el área total del gráfico de la cubierta vegetal durante los meses de marzo y abril, multiplicarla por 0,5 y por el coeficiente de ponderación del área de monte bajo y pinar (14/67), y dividirlo todo por el alimento requerido por las ovejas durante mayo (43,02). Así, el monte bajo y pinar alimentará a las ovejas durante 0,44 meses. Durante el verano, es posible alimentar a las ovejas con las varetas de los olivos, que tendrán que ser podadas, pero como no se tiene ningún conocimiento sobre el volumen de esta poda, se asumirá que no es un aporte significativo.

Por lo tanto, habrá que alimentar a las ovejas de forraje durante 3,56 meses (109 días). El precio de la ración completa para ovejas en junio se ha mantenido estable durante los últimos 10 años en una media de 202€/tn, exceptuando el año 2022 por el efecto de la guerra de Ucrania<sup>18</sup>. Si una oveja debe comer 0,5kg de pienso al día (Oriella Romero y Silvana Bravo, 2013), la alimentación suplementaria supone un coste de 3.632,97€.

Los costes de productos zosanitarios y otros suministros serán aproximadamente de 7,62€/cabeza<sup>19</sup>, en total 2.514,60€.

El otro gran coste de la explotación es el coste de sacrificio. Comparando los precios de varios mataderos municipales, se va a suponer la del matadero más caro, ante la imposibilidad de conocer los precios de los mataderos cercanos a la finca. Para el matadero de Torrelavega, el precio es de 0,818€/kg<sup>20</sup>. El coste total de matadero sería de 1.820,05€.

En el sistema alternativo, se divide a las ovejas en 12 grupos, siendo el que dará lechales en Navidad 4 veces más numeroso, para que haya partos cada 23 días. De este modo, se aprovecha todo el potencial productivo de las ovejas, se consigue disponer de cordero lechal y recental durante todo el año, facilitando la venta directamente al consumidor, y se aprovecha el pico de demanda de Navidad. A cambio, la mayor complejidad en la gestión de la reproducción asistida de la cabaña ovina y la descoordinación con las fases de crecimiento de la cubierta vegetal aumentará los costes y reducirá la eficacia sobre el control de la cubierta vegetal. El correcto control de la cubierta vegetal podría no verse afectado si se aumentase el número de cabezas de ganado, pero todas las ovejas adicionales para aumentar la carga ganadera por encima de la mostrada en la gráfica tendrían que alimentarse 9 meses al año de pienso, y este no es el objetivo del proyecto. La cubierta vegetal que pueda crecer en los

---

<sup>18</sup> (Gobierno de España, 2023)

<sup>19</sup> (Ministerio de Agricultura y Pesca, 2019)

<sup>20</sup> (Ayuntamiento de Torrelavega, 2022)

meses de primavera por la menor carga ovina no será demasiada como para resultar un problema para el cultivo.

Para el control de la cubierta vegetal con este sistema mostrado en el gráfico harán falta 298 ovejas. Ahora, hay 40 ovejas que tienen 1,17 partos por año, 40 que tienen 1,26, 40 que tienen 1,37 y 178 que tienen 1,5. Asumiendo en este caso pérdidas de corderos del 15% en vez de 10% por la mayor dificultad de éxito reproductivo fuera de la temporada de cría, y 1,5 corderos por parto, el número total de corderos será de 535, de los cuales 67 serán recentales (10kg) y 468 lechales (5kg). Asumiendo ahora que sí se consigue vender directamente al público el cordero, a un precio de 16€/kg el lechal y 13€/kg el recental, la facturación será de 46.150€. A esto hay que sumarle los 12€ por oveja reproductora y año de subvención europea, siendo los ingresos totales de 49.726€

En este caso, los costes de alimentación son más elevados que en el caso anterior. Utilizando el gráfico para hacer una aproximación, serían un 16% superiores (4.214,25€). Los costes de productos zoonutricionales serán de 2.270,76€, algo menores por el menor número de cabezas de ganado. Los de matadero serán superiores, por el mayor número de corderos sacrificados y por el precio más elevado de la tarifa para menor número de corderos por turno. Con la tarifa de 0,97€/kg, serán aproximadamente de 2.919,70€.

Los costes de personal de ambos métodos se compararán directamente en la tabla 2, haciendo un desglose de las distintas actividades que tendrán que realizarse en ambos métodos.

La inversión inicial de ambos métodos se calculará en la tabla 1, teniendo en cuenta que se realizará en el tercer año de explotación, ya que durante los tres primeros años los árboles serán demasiado jóvenes y el ganado podría causar daños. Además, para el método de venta directa, esta se dificultará sin la mayor presencia que aportan el resto de productos a la tienda o web, que además sería menos rentable mantener operativa con una variedad muy pobre de productos.

Tras haber comparado precios de rebaños en portales de venta, y haber comprado personalmente ovejas a varios ganaderos, se ha estimado el precio por cabeza en 65€.

También se tendrá que adquirir el pastor eléctrico para poder ir rotando el ganado por la finca. Para una rotación cada 6 días, para garantizar la salud del suelo, y permitir una pasada por toda la finca en otoño y otra en primavera, se deberá dividir la parte de finca cultivable en secciones de 6,7 hectáreas, con un perímetro aproximado de 260 x 260. Usando dos alturas de pastor, se necesitarán 2080 metros de pastor. Añadiéndole un margen de un 20%, para

asegurar cubrir todo el perímetro en secciones que no sean cuadradas, se necesitarán un total de 2500 metros de pastor eléctrico. El precio de un modelo de calidad suficiente para los largos tramos que se emplearán es de 17,20€/100m (Leroy Merlin - AKO 200m). Los 2500 metros costarían 429,96€. Además, será necesario el aparato y la placa solar para alimentarlo, con un coste estimado de 400€

El pastor eléctrico se tendrá que soportar en postes verticales clavados al suelo. Para hacer las tareas de rotación de ovejas más sencillas y no resultar un estorbo en las tareas del tractor, los postes se clavarán cerca de los troncos de los árboles, a 7 metros el uno del otro (un árbol de distancia) y quedarán clavados permanentemente. Harán falta unos 1100 postes, de los cuales 20 serán anchos, para soportar la tensión del cable en las esquinas, y el resto serán varillas corrugadas, que solo tendrán que soportar el peso del cable del pastor eléctrico. A un precio de 5,83€/poste los postes anchos (Postes de Madera.es), y 0,833€/varilla corrugada las varillas (Consydecor.com), el coste total sería de 1016,30€.

También será necesario colocar los bebederos. Situados en puntos estratégicos, donde se encuentren las esquinas compartidas por varias secciones. De este modo, harán falta 5 bebederos, situados en tres puntos; se situarán en las esquinas compartidas por 4 secciones para facilitar el suministro de agua, pero los bebederos individuales solo serán compartidos por dos secciones. Estos tendrán un precio de 269,32€<sup>21</sup>.

El comedero tendrá un precio de 229,67€<sup>22</sup>.

En el caso de producción continua, será necesario un congelador industrial para almacenar el cordero hasta que se realice la venta directa. Su coste sería de 1599€ en MAKRO.

En este caso también será necesario un remolque para transportar los corderos al matadero, a diferencia del método de rebaño unificado, para el que este servicio sería ofrecido por el matadero. El coste del remolque sería de 2.682,92€ en DICNA REMOLQUE.

	Rebaño unificado		Producción continua	
	Coste	Años amortización	Coste	Años amortización
Compra ganado	21.450	20	19.370	20
Sistema pastor	1.846	7	1.846	7

<sup>21</sup> (Casle Aislamientos, S.L.)

<sup>22</sup> (enLago.com)

Bebederos	1.347	10	1.347	10
Comedero	230	10	230	10
Nevera	0	0	1.599	10
Remolque	0	0	2.683	15

Tabla 3. Inversión inicial para ambos métodos estudiados de gestión de cabaña ovina

Costes	Rebaño unificado	Producción continua
Transporte matadero	30	500
Rotación rebaño	600	600
Inseminación artificial	0	640
Mantenimiento infraestructura	100	100
Imprevistos y actividades menores	530	800
<b>Total mano de obra familiar (10€/h)</b>	<b>1260</b>	<b>2.640</b>
<b>Retención seguridad social (24%)</b>	<b>302</b>	<b>634</b>
Alimentación suplementaria	3.633	4.214
Productos zosanitarios y otros	2.515	2.271
Matadero	1.820	2.920
Esquilado ovejas (1,30€/cabeza)	429	387
Amortizaciones	1.494	1.818
<b>Total costes producción – mano. obra</b>	<b>10.193</b>	<b>11.610</b>
Ingresos subvenciones	3.960	3.576
Ingresos venta cordero	12.237	46.150
<b>Total ingresos</b>	<b>16.197</b>	<b>49.726</b>
<b>Resultado de la producción</b>	<b>5.046</b>	<b>35.476</b>
<b>Ingresos netos por mano de obra familiar</b>	<b>958</b>	<b>2006</b>

Tabla 4. Costes e ingresos anuales para ambos métodos de gestión de la cabaña ovina.

Tras comparar los costes de producción y los posibles ingresos de ambos métodos resulta apropiado decantarse por el segundo método. Es cierto que este presenta unos costes más elevados, pero es una diferencia pequeña y la diferencia de ingresos es muy elevada. Además,

los costes los primeros años se pueden reducir empezando con un rebaño más pequeño, para ir aumentándolo según va aumentando la demanda, y así reducir el riesgo.

Es cierto que la dificultad del método de gestión de producción continua es alcanzar un nivel de ventas suficiente. Sin embargo, con una estrategia adecuada se puede conseguir.

### 5.3. Frutales de regadío

#### 5.3.1 Mix de frutales y sus costes

La fruta será el producto principal de la venta directa. Como valor añadido, se buscará la máxima calidad posible. Para ello, se utilizarán variedades de calidad, pese a verse reducida la productividad y tener que desechar las variedades más tardías y las más precoces, y se cosechará la fruta en el punto óptimo de maduración. Esto implica que el tiempo que transcurre desde que se recoge la fruta hasta que se consume debe ser muy corto, algo que solo es posible gracias al bajo time to market de la venta directa. Además, los agricultores que no practican la venta directa no tienen ningún aliciente para buscar una buena calidad, ya que el precio obtenido por su producción será por cantidad, no por calidad. Por eso, la ventaja competitiva de este proyecto es difícil de adquirir por otros productores.

Aunque no son un cultivo mayoritario en la zona, la climatología y las características de la finca también son apropiadas para el cultivo de frutales de hueso. Estos serán cultivados a pequeña escala, únicamente para proveer al establecimiento de venta directa. Para ello, se estimará la producción necesaria para abastecer la tienda. Una aproximación, para un establecimiento exitoso puede ser de una facturación en fruta de 130 000€<sup>23</sup>. A un precio medio de 2€/kg de fruta (en el momento del estudio), esto supone unas ventas de fruta de 5 416kg de fruta al mes. Si se espera que las ventas de fruta de la propia finca sean el 50% de las ventas de fruta del local, algo que se puede considerar un objetivo realista, la finca tendría que producir 2 708,3 kg de fruta al mes. Como la variedad de frutales será relativamente elevada, y la cantidad de cada variedad baja, se van a considerar los costes globales del cultivo de frutales de riego.

Para calcular los costes de producción, se va a utilizar la estimación hecha por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 2019. La tabla de costes se adaptará a las condiciones de la finca, y se eliminarán los costes de maquinaria, que serán compartidos por todos los cultivos de la finca.

Concepto	Coste /ha
Plantas	46,62€
Fertilizantes	904,31€

<sup>23</sup> (Diputación de Granada, 2005)

Productos fitosanitarios	615,64€
Otros suministros	2 363,30€
<b>Total costes directos</b>	<b>3 929,87€</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>2 747,38€</b>
<b>Seguro</b>	<b>96,10€</b>
<b>Otros gastos generales</b>	<b>697,06€</b>
<b>Coste total</b>	<b>7 470,41€</b>

Tabla 5. Análisis de costes de cultivo de frutales de regadío.

Para conocer los ingresos que se obtendrán del cultivo de frutales, será necesario decidir el mix productivo óptimo. Para esto, el criterio que se va a seguir es el de ofrecer al cliente la máxima variedad durante la mayor época del año posible, pese a perder eficiencia. Sabiendo la importancia que dan los consumidores de fruta a la variedad de oferta, se cree que es fundamental ofrecer cierta variedad de fruta, pese a que no sea la ventaja competitiva del proyecto, para evitar pérdida de clientes. En cualquier caso, se deberá aumentar la variedad en determinados momentos del año con fruta de otros productores locales para evitar perder variedad.

A continuación, se muestra una tabla con los periodos de maduración de todas las frutas producidas en la finca, elaborada a partir de varias fuentes.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Melocotón						■	■	■	■	■		
Nectarina						■	■	■	■			
Paraguayo						■	■	■	■			
Cereza				■	■	■						
Ciruela						■	■	■	■	■		
Manzana									■	■	■	■
Pera								■	■	■	■	■
Higo						■	■	■	■			
Naranja	■	■	■	■	■	■	■					■
Mandarina	■	■	■									■
Albaricoque					■	■	■	■				

Tabla 6. Épocas de maduración de las distintas frutas cultivadas en la finca.

También será necesario conocer las necesidades hídricas de cada cultivo por tonelada de fruta producida, y el beneficio que aporta cada fruta, para optimizar el uso del poco riego del que se dispone. A continuación, se muestra una tabla con las necesidades hídricas, producción por hectárea de cultivo, coste de producción por kg y precio de la fruta de los diferentes frutales.

Como los manejos de cada frutal no podrán ser específicos de esa variedad, y además se van a evitar muchas de las variedades más productivas, se va a suponer que la producción real será de un 70% de la habitual.

El precio se va a calcular como el precio medio de El corte Inglés, Alcampo, ComeFruta, Efectofruta y Carrefour, más un 15%. Este es un precio que no se sale de los precios de mercado, pero acordes a la calidad del producto vendido, que es lo que demostró el estudio de mercado realizado que era lo correcto.

Para el coste por kg, se utilizará la producción por hectárea de la tabla 7 y el dato obtenido en la tabla 5 de coste total del cultivo de frutales de riego por hectárea.

Frutal	Riego (m3/ha)	Producción (kg/ha)	Coste (€/kg)	Precio (€/kg)	Margen bruto (€/kg)
Melocotonero	4 000	11 900	0,63€	7,38€	6,75€
Paraguayo	4 000	11 900	0,63€	3,61€	2,98€
Nectarino	4 000	11 900	0,63€	3,85€	3,22€
Cerezo	2 000	2 600	2,87€	12,00€	9,13€
Ciruelo	6 000	10 675	0,70€	5,04€	4,34€
Manzano	6 000	15 162	0,49€	3,47€	2,98€
Peral	6 000	13 258	0,56€	3,78€	3,22€
Higuera	4 000	2 030	3,68€	7,00€	3,32€
Naranja	10 000	16 030	0,47€	3,15€	2,68€
Mandarino	10 000	14 210	0,53€	4,70€	4,17€
Albaricoque	2 000	3 507	2,13€	4,50€	2,37€

Tabla 7. Riego, productividad, coste y precio de los distintos frutales.

En cuanto a las condiciones que tiene que cumplir el cultivo de frutales, el riego máximo que se podrá administrar anualmente es de 12 000 metros cúbicos. El máximo admisible es de 14 000 metros cúbicos, pero se ha decidido guardar un margen de 2 000 metros cúbicos para el resto de necesidades de la finca y para poder administrar una cantidad adicional de agua en los años más secos.

Es muy difícil cuantificar la pérdida de ingresos de proveer parte de la fruta vendida de otros agricultores. La diferencia de coste no será muy significativa, pero también se pierden ingresos a largo y medio plazo por la peor imagen de marca y servicio que se ofrece. Se va a considerar

una penalización de 3€ por cada kg de fruta que no se logre producir en la finca sobre la base de 2708 kg al mes. Durante los meses de junio a septiembre esta penalización será de 4€. Esto es así porque durante estos meses la variedad de fruta es mucho mayor y los consumidores tienen mayores expectativas en cuanto a la calidad de la fruta, así que es más importante ofrecer productos de calidad, y además en estos meses las frutas que se dejan de vender tienen un mayor margen de ganancia de producción.

Del mismo modo, no se podrá sobrepasar una producción de 5416kg al mes (los kg que se estiman vender, ni una producción de 1400kg de fruta al mes de un mismo tipo de fruta; Durante los 20 días laborales que tiene un mes, parece improbable vender 70kg de fruta al día de un mismo tipo a precio de mercado.

Por otro lado, para maximizar la variedad, será necesario producir al menos 150 kg al mes de todas las frutas que se cosechen en ese mes. De esta forma se garantiza una oferta variada, pese a no maximizar los beneficios. Se considera que a largo plazo es más importante maximizar la oferta de productos de la propia finca para asegurar la imagen de marca y el éxito.

Además, para buscar un mix que busque tanto optimizar el riego para maximizar los beneficios, como asegurar una buena variedad, se va a añadir una penalización ficticia al cuadrado de la producción de cada variedad durante cada mes. Esto penalizará la optimización de los beneficios que se base en producir sólo una variedad de fruta. El peso de esta penalización será mayor o menor en función de la variedad de fruta que sea posible ese mes (menor en invierno y mayor en verano).

Para resolver este problema, se va a utilizar el programa GAMS. A continuación, se muestran los resultados.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
<b>Melocotón</b>						992	1201	1149	1128	1400		
<b>Nectarina</b>						285	495	443	422			
<b>Paraguayo</b>						237	447	395	374			
<b>Cereza</b>					1400	594						
<b>Ciruela</b>						150	264	212	191			
<b>Manzana</b>									254	758	1343	1343
<b>Pera</b>								208	188	550	1065	1065
<b>Higo</b>						150	150	150	150			
<b>Naranja</b>	150	150	150	150	150	150					150	150
<b>Mandarino</b>	783	783	783								150	150
<b>Albaricoque</b>					150	150	150	150				

**Total 933 933 933 150 1700 2708 2707 2707 2707 2708 2708 2708**

Tabla 8. Producción por frutal y mes tras primera simulación en Gams.

A partir de estos resultados, se deben extraer varias conclusiones. Por un lado, se demuestra que la producción de naranjas no es rentable. Pese a la penalización por no llegar a la producción mínima y por exceso de producción de otras frutas, no es óptimo producir naranjas. Las mandarinas son más rentables, pero la situación es parecida. Juntas, producen menos de una quinta parte del total que se espera vender en los meses de invierno.

También hay que tener en cuenta que el cultivo de cítricos es algo más complejo que el de resto de frutales, requiriendo más tratamientos y fertilizantes, y está menos contrastado en la zona de la finca. Sin embargo, en la costa alicantina, a menos de 50km de la finca sí que hay muchísimos proveedores locales de cítricos de calidad que podrían abastecer a la finca.

Por esto; para poder abastecer toda la demanda de fruta, para evitar complicaciones en la producción, para mejorar la rentabilidad y optimización del riego y gracias a la abundancia de productores locales, se decide renunciar a la producción de cítricos en la finca.

Por otro lado, la disparidad de producción entre los distintos frutales implica desajustes en los precios; no será apropiado producir muchos melocotones, a un precio elevado y solamente unos pocos paraguayos y nectarinas a un precio mucho más bajo. La oferta de paraguayos y nectarinas se acabará enseguida, y aparecerá un problema de falta de variedad. Para solucionar esto, se van a modificar ligeramente los precios, reduciendo el precio de las frutas con una mayor producción y reduciendo los precios de las frutas con una menor producción, intentando no alejarse mucho de los precios de mercado en ninguno de los dos casos.

Por supuesto, este ajuste de precios se deberá realizar durante la venta de la fruta, para ajustarse a la realidad cambiante, pero es bueno partir de la aproximación más realista y así optimizar de la mejor manera posible el mix productivo.

A continuación, se muestra la tabla con los nuevos precios.

Frutal	Precio (€/kg)	Margen bruto (€/kg)
Melocotonero	6,38€	5,75€
Paraguayo	4,61€	3,98€
Nectarino	4,85€	4,22€
Cerezo	12,00€	9,13€
Ciruelo	5,54€	4,84€

Manzano	3,47€	2,98€
Peral	3,78€	3,22€
Higuera	8,50€	4,82€
Albaricoque	6,00€	3,87€

Tabla 9. Nuevos precios y márgenes de las distintas variedades de fruta.

Con las modificaciones de precios y de eliminación de las naranjas y las mandarinas, se va a simular el problema en Gams de nuevo. La siguiente tabla muestra los nuevos resultados.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
<b>Melocotón</b>						870	870	870	870	1400			4880
<b>Nectarina</b>						564	564	564	564				2256
<b>Paraguay</b>						516	516	516	516				2064
<b>Cereza</b>					1400	1186							2586
<b>Ciruela</b>						500	500	500	500				2000
<b>Manzana</b>									267	833	1352	1352	3804
<b>Pera</b>								267	267	835	1355	1355	4079
<b>Higo</b>						150	150	150	150				600
<b>Albaricoque</b>					1308	299	299	299					2205
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2708</b>	<b>4085</b>	<b>2899</b>	<b>3166</b>	<b>3134</b>	<b>3068</b>	<b>2707</b>	<b>2707</b>	<b>24474</b>

Tabla 10. Resultados finales Gams.

Hay que tener en cuenta que a esta producción, se le tendría que sumar a la hora de la venta otras frutas que se adquieran a otros productores locales. Estas frutas serán los cítricos, granadas, kakis, frutos rojos etc. Frutas que se produzcan en la zona, pero no sean viables en la finca, y de las cuales se pueda garantizar una buena calidad.

Para calcular los ingresos por la venta de fruta, simplemente se debe multiplicar el total de kg de cada tipo de fruta por su precio. Los ingresos totales serán de 140.651,54€. Las hectáreas de cultivo para frutales de riego necesarias son 3,44 hectáreas. Dado la gran importancia de esta parte del proyecto y el poco espacio que ocupa se le otorgará un poco más de espacio del teórico, para permitir un marco de plantación más amplio, para una aireación, aprovechamiento del agua de lluvia y nutrientes disponibles y comodidad de manejo máximas. Es decir, como el factor limitante es el riego, se otorgará todo el espacio necesario para optimizarlo al máximo. De este modo, el espacio total asignado a los frutales de regadío será de 5 hectáreas. Aun así, los costes que se asignan al cultivo sí corresponden a los costes de 3,44 hectáreas, que será el equivalente de poda, recolección, fertilización... que se tendrá que realizar; 25.698,21€. Los costes obviando la mano de obra, que se computará por separado, junto a la mano de obra del resto de secciones del proyecto, son de 16.247,22€.

### **5.3.2. Alimentación bomba de riego**

El agua para regar los frutales se extraerá del pozo mediante una bomba eléctrica. Para alimentar la bomba, se va a optar por un sistema de energía renovable, por la dificultad de hacer llegar la red eléctrica hasta ella. A continuación, se especificará el sistema óptimo para alimentar la bomba.

Lo primero que se debe saber es el caudal y la presión que se van a extraer, para especificar las necesidades energéticas. El total de agua extraída anualmente será de 14 000 metros cúbicos, y la presión que se debe suministrar a los frutales para garantizar una buena distribución de 300 KPa. Hay que tener en cuenta que el pozo está a una profundidad de 30 metros por debajo del cultivo, así que la presión total que deberá suministrar la bomba es de 594,3 KPa.

Se van a considerar tres opciones, las tres implican suministrar la energía necesaria para la bomba con placas fotovoltaicas. En primer lugar, se va a considerar la opción de alimentar la bomba directamente desde las placas, sin baterías, para descargar el agua en una balsa a suficiente altura por encima del nivel del cultivo como para garantizar una presión suficiente, para después regar los árboles cuando sea necesario sin necesidad de bombeo. Esta opción permite una bomba que trabaje con un menor caudal, ya que puede funcionar durante todas las horas de sol del día, y evita el problema de falta de suministro energético si no hay sol y no hay baterías, ya que la balsa a una determinada altura hace de batería.

Otra opción es trabajar con baterías de litio, de tal forma que la bomba bombee de forma directa el agua del pozo a los frutales. Esta opción será mejor que la anterior si es más barato utilizar baterías de litio frente a una balsa de volumen suficiente.

Por último, se planteará la opción de que la bomba esté alimentada por las placas directamente, y envíe el agua directamente a los frutales. Esta opción requerirá más cantidad de placas para garantizar el funcionamiento de la bomba incluso cuando el cielo esté parcialmente nublado.

#### **Necesidades energéticas de la bomba**

Los meses críticos en cuanto al riego son los meses de mayo a agosto. Durante estos 4 meses será necesario garantizar el suministro de agua, sin producirse cortes de más de tres días de duración. En estos cuatro meses se requerirá el 80% del agua utilizada para riego, es decir, 78 metros cúbicos al día.

Teniendo en cuenta que durante estos meses el cielo en Alcoy está mayoritariamente despejado, y que además, los días que no lo está, son precisamente los días en los que menos agua se necesita por parte de las plantas, no parece tener sentido utilizar baterías. Sin embargo, para evitar que la bomba se parase continuamente ante pequeñas nubes, que sí son frecuentes, y sobre todo, para tener agua disponible en cualquier momento del día para cualquier otra necesidad habría que proveer la bomba de una pequeña batería capaz de absorber estos pequeños valles de producción eléctrica y pequeñas demandas puntuales fuera de las horas de sol. Tanto las baterías químicas como la balsa de agua se van a dimensionar para acumular esta pequeña cantidad de energía demandada.

La bomba utilizada podría ser una bomba vendida por [electrobombas.es](http://electrobombas.es), modelo CLMT32-250C. Es la bomba que puede generar suficiente presión a un rendimiento razonable. Esta bomba puede generar un caudal de 12 metros cúbicos por hora a una presión de 67 metros de columna de agua (algo mayor que los 60,4 metros de columna de agua que se necesitan, para compensar las pérdidas de carga). Asumiendo un rendimiento típico del 90%, la bomba consumiría 2,43KW hora, y serían necesarias 6,5 horas de funcionamiento al día para regar lo necesario en los meses de verano.

### **Elección sistema óptimo**

Se va a proporcionar el coste por KW de placa fotovoltaica, y los costes de ambos sistemas de almacenamiento, así como razonamientos sobre las limitaciones de los distintos métodos para decidir el método óptimo.

Para empezar, el precio de mercado medio de panel fotovoltaico, por kilovatio nominal es de 340€, con un periodo de amortización de 20 años. Como las necesidades de potencia nominal de uno u otro método son dispares, este precio afectará a la decisión.

El almacenamiento de agua utilizando una balsa, permite a la bomba trabajar en su régimen óptimo, al poder ser el caudal distinto al caudal requerido para el riego. Por otro lado, permite que el riego esté garantizado siempre que sea necesario de forma independiente a la bomba. Esto implica que se puede regar cuando sea y sin límite de tiempo. Esto puede ser muy importante y cómodo, ya que permite tener agua en cualquier momento para cualquier otra necesidad de la finca. Si no, la finca sólo tendría agua las horas de sol.

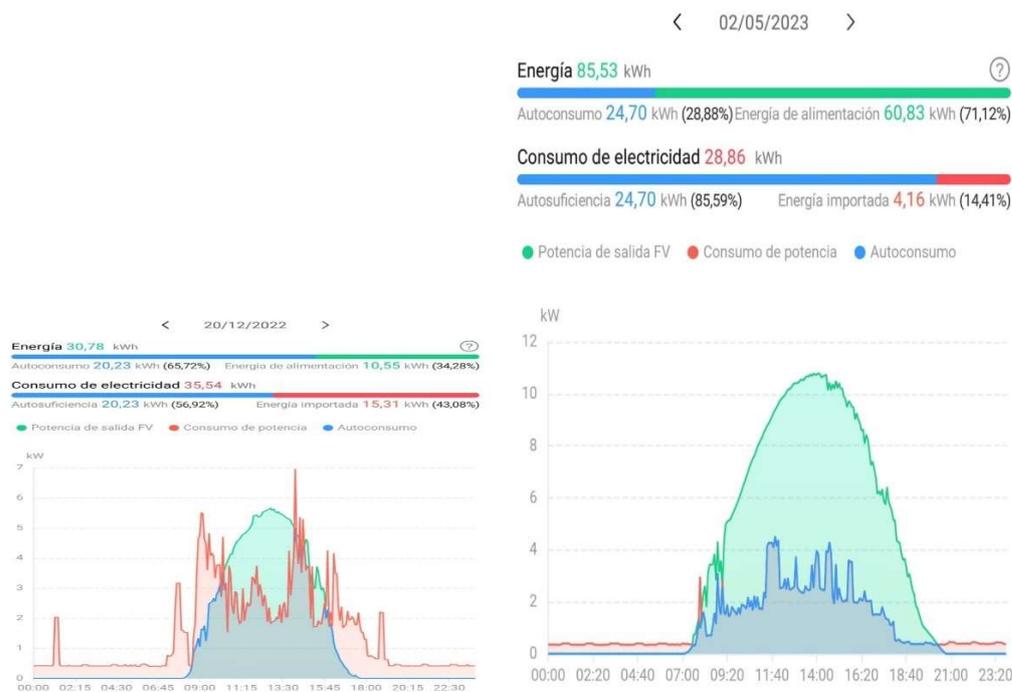
El coste de aislamiento de la balsa es de unos 21€ por metro cuadrado de superficie. Para una altura media de tres metros, supone un coste de 7€ por metro cúbico de capacidad<sup>24</sup>. Este sistema también necesitaría un mayor número de placas solares, para evitar que la bomba se apagara y encendiera con cada nube que pasara, dañando la misma.

Al ser la balsa pequeña, el coste de hacer la excavación se va a considerar fijo (un día de alquiler de maquinaria) Este coste se sitúa alrededor de los 800€.

Realizar el vallado obligatorio alrededor de la balsa costaría otros 20€/metro lineal.

Teniendo en cuenta que se pretende almacenar el agua equivalente al riego de un día de verano, que la balsa tendrá una profundidad media de 3 metros y que será cuadrada, el coste total de esta será de 1.753,92€, con un periodo de amortización de 15 años. Es decir, 116,93€ al año. La potencia nominal de placas adquirida debe de ser tal que, en los días de menos horas de luz, soleados, la bomba funcione durante al menos una hora, y durante los días más cortos del periodo de alta demanda de riego, al menos durante 9. Así se cumplirían las necesidades de riego con cierto margen, para evitar problemas en los días parcialmente nublados.

A continuación, se muestran las gráficas de producción de una instalación fotovoltaica de 13KW en La Nucía, cerca de la zona de la finca, para dos días como los mencionados.



<sup>24</sup> (CYPE Ingenieros, SA)

Como vemos, el factor limitante es la producción en los días más cortos del año. Esto implica una inclinación de las placas que optimice la producción en estos meses, y no en los de verano, como es el caso de la instalación de las gráficas. Se puede apreciar que, para garantizar el encendido de la bomba durante al menos una hora en invierno, hace falta una instalación de 13/5,3 veces la potencia nominal de la bomba.

Sin embargo, esto no sería suficiente, ya que no solo hay que dar margen de seguridad en cuanto a las horas de funcionamiento de la bomba, si no también en cuanto a la potencia que darán las placas. De esta forma, dando un margen de un 25%, se requerirá una potencia nominal de la instalación fotovoltaica de 13/4 veces la potencia nominal de la bomba.

Es decir, la potencia nominal de la instalación fotovoltaica tendrá que ser de 7,90 KW. Siendo las placas convencionales de 400KW, la potencia real de la instalación sería de 8KW, con una inversión inicial de 2.720€ (amortización anual de 136€).

La inversión inicial de esta opción sería de 4.473,92€ (más otros costes compartidos por todas las opciones como el variador), y el coste anual por la amortización, de 252,93€.

Por otro lado, la opción de usar baterías de litio tendrá un mayor coste de baterías, pero un menor coste de placas, ya que se aprovecha toda la producción de estas. Las baterías tienen un coste de aproximadamente 300€ el KWh, con un periodo de amortización de 10 años (Autosolar.es). Con el rendimiento del 90%, la capacidad de las baterías debe ser de 15,35 KWh. Esto supone un coste total de 4.605,25€ (460,53€/año).

En este caso, lo que hay que asegurar es que las placas proporcionen la energía que necesiten las baterías, más un 25% de seguridad, para garantizar que la bomba tenga energía para poder operar en verano, el momento más crítico. Esto implica que las placas tendrán que producir 19,19 KWh al día, en los días de menos horas de luz de los cuatro meses de mayor demanda de riego.

Suponiendo un funcionamiento parecido a la instalación mostrada en la gráfica XX, la instalación, en los días soleados mencionados, producirá 85,53/13 KWh/KW potencia nominal. De este modo, serán necesarios 2,92 KW de potencia nominal (se instalarían 3KW), con una inversión inicial de 900€ y un coste anual de 45€.

La inversión inicial de este sistema sería de 5.505,25€, y el coste anual por la amortización de 505,53.

Otra estrategia es optar por una alimentación de la bomba directa de las placas, y un riego directo desde el caudal que aporta la bomba. Esta opción es la más simple, pero será necesaria una mayor cantidad de placas solares para asegurar un funcionamiento correcto durante suficientes horas al día. Aun así, es sin duda la opción más barata. Sin embargo, se va a descartar por no ofrecer agua a cualquier hora del día, y el perjuicio que puede ocasionar esto en el día a día de la finca.

Por lo tanto, la mejor opción será la de la balsa de agua como batería. Al coste total de la instalación habrá que añadir un variador de frecuencia, de aproximadamente 500€, según precios de mercado, y 100€ de una pequeña batería para alimentar los programadores de riego.

### **5.3.3. Instalación de riego**

Los árboles frutales se colocarán en la parte más baja y llana de la finca posible. Así, por un lado, se logran las mejores condiciones de suelo, ya que las zonas llanas y a menor altura tienden a acumular más agua, tierra y nutrientes, y por otro lado, se evita tener que aumentar más aun la presión del agua de riego necesaria. El plano a continuación muestra la distribución de los árboles frutales en la finca, a partir del cual se obtendrán los metros lineales de los distintos tubos necesarios para la instalación de riego.



En el plano de la imagen se muestra el pozo, la balsa de agua, la línea principal de riego y las líneas de gotero (20 en total, para una distancia entre tiradas de 11 metros).

La longitud total de línea principal es de 600 metros, y de tubo de gotero integrado de 4.000 metros. Por la línea principal, para un caudal de 0,9 litros por segundo, que es el caudal que habrá en verano para administrar 78 metros cúbicos al día, será necesaria una tubería de 50 mm, y para las tiradas de goteo, tubo de 16 milímetros con gotero integrado de densidad 1 por metro.

El precio de estos productos en iberogarden, web de referencia en cuanto a instalaciones de riego, es de 1,24€/M para la tubería de 50 y 0,76€/M para el tubo de gotero integrado. A esot habrá que añadir unos 100 euros de Ts, codos, juntas etc. Por lo tanto, la inversión total del sistema de riego será de 3.884€. Para un periodo de amortización estimado de 20 años, el coste anual de amortización será de 194,20€.

#### 5.4. Otros productos para la venta directa de menor importancia

Para ofrecer una mayor variedad de producto, se va a buscar alguna alternativa adicional, pese a no aportar esta un mayor valor añadido a la marca.

##### 5.4.1. Miel

La miel es un producto típico de explotaciones familiares. Una importante proporción de la miel comercializada proviene de pequeños apicultores semiprofesionales. Es un producto con demanda dentro del mercado de productos que se quieren vender, cuya producción ayudaría además a polinizar el resto de cultivos.

Sin embargo, gracias a los numerosos apicultores locales, y a que es un producto con una buena conservación (los tiempos de cosecha y de consumo no son críticos), no es necesario controlar la producción para garantizar la calidad. Si es más rentable, se puede subcontratar la producción de miel a algún apicultor de la zona que produzca miel según los estándares de la marca, sin que afecte negativamente a esta. En cualquier caso, se van a estudiar los costes e ingresos de su producción para decidir cual es la mejor opción.

Para empezar, se va a partir de la base de una explotación estacionaria. La trashumancia aumenta la rentabilidad mediante el aumento de la producción, pero aumenta los costes y la complejidad del ejercicio. Además, se alejaría del objetivo de formar parte de un sistema integrado en la finca, teniendo que mover las colmenas por distintas zonas.

La producción de miel por colmena es muy variable, dependiendo del año, la zona, la salud de las abejas, la trashumancia o no etc. Se va a suponer una producción de 7kg por colmena, una estimación conservadora y realista de lo que podría ser dadas las condiciones de la finca.

El precio de la miel, haciendo una media entre los precios mensuales de 2018 a 2021 es de 6,80€ (Gobierno de España, 2021).

La siguiente tabla muestra los costes de una explotación de 100 colmenas, algo asumible para la finca y la venta que se espera tener. Se van a utilizar los datos de Ivars, 2022: “la rentabilidad de las explotaciones apícolas”.

Concepto	Coste	Ingreso
Colmenas (50€/ud)	5 000,00 €	
Medias alzas (15€/ud)	1 500,00 €	

Núcleos (30€/ud)	3 000,00 €	
Desoperculadora	2 000,00 €	
Maduradores	600,00 €	
Filtros miel	100,00 €	
Utillaje	70,00 €	
Equipos de protección	100,00 €	
<b>Total inversión (amort 10 años)</b>	<b>1237,00 €</b>	
<b>Mano de obra (10€/h)</b>	<b>1000,00 €</b>	
<b>Botes cristal (0,90€ /kg)</b>	<b>630,00 €</b>	
<b>Tratamientos y alimento</b>	<b>1 000,00 €</b>	
<b>Venta miel</b>		<b>4 760,00 €</b>
<b>Beneficio total</b>		<b>893,00 €</b>

Tabla 11. Análisis de rentabilidad a partir de datos de la rentabilidad de explotaciones apícolas, Ivars, 2022. Tabla de realización propia.

Se puede apreciar que el margen de ganancia es bajo. Es así, por la dificultad de realizar una apicultura rentable sin practicar la trashumancia. Si se practicara, la producción se doblaría sin prácticamente afectar a los costes.

Por otro lado, se puede optar por comprar la miel a algún productor local y venderla con el nombre de la marca propia. Sería posible incluso acordar con el apicultor la polinización de los campos de la finca con las colmenas de las que se obtiene la miel que se vende. En este sistema, si se supone un margen de ganancia de 2€ por kg de miel, y se venden los mismos 700kg al año para los que se hicieron los cálculos anteriores, el beneficio sería de 1400€.

Es cierto que la decisión sobre un método de obtención de miel o el otro no debe hacerse solo atendiendo a los beneficios posibles. En este caso también hay que tener en cuenta que la producción en la finca no aporta ventajas; se puede garantizar la calidad del producto pese a venir de otro apicultor y su fácil conserva permite un aprovisionamiento efectivo. Además, es importante recalcar la sencillez de comprar y vender, frente a las complicaciones, riesgos y dificultades de producirla uno mismo.

Por todo esto, se va a optar por proveerse de miel local de otros apicultores.

#### 5.4.2. Huevo de gallina

El huevo de gallina es un alimento básico en España, consumido por la inmensa mayoría de la población. Es un producto barato, con un margen de beneficio pequeño, y dividido por 4 categorías de calidad y bienestar animal. Al margen de estas categorías, no es un producto con variabilidad de precios ni de imagen de marca.

Por tanto, no es un producto que pueda ser usado para atraer clientes, ni para mejorar la imagen de marca. Sin embargo, puede ser un servicio más que ofrecer a los clientes, que prácticamente en su totalidad consumirán huevos. Además, es improbable que los clientes sean fieles a ninguna otra marca o establecimiento que venda huevos, y será fácil que los compren a la finca, mientras el precio sea competitivo.

Si el proceso de producción de huevos es relativamente sencillo, y los costes suficientemente bajos como para permitir un margen de ganancia aceptable a un precio competitivo, el huevo puede ser una buena opción para obtener un beneficio extra y ofrecer una gama de productos más amplia.

Cabe destacar que el huevo vendido por la finca será de categoría 0 o 1; huevos ecológicos y camperos, respectivamente. Las otras categorías son de producción industrial, con altos costes de maquinaria y para producciones elevadas, lo que no encaja con el modelo de negocio buscado. Además, las categorías 0 y 1 corresponden a los huevos de más calidad, o más 'naturales', encajando con la imagen de marca que se quiere dar y el tipo de clientes que se buscan.

En primer lugar, se debe aproximar la cantidad estimada de huevos que se podría vender, para tener una idea de la magnitud de la explotación y poder estimar los costes unitarios. De media, cada residente en España consume 2,5 huevos a la semana<sup>25</sup>, y cada núcleo familiar consta de 2,5 integrantes<sup>26</sup>. Entonces, si se estiman los clientes habituales potenciales de la tienda en 500, si uno de cada cuatro compra los huevos en la tienda, esto supone unas ventas de 111 huevos al día. Para una puesta anual media de 300 huevos por gallina, se necesitarán 135 gallinas. Es una aproximación muy basta, pero sirve para orientar el tipo de infraestructura, las horas de trabajo etc.. necesarias por unidad.

En cuanto a la alimentación, se tendrá que decidir entre pienso ecológico y pienso normal. Para esto, hay que tener en cuenta el mayor coste que supondría el pienso ecológico y el sobreprecio que los clientes estarían dispuestos a pagar por este atributo. El coste del pienso

---

<sup>25</sup> (Gobierno de España, 2021)

<sup>26</sup> (INE, 2020)

ecológico es en torno a un 70% más caro. Este porcentaje se ha obtenido tras comparar los precios de piensos ecológicos y normales de varios distribuidores (Almacenes Antonio Guerrero, Tot d'animals). Dado que el tipo de cliente que se busca no es únicamente el cliente de productos ecológicos, que tras el estudio cuantitativo realizado parece ser pequeño, y que la subida del precio del huevo tendría que ser elevada para compensar la subida del coste, se va a optar por piensos convencionales. El valor añadido de los huevos de la finca será el mismo que en el resto de productos: la frescura, la producción local y la calidad, pero no el sello de producto ecológico, que acotaría el mercado demasiado.

Para el tipo de piensos usados, el precio medio ronda los 300€ por tonelada<sup>27</sup>. Si consideramos que una gallina ISA Brown requiere 112g de pienso al día, según la empresa que seleccionó la raza, que es la más usada en las explotaciones avícolas (ISA poultry.com), esto supone un consumo total al año de 5,52 toneladas; 1 656€.

Otro de los gastos principales será el de adquisición de las gallinas, que tendrán que ser renovadas cada año para optimizar la producción. El precio de adquisición de gallinas a punto de puesta es de unos 6€. Es decir, el coste de adquisición de las gallinas es de 810€.

A la hora de sacrificar las gallinas, los mataderos compran las gallinas viejas, pero por el bajo número de ejemplares y el bajo precio de venta de las gallinas viejas, se va a considerar que la venta de las gallinas viejas no supone un ingreso ni un coste.

En cuanto a la inversión inicial, se va a extraer de los cálculos realizados por Calidad Agroambiental<sup>28</sup>, una empresa dedicada a instalaciones de este tipo. Calidad Agroambiental estima la inversión inicial en 40 000 € para 540 gallinas camperas. Sin embargo, ciertas partes de la inversión no serán necesarias en la finca. Para empezar, no se necesita un centro de embalaje, presupuestado en 12 450€, ya que se podrá utilizar el almacén general que sí se necesitará para todos los productos del proyecto. Además, los 4 500 € que cobra la empresa por tramitar las licencias es excesivo. Si la tramitación se realiza por cuenta propia su coste se debería limitar a al menos la mitad. La siguiente tabla muestra el desglose de costes de la inversión inicial estimada por Calidad Agroambiental, eliminando y modificando los costes mencionados y ajustando el resto de costes, variables, a una explotación de 135 gallinas.

---

<sup>27</sup> (Gobierno de España, 2023)

<sup>28</sup> <https://calidadagroambiental.com/presupuesto-nave-gallinas-camperas-para-540-plazas/#:~:text=Y%20dado%20que%20estas%20naves,30.000%E2%82%AC%20a%2040.000%E2%82%AC>.

Concepto	Importe
<b>Nave móvil</b>	<b>2 375,00 €</b>
<b>Total equipamiento nave móvil</b>	<b>1 887,50 €</b>
Tolvas colgantes (comederos)	87,50€
Línea bebederos tetina	125,00€
Nidales	475,00€
Slats de plástico	325,00€
Perchas	125,00€
Cercado	750,00€
<b>Proyectos y tramitación de licencias</b>	<b>2 250,00€</b>
<b>Otros</b>	<b>1 500,00€</b>
<b>Total inversión</b>	<b>8 012,50€</b>

*Tabla 12. Inversión inicial explotación avícola para 125 gallinas a partir de las estimaciones de Calidad Agroambiental. Tabla de realización propia.*

Se va a considerar que el periodo de amortización de la infraestructura inicial es de 10 años.

Las horas de trabajo se van a aproximar en 4 a las semana, con un coste de 10€/h. Las actividades a realizar principales serán las de recoger y empaquetar unos 100 huevos diarios, reponer los comederos y trasladar la caseta. La gallina es una especie que requiere muy poca mano de obra.

Para decidir el precio, se va a tener en cuenta, no solo el precio de venta habitual de los huevos camperos, si no también el precio habitual de los huevos normales. Se deben evitar diferencias muy grandes con los precios de huevos normales, para no perder a la mayoría de potenciales clientes debido a un precio muy por encima del precio al que suelen comprar los huevos, siempre y cuando se mantenga un margen de ganancia suficiente.

Tras comparar los precios de los principales hipermercados, los huevos camperos se sitúan alrededor de los 4,20 € la docena, y los de gallinas criadas en el suelo (los más comunes en los hipermercados) alrededor de los 2,20 €. Un buen precio sería 3,20€ docena. Este precio se mantiene al alcance de muchos consumidores habituales de huevo de gallina criada en el suelo, aunque se pierdan otros muchos, pero a la vez es un precio muy competitivo dentro del mercado de huevos camperos. A partir de estos datos, se ha generado la tabla de costes e ingresos de la explotación.

Concepto	Costes	Ingresos
Amortización inversión inicial	801,25 €	
Compra gallinas	810,00 €	
Pienso	1 656,00 €	
Mano de obra	1 920,00 €	
<b>Total costes</b>	<b>5 187,25 €</b>	
Venta huevos		10 804,00 €
<b>Beneficio bruto</b>		<b>5 616,75 €</b>

*Tabla 13. Beneficio bruto obtenido de la explotación avícola. Tabla de realización propia.*

La producción de huevos de gallina es rentable y puede ser una buena opción para diversificar la producción y aumentar la variedad ofertada.

## 5.5. Otras inversiones generales

Además de la inversión necesaria para cada cultivo en particular, serán necesarios un almacén, donde guardar los productos de la finca, el alquiler, acondicionamiento y costes de la tienda y otros sobrecostes de un 20% sobre los costes totales finales. Estos sobrecostes prevén cualquier contratiempo o mal cálculo que se pueda producir, para dar una visión realista y conservadora de los costes del proyecto.

Según Cronoshare<sup>29</sup>, portal dedicado a facilitar la comunicación entre todos los actores en el sector de la construcción, el precio medio de construcción de nave industrial es de 265€/M2. Como el almacén será pequeño, no se realizará en un polígono industrial, adaptado para facilitar la construcción de naves y se busca no subestimar los costes, se va a estimar el precio en el valor más alto de la horquilla de precios que da este mismo portal; 350€.

La producción principal, que acaparará la mayor parte del almacén, por el mayor volumen y el mayor tiempo de almacenamiento posible, es el aceite de oliva. También se cosechará un gran volumen de fruta, pero como esta cosecha está dividida a lo largo del año, y al ser un producto perecedero pasa muy poco tiempo en el almacén, si es que pasa por él, no hará falta mucho espacio para el almacenamiento de fruta.

Por lo tanto, se va a optar por un almacén tal que toda la producción de aceite ocupe el 70% del volumen de este. La producción de aceite en un año bueno de toda la finca podría alcanzar los 40.000 litros. Para una altura útil de 3 metros, y un volumen ocupado de 7 metros cúbicos por metro cúbico de aceite (teniendo en cuenta el espacio que ocupan las botellas y el espacio entre ellas, los pallets, las cajas y los pasillos), la superficie total a construir será de 133 metros cuadrados. Es decir, 46.550€. El periodo de amortización de los bienes inmuebles es de 50 años, así que el coste del almacén será de 931€ anuales.

La tienda se situará en la ciudad de Alcoy, para mejorar su visibilidad y dar una mayor comodidad al cliente. Tras comparar muchos precios en idealista de locales en Alcoy, el precio se sitúa entre los 4 y los 5 euros por metro cuadrado. Para un local de 120 metros cuadrados, sería un precio de 540€ al mes, o 6.480€ al año.

Es muy difícil estimar cual sería el precio de la reforma necesaria para acondicionar el establecimiento. Como no es necesario realizar una gran inversión en maquinaria, ni el local es

---

<sup>29</sup> <https://www.cronoshare.com/cuanto-cuesta/construir-nave-industrial>

muy grande, se va a estimar a partir del coste de las principales partes de una reforma estándar que podría darse; pintar, mobiliario y carpintería, y acabados. Para 120 metros, una estimación podría ser en torno a 25.000€. Si se estima que la reforma durará 15 años, el coste anual de la reforma será de 1.667€.

El principal gasto de la tienda será el personal. Requerirá un empleado con jornada a tiempo completo durante todo el año. Para un sueldo bruto de 1400€ al mes, el coste, incluyendo la seguridad social será de 1868€ al mes, o 22.416€ al año.

Además, se tendrá que adquirir una furgoneta pequeña para transportar la mercancía de la finca a la tienda. El precio de furgonetas pequeñas de segunda mano en buenas condiciones ronda los 10.000€, y el período de amortización será de diez años.

## **5.6. Distribución del cultivo**

Para decidir la distribución de la finca, la prioridad ha sido la colocación de los árboles frutales, que es la sección del proyecto con más importancia relativa al espacio que ocupa, y que necesita agua de riego a presión. Se han colocado en la parte más baja de la finca, donde la tierra es de mayor calidad y profundidad, y donde el agua de riego llegará a mayor presión.

El pozo estaba ya presente en la finca antes del proyecto, y la balsa de agua y las placas solares se han colocado en la misma ubicación, para evitar pérdidas de carga, sobrecostos innecesarios y futuros problemas en las líneas de comunicación.

Para el almendro, como sus necesidades de suelo y clima son parecidas al olivo, y su importancia relativa al espacio que ocupa también, no requiere de un lugar específico. Sin embargo, se han elegido los campos a ambos lados del camino que lleva a la casa en medio de la finca, que podría algún día servir para el turismo rural. Estos campos, además de tener la superficie necesaria, llenos de almendros en flor, serían un bonito valor añadido para el hotel rural en caso de producirse.

El olivar ocupa el resto de terreno cultivable de la finca, 58 hectáreas.

Los cercados para el pastoreo del ganado ovino se han colocado de tal forma que tengan un tamaño parecido, aunque no es necesario que sean exactamente iguales, salven caminos, diferencias de altura (límites de bancal), y dividan el terreno cultivable en 10. Las ovejas tampoco entrarán en la zona de frutales. En esta sección, algunas variedades pueden tener una poda demasiado baja, o unas hojas muy tiernas, y las ovejas podrían ocasionar daños. En cualquier caso, como la importancia de esta sección es muy alta, no se quiere correr ningún riesgo.

La tabla a continuación muestra la distribución de la finca.



Almendra Olivo Cercados ovino Almacén Gallinero Sistema de riego Frutales



## 6. Gestión de la finca

### Maquinaria

La maquinaria es fundamental para cualquier proyecto agrícola o ganadero. Para la producción agrícola de este proyecto, que se llevará a cabo a gran escala por el cultivo del olivo, se necesitará la maquinaria típica de un cultivo de leñosas tradicional. Lo más conveniente sería comparar la maquinaria de segunda mano. Esta opción requiere una inversión inicial elevada, pero dado la elevada vida útil de la maquinaria agrícola, se amortizaría. Sin embargo, por la imposibilidad de conocer los precios de compra de esta maquinaria, ya que varían enormemente de unos vendedores a otros, y por el desconocimiento de el capital inicial disponible, se han calculado los costes de la maquinaria como el precio medio de alquiler de la maquinaria, en función de cada tipo de cultivo. Estos costes han sido calculados dentro de cada apartado de los distintos cultivos.

A continuación, se cita la maquinaria necesaria:

Tractor: Es el motor para cualquier apero que se necesite. Será necesario un tractor de unos 100 CV, los correspondientes a un tractor de media – alta potencia. Este es preferible a un tractor más grande, que resultaría demasiado pesado y poco maniobrable para muchas tareas, además de incompatible con algunos aperos.

Desbrozadora de martillos: es el apero necesario para desbrozar la finca. De las distintas desbrozadoras, la de martillos es la más basta y resistente; la mejor opción para desbrozar superficies muy extensas, como la de la finca estudiada.

Paraguas vibrador recolector de aceituna: es el apero necesario para recolectar la aceituna y la almendra.

Carro: este apero será necesario para infinidad de tareas, tanto agrícolas como de otros tipos. Por ejemplo: transporte de fruta, aceituna, heno...

Excavadora mixta: utilizada únicamente para la plantación de los árboles, instalación del sistema de riego, y algún otro uso puntual. Por ello, será conveniente alquilarla, en cualquier caso.

Peladora de almendras: Necesaria para ofrecer las almendras peladas, además de con cáscara. Pelar las almendras a mano resultaría inviable.

Furgoneta para transporte de mercancía a la tienda.

En cuanto a la producción de huevo y cordero, al ser la producción a menor escala y en régimen extensivo, no requerirá de maquinaria. En cambio, requerirá una cantidad de mano de obra por unidad de producto mucho mayor a otros tipos de producción.

### **Mano de obra**

Como la producción es tan variada, y por lo tanto las tareas muy variadas, resulta ineficiente mecanizar gran parte de las pequeñas tareas. Respecto a los sistemas de cultivo tradicionales, el método propuesto en este proyecto requiere de un uso mayor de mano de obra.

Para empezar, la finca necesitará un encargado que gestione y dirija el proyecto. Dado la variedad y complejidad de las actividades del proyecto, se puede esperar que las tareas de gestión, coordinación, administración y resolución de problemas serán muchas, y el encargado no podrá ocuparse de ninguna otra tarea de las estipuladas a lo largo de la memoria específicas de cada cultivo o producto. El encargado debe tener conocimientos sobre gestión y sobre agricultura y manejo de animales de granja. No son conocimientos excesivamente complejos, pero al ser tan variados puede suponer una dificultad. Por ello, su sueldo será bastante más elevado que el sueldo base de el resto de empleados, y durante los primeros dos años, que la carga laboral es mucho menor, se tendrá que hacer un esfuerzo importante en su formación.

El resto de tareas que se requieren son sencillas, y para conocer el número de empleados, su tipo de contrato y la división de tareas se van a recoger todas las tareas cuantificadas a lo largo del estudio.

<b>Tarea</b>	<b>Horas/semana</b>	<b>Estacionalidad</b>
Cosecha de frutales	24	Mayo - Diciembre
Poda de frutales	40	Enero - Marzo
Cosecha de la almendra	4	Septiembre - Octubre
Poda del almendro	7	Enero
Cosecha de la aceituna	100	Octubre
Poda del olivo	50	Enero - Febrero
Abonados mayoritarios	6	Abril - Mayo
Siega cubierta	10	Abril
Sección avicultura	4	Continuo

Sección ganado ovino	5	Continuo
Otras tareas menores	11	Continuo

Tabla 14. Análisis de horas de trabajo por concepto y mes.

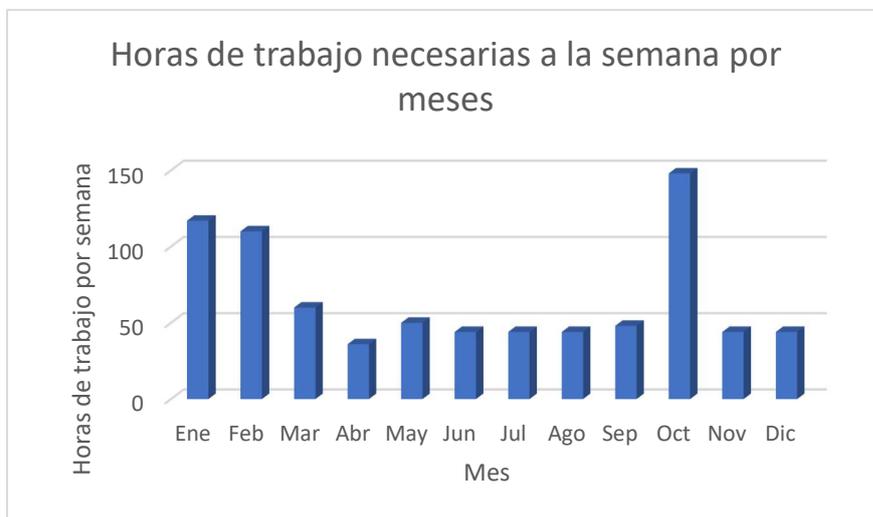


Gráfico 7. Sumatorio de horas de trabajo por meses.

Durante 9 meses al año, las horas de trabajo necesarias aproximadas se sitúan entre 36 y 60. Esto implica que los trabajadores fijos de la finca tendrán que ser 2. En cualquier caso, un solo trabajador fijo no sería suficiente, ya que ante cualquier imprevisto, enfermedad o periodo de vacaciones, la situación sería muy complicada.

Como durante todos estos meses las horas necesarias no pasan de 60, no será necesario tener dos contratos a jornada completa. Las horas que se van a cubrir con los dos empleados fijos son 60. De esta forma, se garantiza el correcto funcionamiento de la finca, en previsión de aumentos de carga laboral imprevistos, bajas, pérdida de eficiencia etc. Para cubrir estas horas, existe la posibilidad de dos contratos de 30 horas, o un contrato de 40 horas y uno de 20. Se va a optar por la segunda opción, principalmente por ser unos contratos estándar más convenientes para los trabajadores. Un contrato de 40 horas será el ideal para la gran parte de posibles empleados, que buscan la máxima remuneración. Por otro lado, el contrato de 20 horas semanales permite al empleado trabajar únicamente por la mañana, ideal para personas que no dispongan de mucho tiempo.

Los tres meses para los que hará falta contratar más personal son los dos meses dedicados a la poda, y el mes dedicado a la cosecha de la aceituna. Dado que las tareas que tendrán que

realizar los empleados temporales son específicas y muy comunes en la zona de la finca, será fácil encontrar a cuadrillas acostumbradas a ello.

Para la poda de los árboles, la cuadrilla puede ser más o menos numerosa, siempre que le dé tiempo a acabar la poda de los olivos antes de mediados de marzo. Esto da una mayor flexibilidad a la hora de contratar el personal necesario. Para la recogida de la aceituna, la cantidad de personal necesario está limitado por el trabajo de la vibradora, máquina utilizada para recoger la aceituna. Serán necesarias dos personas, para operar la vibradora el máximo de horas posibles, en dos turnos, y otras dos persona, para dos turnos, que limpien las aceitunas que no se han desprendido bien, que traigan y se lleven la aceituna con el remolque etc.

De esta forma, pese a no poder usar más personal por la limitación de la vibradora, dará tiempo a acabar la cosecha en menos de tres semanas, para conseguir un aceite de calidad evitando la maduración de la aceituna en exceso.

Durante los primeros dos años la carga de trabajo para los dos trabajadores no cualificados será menor. Concretamente, la recolecta de fruta, manejo de ganado ovino y avícola no comenzará hasta el tercer año. Por otro lado, durante el primer año se deberá llevar a cabo la plantación de todos los árboles de la finca, lo que supondrá cierta carga de trabajo, perfectamente asumible. De esta forma, a los trabajadores se les podrá ir enseñando la variedad de tareas que tendrán que llevar a cabo en el futuro.

De las tareas que comenzarán el tercer año, la más compleja es la gestión del ganado ovino. Para evitar demasiados errores en los inicios, se va a comenzar un año antes, con una cabaña de prueba de 2 o 3 ejemplares. Una cabaña tan pequeña no tendrá coste alguno, pero servirá para aprender a manejar ovejas, aprender el vallado mínimo necesario para que no se escapen, el riesgo o no de ataques de alimañas etc.

### **Inversiones y tareas principales a realizar durante los primeros años**

A continuación se muestra una lista de las tareas e inversiones que se tendrán que llevar a cabo y sus plazos.

Instalación riego y solar: se realizará por los trabajadores no cualificados de la finca con ayuda y supervisión del gerente, dado la complejidad e importancia de la instalación. Deberá realizarse durante el primer invierno, antes de la plantación de los frutales en primavera.

Plantación de frutales, olivos y almendros: se deberá llevar a cabo por parte de los dos trabajadores no cualificados de la finca. Los olivos se plantarán durante el primer otoño y los frutales y almendros durante la primera primavera.

Aprendizaje sobre los frutales: a lo largo de los dos primeros años, los trabajadores de la finca tendrán que dedicar más tiempo del habitual al cuidado de los frutales, para ir ganando experiencia y aprendiendo las especificaciones de cada variedad de frutal en particular. Además, durante estos dos años el encargado de la finca tendrá que estudiar el desarrollo de los distintos frutales, así como la calidad y viabilidad de la fruta para poder reaccionar cuanto antes ante cualquier rendimiento deficiente; es lo más probable que alguna variedad de algún frutal no aporte los resultados esperados y se tenga que sustituir.

Aprendizaje sobre ganado ovino: durante el segundo año se utilizará un rebaño de prueba de dos o tres ovejas. Se les asignará unos pequeños recintos, donde tendrán alimento de sobra y donde se les suministre agua de forma sencilla (dado el muy reducido tamaño del rebaño). Esta prueba servirá para conocer mejor la efectividad de las ovejas en el control de la cubierta, descubrir las necesidades de vallado del recinto para evitar fugas, de la forma más simple y económica posible: ¿basta solo con pastor eléctrico? ¿Cuántas alturas de pastor? ¿A que altura se deben podar los árboles para evitar daños por el ganado? Todo esto son preguntas que solo se pueden responder a través de la experiencia. Esta experiencia la tendrán que adquirir tanto los trabajadores no cualificados como el encargado. Los trabajadores, porque serán los que manejen el ganado habitualmente, y el encargado, para poder tomar las decisiones correctas a la hora de encontrar la forma idónea de gestionar el ganado.

Renovación de local para situar la tienda física: realizado por profesionales independientes antes de la primavera del tercer año, cuando se empieza a vender producto.

Construcción de almacén, gallinero y bebederos para el ganado ovino: llevado a cabo por profesionales independientes antes del tercer año, cuando se adquieren los animales y se tiene que empezar a almacenar pienso.

### **Forma jurídica de la empresa**

Se van a estudiar las dos formas jurídicas más acordes con la naturaleza del proyecto, por su magnitud y su modelo de negocio: el empresario individual y la sociedad limitada.

El empresario individual tiene menos trámites burocráticos, y sus tasas impositivas son interesantes si los ingresos son reducidos. Los autónomos deben pagar el IRPF, que para rentas bajas es muy reducido, pero para rentas elevadas es también muy elevado. Para rentas superiores a los 60000€ anuales, que probablemente se obtenga en la finca, el IRPF es del 45%.

Las sociedades limitadas tienen más trámites burocráticos, y un impuesto de sociedades del 25%. Además, para extraer los beneficios de la empresa en forma de dividendos, habrá que pagar un impuesto de entre el 19% y el 26%, dependiendo de la cantidad extraída. Dado que el gerente probablemente sea el dueño de la empresa, hay que tener en cuenta que parte de los beneficios los obtendría por su salario, que tendrá una tributación algo menor que el resto de beneficios, que tengan que hacer el doble camino de impuesto de sociedades e impuesto sobre dividendos.

La gran ventaja de las SL es que la responsabilidad del empresario está limitada al capital que haya aportado a la empresa. Es decir, no tendrá que responder con su patrimonio personal.

Dada la gran inversión que se tendrá que realizar y el riesgo que ello supone, así como el mejor régimen fiscal para empresas con beneficios elevados, se va a optar por la sociedad limitada.

Por lo tanto, se deberá pagar el impuesto de sociedades. Este impuesto será de un 15% sobre los beneficios los dos primeros años con resultado positivo, y de un 25% a partir de entonces<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> (Gobierno de España, julio 2023)

## 7. Rentabilidad Global

Se va a obtener la rentabilidad global del proyecto, así como su inversión inicial total, a partir de los datos individuales de cada cultivo y los costes compartidos por el proyecto. Los costes de personal son los obtenidos en el apartado anterior, tras tener en cuenta todas las actividades de la finca. Los costes de personal asociados a cada producto, utilizados para averiguar la rentabilidad individual de estos, es solo orientativa, ya que la mano de obra real necesaria depende también de otros factores.

Hay que tener en cuenta que durante los tres primeros años, en los que no se venderán productos, muchos de los costes asociados al cuidado de la finca sí existirán, y se habrán tenido que realizar las inversiones iniciales. Es a partir del tercer año cuando entran en producción los cultivos y se empiezan a recibir ingresos.

Se van a contemplar unos sobrecostes de un 20% del total de los costes. Dada la complejidad del proyecto, y la cantidad de ámbitos que abarca, casi con total probabilidad, aparecerán sobrecostes a medida que se lleve a cabo el proyecto.

Concepto	Periodo	Coste
Mano de obra gerente	Anual	36.000€
Mano de obra fija	Anual	28.800€
Mano de obra temporal poda	Anual a partir de segundo año	8.172€
Mano de obra temporal recogida aceituna	Anual a partir de tercer año	3.600€
Tienda	Anual a partir de tercer año	28.896€
Almendro costes directos	Anual	1.077€
Olivo costes directos	Anual	14.983€
Embotellado aceite	Anual a partir de tercer año	31.360€
Costes directos producción avícola	Anual a partir de tercer año	2.466€
Costes directos ganado ovino	Anual a partir de tercer año	9.792€
Costes directos frutales	Anual	16.247€
Amortización instalación riego y solar	Anual	413€
Amortización instalación avícola	Anual a partir de tercer año	801€
Amortización Tienda	Anual a partir de tercer año	1.667€
Amortización Almacén	Anual a partir de tercer año	931€
Amortización Ovino	Anual a partir de tercer año	1818€
Amortización furgoneta	Anual a partir de tercer año	1.000€

Tabla 15. Costes anuales de la finca sin contemplar sobrecostes.

<b>Año</b>	<b>Coste</b>
Primer año	117.024€
Segundo año	126.830€
Tercer año en adelante	225.628€

Tabla 16. Costes anuales de la finca totales contemplando sobrecostes de un 20%.

<b>Concepto</b>	<b>Momento</b>	<b>Inversión</b>
Reforma Tienda	Segundo año	25.000€
Construcción almacén	Segundo año	46.550€
Instalación avícola	Segundo año	8.012€
Instalación de riego y solar	Año 0	6.074€
Instalación y ganado ovino	Segundo año	27.075€
Furgoneta	Segundo año	10.000€

Tabla 17. Inversiones iniciales de la finca sin contemplar sobrecostes.

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>
Año cero	7.289€
Primer año	0€
Segundo año	139.964€

Tabla 18. Inversiones iniciales de la finca por años contemplando sobrecostes de un 20%.

## Ingresos

La siguiente tabla muestra los ingresos que se esperaría obtener de las distintas secciones del proyecto en un año normal, si se lograra vender todo el producto.

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total ingreso</b>
Fruta	24474kg	5,75€ (medio)	140.651,54€
Almendra	500kg	11€/kg	5.500,00€
Aceite venta directa	300l	19€/l	5.700,00€
Aceite venta minorista	20.700l	10€/l	207.000,00€
Huevo	3.376 doc	3,20€/doc	10.804,00€
Cordero recental	670kg	13€/kg	8.710,00€

Cordero lechal	2.340kg	16€/kg	37.440,00€
Subvenciones	298 ovejas	12€/oveja	3.576,00€
<b>Total</b>	-	-	<b>419.381,54€</b>

Tabla 19. Ingresos máximos en un año normal si se lograra vender toda la producción

Durante el tercer año, la producción de los árboles será la mitad que la producción normal, y durante el cuarto año de 0,8 veces la producción normal. Estos son valores normales para la mayoría de los árboles. La producción de huevos, por lo tanto, empezará durante el tercer año, al igual que la venta de cordero

La tabla 19 muestra las ventas si se vendiera todo el producto de la finca. Sin embargo, o bien por déficit de producción, o bien porque no se logra vender todo el producto producido, las ventas reales estarán por debajo de este valor. Para tener una estimación más realista, se va a suponer que las ventas reales son de un 80% de la producción normal. De esta forma, y teniendo en cuenta la menor producción los primeros años, los ingresos se muestran en la siguiente tabla.

<b>Año</b>	<b>Ingresos reales</b>
Primer y segundo año	0€
Tercer año	279.244,62€
Cuarto año	313.000,99€
A partir del quinto año, inclusive	335.505,23€

Tabla 20. Ingresos anuales esperados asumiendo que se logra vender el 80% de la producción.

### Resultado del ejercicio

Se tendrán en cuenta los ingresos, los costes, y el impuesto de sociedades para calcular el resultado del ejercicio.

<b>Año</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Costes</b>	<b>Tipo impositivo</b>	<b>R. ejercicio</b>
1	0€	117.024€	0%	-117.024,00€
2	0€	126.830€	0%	-126.830,00€
3	189.044,62€	225.628€	0%	-36.583,38€
4	278.520,99€	225.628€	15%	44.959,04€
5	335.505,23€	225.628€	15%	93.395,64€

6 en adelante	335.505,23€	225.628€	25%	82.407,92€
---------------	-------------	----------	-----	------------

Tabla 21. Resultado del ejercicio después de impuestos.

### Ratios de valoración de la inversión

#### VAN

El valor actual neto muestra todos los cobros y pagos del proyecto actualizados a la fecha actual, de tal forma que se obtiene una visión clara del valor de la inversión, teniendo en cuenta el tipo de interés.

Si el VAN es mayor de cero, la inversión generará beneficios, y si es menor de cero, generará pérdidas. Para calcular el VAN, se utilizará el tipo de interés actual del 3,2%.

El VAN de la inversión en los próximos 20 años es de 719.522,85€.

#### TIR

Más útil que el VAN, en este caso, resulta la TIR. La TIR (Tasa interna de retorno) es la tasa de actualización para la que el valor actual neto es nulo. Por lo tanto, muestra el porcentaje de rentabilidad de la inversión, sin tener en cuenta la tasa de interés.

Para el proyecto, la tasa interna de retorno es de un 19%. Esta tasa de retorno es positiva, siempre y cuando los riesgos estén controlados.

### Período de recuperación de la inversión

La inversión se recupera a mediados del noveno año, cuando la suma de todos los flujos de efectivo hasta la fecha, actualizados a la fecha de la inversión inicial es positiva por primera vez, concretamente de 14.667€.

## 8. Financiación

La inversión inicial será la necesaria para cubrir los pagos que se produzcan antes de que se obtengan ingresos, más 20.000€ que se consideran necesarios de tesorería. Los pagos antes de ingresos son todos los costes e inversiones de los dos primeros años, más los costes del tercer año antes de ingresos. Durante el tercer año, todos los costes menos la mano de obra del gerente, la mano de obra fija, y los costes de la tienda, a partir del mes de mayo, cuando empieza a haber ingresos suficientes, se pagan antes de recibir ingresos.

La siguiente tabla muestra los pagos efectuados por años que tendrán que ser soportados por la financiación inicial.

Año	Pago
0	7.288,80€
1	116.611,00€

	2	266.381,00€
	3	164.576,49€
	<b>Total</b>	<b>554.857,29€</b>

Tabla 22. Pagos que serán soportados por la financiación inicial.

La mejor opción de financiación sería la financiación interna. Sin embargo, dada la gran inversión inicial necesaria, lo más probable es que no se disponga de suficiente capital. Por lo tanto, se va a buscar alguna opción de financiación externa que se ajuste al proyecto.

Se va a suponer que se dispone de un capital inicial de 250.000 €, así que será necesario financiación externa por valor de 296.814,80€.

El préstamo necesario será de 140.280,80€ el segundo año y 156.534€ el tercer año. El préstamo se devolverá cuanto antes, para reducir en la medida de lo posible el pago de intereses.

De este modo, el balance de situación al inicio del tercer año quedaría del siguiente modo:

<b>ACTIVO</b>		<b>PATRIMONIO NETO Y PASIVO</b>	
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>		<b>PATRIMONIO NETO</b>	
<b>INMOVILIZADO MATERIAL</b>		Fondos propios	26.972,40
Reforma tienda	30000	<b>TOTAL PATRIMONIO NETO</b>	<b>26.972,40</b>
Construcción almacén	55860	<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>	
Instalación avícola	9614,4	Deudas con el banco	296.814,80
Instalación de riego y solar	7288,8	<b>TOTAL PASIVO NO</b>	<b>296.814,80</b>
Instalación de ganado ovino	32490	<b>CORRIENTE</b>	
Furgoneta	12000		
<b>TOTAL ACTIVO NO</b>			
<b>CORRIENTE</b>	<b>147253,20</b>		
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>			
Tesorería	176.534		
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>176.534</b>		
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>323.787,20</b>	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>323.787,20</b>

Tabla 23. Balance de situación al principio del tercer año.

Para el valor del inmovilizado material se han tenido en cuenta los sobrecostos del 20%. En la tesorería están los fondos necesarios para hacer frente a los costes del primer cuatrimestre del tercer año, en el que los ingresos aun no serán suficientes para costear los pagos, más los 20.000€ de margen que se desea tener. En los dos primeros años el patrimonio neto se ha visto gravemente reducido debido al resultado del ejercicio negativo de estos dos años. Por ello, el apalancamiento financiero es muy elevado, concretamente de 1: 12. Esto quiere decir que la empresa está financiada prácticamente en su totalidad por pasivos, una situación muy inestable que deberá ser revertida en cuanto la empresa empiece a generar beneficios.

### Posibles préstamos

Como no es posible concretar un préstamo con una entidad bancaria, ya que este variaría dependiendo de las condiciones concretas del solicitante, se va a estimar un préstamo a partir del valor medio de la TAE para un tipo de interés fijo, para un plazo mayor a 5 años que ofrecieron los principales bancos en el primer trimestre de 2023. Esta información se publica en el Banco de España.

La tabla a continuación muestra la TAE media por entidad financiera para un plazo mayor de cinco años, que será el necesario.

ENTIDAD	TAE
BBVA	16,00%
BANKINTER	6,17%
BANCO SANTANDER	9,22%
BANC SABADELL	6,69%

Tabla 24. TAE por entidad financiera en el primer trimestre de 2023 a partir de los datos del banco de España.

Se va a hacer una media de la TAE ofrecida por el BBVA, el banco Santander, banco Sabadell y Bankinter. La TAE media con la que se trabajará es 9,22%. Los préstamos se empezarán a devolver a partir del segundo cuatrimestre del tercer año, cuando los ingresos empiezan a superar a los egresos.

Un ejemplo de un posible préstamo y sus cuotas de amortización se muestra en el anexo XX, que muestra una carencia de 16 meses para el préstamo recibido al principio del segundo año, una carencia de 4 meses para el recibido al principio del tercer año, cuotas de amortización constantes y un plazo de amortización de 5 años.

## 9. Conclusión

Con este estudio se ha demostrado la rentabilidad de un proyecto respetuoso con el medio ambiente, que genera riqueza para la población local, y con márgenes de ganancia suficientes para su consecución a pequeña escala. Muestra una solución al problema de falta de biodiversidad que presenta el monocultivo, al cultivar una alta variedad de plantas, a la desertificación del suelo típica de la agricultura convencional, al utilizar un método de manejo del suelo sin laboreo, y a los pequeños márgenes de ganancia típicos de la agricultura y ganadería, añadiendo valor al producto y reduciendo los intermediarios.

Es cierto que la inversión inicial es muy elevada, de tal forma que resulta complicado comenzar el proyecto sin un elevado capital disponible. Por lo tanto, el proyecto sería más útil concebido para llevarse a cabo por varios empresarios, con las secciones de producción y comercialización separadas, pero con el mismo método de funcionamiento; producción local y de calidad, enfocada directamente a la venta en un establecimiento específico, de tal forma que el producto encaja con las necesidades de la venta.

Otra posibilidad muy interesante es llevar a cabo el proyecto de manera escalonada. Es decir, empezar a menor escala, de tal forma que los costes e inversiones iniciales sean mucho menores, y una vez las inversiones hayan sido amortizadas, expandir el negocio. Lo idóneo sería comenzar el proyecto con la sección de la fruta, que es la que mayor margen de beneficio y diversidad aporta, y mejor transmite la imagen de marca que se quiere conseguir. Empezar con esta sección implica un uso de terreno y unas inversiones, por lo tanto, unos riesgos, menores. Más adelante se podrían ir incluyendo el resto de secciones del proyecto.

## 10. Bibliografía

- Aznar-Sánchez, J. A., Belmonte-Ureña, L. J., & Velasco-Muñoz, J. F. (2016). Caracterización del cultivo del almendro en seco en Andalucía y propuestas de reconversión. *Información Técnica Económica Agraria*, 112.
- Malagón, J., Pérez, J., Felipe, C., & Valdés, G. (2017). Productividad de las variedades de almendro en el interior de la Comunidad Valenciana. *Fruticultura*, 55.
- Resultados técnico-económicos Frutales Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Región de Murcia, La Rioja y Comunidad Valenciana. (2017). *MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN*.
- Penco Valenzuela, J. M. (s. f.). APROXIMACIÓN A LOS COSTES DEL CULTIVO DEL OLIVO. *AEMO*.
- De Jaén, F. C. R., & De Jaén, F. C. R. (2021). Ganado ovino en olivar | Fundación Caja Rural de Jaén. *Fundación Caja Rural de Jaén*.  
<https://www.fundacioncrj.es/newsletter/2021/04/06/ganado-ovino-en-olivar/>
- Circulo Industrial Alcoy, Histórico Meteorología*. (s. f.).  
<https://www.circuloindustrial.net/historico-meteo.php>
- Geología - PN Serra de Mariola - Generalitat Valenciana*. (s. f.). PN Serra de Mariola. <https://parquesnaturales.gva.es/es/web/pn-serra-de-mariola/geologia>
- Michaelaschludecker. (s. f.). *Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Alcoy*. meteoblue.

[https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/alcoy\\_e spa%c3%b1a\\_2522098](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/alcoy_e spa%c3%b1a_2522098)

MORÁN , I. (2020, 30 junio). Gilda, historia y futuro del pintxo vasco más popular. *La Vanguardia*.

<https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20200630/7255/gilda-historia-futuro-pintxo-vasco-mas-popular.html>

Agricultura Creativa 2015, S. L. (2021, 13 diciembre). *Eventos | La Gilda del Norte*. La Gilda del Norte. <https://www.lagildadelnorte.com/eventos/>

Delgado Enguita, I. (s. f.). Producción de pastos en secano. *Gobierno de Aragón*.

Arrebola Molina, F. A. (2009). Ganadería: Ovino Campaña 2008. *Junta de Andalucía*.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010 <https://www.mapa.gob.es/app/MaterialVegetal/Docs/Calendario%20de%20maduraci%C3%B3n%20paraguayo%20y%20nectarina%20plana%20IRTA.pdf>

Ayala Delgado, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1983 [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1983\\_18.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1983_18.pdf)

Jobe. (2022, 29 noviembre). *Necesidades hídricas de las principales especies frutales - agrologica*. Agrologica. <https://blog.agrologica.es/necesidades-hidricas-de-las-principales-especies-frutales-riego-tabla-resistentes-sequia/>

## Anexo C

### Resultados análisis mercado de la fruta

#### Análisis resultado encuesta

Para analizar los resultados de la encuesta se ha utilizado Jamovi. A continuación, se describirá la muestra obtenida en la encuesta.

##### Frecuencias de Sexo

Sexo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Hombre	58	42.0 %	42.0 %
Mujer	80	58.0 %	100.0 %

##### Frecuencias de Habitantes

Habitantes	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
< 10 000	16	11.6 %	11.6 %
10 000 - 50 000	33	23.9 %	35.5 %
> 50 000	89	64.5 %	100.0 %

La muestra tiene ligeramente mayor presencia femenina, pero, a no ser que se observe una gran correlación entre el sexo y alguna de las variables estudiadas, no supone ningún problema. La distribución en la muestra de habitantes de núcleos urbanos pequeños, medianos y grandes es cercana a la real.

##### Frecuencias de Tipo establecimiento

Tipo establecimiento	Frecuencias	% del Total
Hiper/super	70	50.7 %
Frutería	58	42.0 %
Mercadillo	10	7.2 %

Frecuencias de Tipo establecimiento

<b>Tipo establecimiento</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>% del Total</b>								
	<b>Kg compra</b>	<b>Precio Val.</b>	<b>Sabor Val.</b>	<b>Durabilidad Val.</b>	<b>Procedencia Val.</b>	<b>Eco Val.</b>	<b>Apariencia Val.</b>	<b>Calidad est.</b>	<b>Precio est.</b>	<b>Rapidez est.</b>
<b>Media</b>	2.65	3.34	4.22	3.38	2.96	2.66	3.41	4.21	3.62	3.56
<b>Mediana</b>	1.00	3.00	4.00	3.00	3.00	2.50	3.50	4.00	4.00	4.00
<b>Moda</b>	1	3	5	3	2	2	4	4	4	4

	<b>Variedad oft.</b>	<b>Servicio cliente</b>	<b>Sat. Calidad</b>	<b>Sat. Precio</b>	<b>Sat. Rapidez</b>	<b>Sat. variedad</b>	<b>Sat. servicio</b>	<b>Mot. Costumbre</b>	<b>Mot. Sabor</b>	<b>Mot. Salud</b>
<b>Media</b>	3.73	3.60	3.76	3.49	4.01	3.69	3.78	3.18	3.85	4.02
<b>Mediana</b>	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
<b>Moda</b>	4	5	4	3	4	4	4	3	5	5

La gran mayoría de los encuestados afirman comprar la fruta en supermercados o fruterías mayoritariamente, y nadie afirmó hacerlo online. Esta información corrobora la información que ya se conocía sobre el mercado de venta de fruta online; es un canal de venta absolutamente residual, de momento. A parte de esto, los datos sobre las frecuencias de cada tipo de establecimiento tienen valor para cruzarse más adelante con el resto de variables, y así conocer mejor a los clientes de cada tipo de establecimiento.

Es muy interesante observar las diferencias de valoración media de las distintas variables. En cuanto a la fruta, cabe destacar que lo que más valoran los clientes es el sabor de la misma, y lo que menos la procedencia y el sello ecológico. Para el tipo de establecimiento, como es lógico, se repite la mayor valoración de la calidad por parte de los clientes.

Relativo al nivel de satisfacción de los clientes con las distintas variables, los clientes obtienen una satisfacción media de la calidad, el precio, la variedad y el servicio de su establecimiento habitual, y alta de la rapidez de la compra.

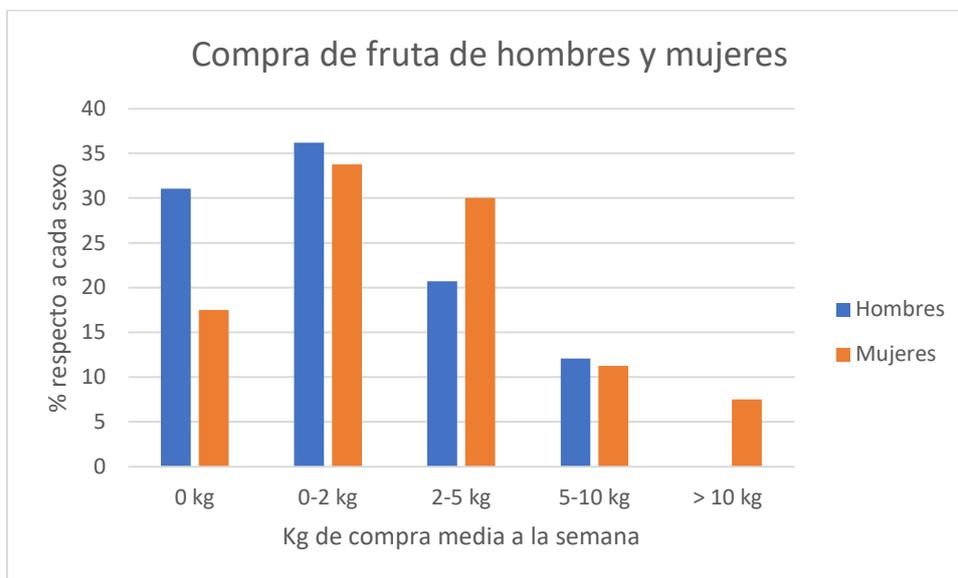
Respecto a la motivación, los clientes y consumidores consumen fruta por que la disfrutan y por salud en la mayoría de casos. Esta información es muy útil para averiguar el producto y servicio óptimos que atraigan al cliente.

### Correlación del sexo con los kg de compra media

Para conocer la influencia del sexo en las distintas variables preguntadas, se realizó una prueba T de Student entre el sexo y el resto de variables. La única correlación significativa se ha obtenido entre el sexo y los kg de compra media. Utilizando un nivel de significación del 5%, y dado que el p-valor del test es de 0,03, se puede afirmar que hay evidencias para asumir que existe correlación entre el sexo y los kg de compra media.

Las mujeres afirmaron comprar de media 1,14kg de fruta más que los hombres a la semana. Explorando la muestra en detalle, nos damos cuenta de que estas diferencias se muestran principalmente por el mayor porcentaje relativo de mujeres que compran más de 2 kg de fruta a la semana. Es decir, parece ser que en las familias con hijos aún hay cierta tendencia a que las mujeres se encargue de comprar los alimentos.

Esta información implica que el público objetivo de un establecimiento que pretenda focalizarse en los compradores de mayor volumen, tendrá una ligera tendencia femenina. Aun así, la diferencia de medias entre hombres y mujeres, o lo que es más importante, la diferencia entre cantidad de compradores de más de 2 kg hombres y mujeres, no es suficientemente abultada como para focalizarse únicamente en el sexo femenino.



Para seguir conociendo a los consumidores de mayor volumen, los más interesantes para el proyecto, se buscaron correlaciones entre los kg de compra y el resto de variables, pero no se encontraron más correlaciones significativas.

## **Correlación entre la valoración de las distintas variables que afectan a la compra de fruta**

Para averiguar la valoración de los clientes y consumidores de fruta de las distintas variables que afectan la compra y el consumo de fruta, se han realizado una serie de preguntas tipo Likert. Se ha escogido esta opción porque permite obtener información cuantificable de muchas variables, todas con la misma escala, de forma rápida y sencilla para el encuestado.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que este método tiene una limitación muy importante, al mostrar correlación entre variables que en realidad son independientes. Como las preguntas son sobre una temática similar, se contestan de manera muy rápida, con la misma escala, y no son de gran interés para el público, existe una alta probabilidad de que el encuestado otorgue una puntuación parecida a la mayoría de preguntas. Esta tendencia, además de causar correlaciones ficticias, amortigua las diferencias de medias.

Conociendo esta limitación, se deben tratar los resultados con cuidado. Para conocer la relevancia de las distintas variables sobre las que se pregunta, además del valor medio de las respuestas, es muy importante comparar los valores medios de las distintas variables. Por ejemplo, es probable que si nos fijamos solo en el valor medio de cada variable independientemente, pensemos que una variable con un valor medio medio, tiene una relevancia media, pero si al compararlo con las medias del resto de variables esta resulta tener la media más baja, probablemente su relevancia sea baja, y la media haya sido arrastrada hacia arriba por el resto de variables.

Para confirmar esto, se debe hacer un test de correlación lineal de Pearson entre todas las variables. Si la hipótesis es cierta, algunas variables independientes deberían mostrar una correlación con el resto de variables, aparentemente independientes. Las variables que muestren correlación con casi todas las demás no son relevantes para el encuestado, que les otorga una puntuación en función de la puntuación otorgada al resto de variables.

Los resultados obtenidos confirman esta teoría. La variable Durabilidad de la fruta tiene una ligera correlación con el resto de variables aparentemente independientes, como se muestra en la tabla XX. La correlación no es muy fuerte, pero existe entre la durabilidad y todas las demás variables, y el p-valor es suficientemente bajo en todas ellas. Esto demuestra que, o los consumidores asocian durabilidad al resto de variables, muchas intuitivamente independientes, como la variedad de oferta del establecimiento o el sabor de la fruta, o se produce el efecto mencionado anteriormente.

De esta forma, se sospecha que, aunque en un principio los encuestados han dado una importancia media a la durabilidad de la fruta, por la correlación con el resto de variables no es una variable relevante para el cliente en el día a día. Puede que sí le parezca una variable importante, pero no la tiene en cuenta en su decisión de compra. Es posible incluso que algunos encuestados no entendieran bien el concepto y por eso le otorgaron una puntuación parecida al del resto de respuestas.

En conclusión, la durabilidad de la fruta no afectará gravemente a la decisión de compra pese a haber mostrado una puntuación media.

		Precio	Sabor	Procedencia	Ecológico	Apariencia	Calidad est.	Precio est.	Rapidez est.	Variedad est.	Servicio est.
Val. Durabilidad	R de										
	Pearson	0,323	0,484	0,257	0,215	0,343	0,303	0,243	0,216	0,321	0,301
	P - valor	< 0,001	< 0,001	0,008	0,027	< 0,001	0,002	0,012	0,026	< 0,001	0,002

Otras variables también presentan cierta correlación, pero en menor medida y sólo en algunos casos. Se puede concluir que el sesgo que afecta a la variable durabilidad también afecta a otras, pero de manera muy limitada.

La Tabla XX muestra la correlación de la variable procedencia con el resto con las que está correlacionada, obviando la durabilidad. La asociación con productos ecológicos parece lógica. Es bueno que una variable intrínseca al modelo productivo propuesto se relacione con otras variables positivas como la ecología. Sin embargo, como la importancia del sello ecológico según la encuesta es baja, y no es una prioridad del proyecto, no es algo demasiado significativo.

Respecto a la correlación con el servicio ofrecido por el establecimiento, esta es de 0,246, con un p – valor de 0,011. Es una relación muy débil, que podría deberse a la asociación que hacen algunos clientes de un buen servicio con un producto de procedencia local. Esta hipótesis también es muy probable para otras variables que se correlacionan con el servicio del establecimiento, como la rapidez de la compra.

Más interesante parece la asociación que se observa con el sabor de la fruta. Que los consumidores que aprecian la calidad de la fruta aprecien también la procedencia es muy beneficioso para el proyecto, que pretende vender fruta de calidad y cercanía.

Sin embargo, no es una relación muy fuerte. Esto quiere decir que, aunque sea bueno para el proyecto, la estrategia comercial tendrá que buscar transmitir ambos mensajes por separado, para atraer también a todos los clientes que solo dan importancia a una de las variables.

		Sabor	Ecológico	Servicio est.
Val. Procedencia	R de Pearson	0,282	0,527	0,246
	P - valor	0,003	< 0,001	0,011

Resulta indispensable analizar la correlación de la variable calidad del establecimiento con el resto. El objetivo de esta pregunta no es cuantificar la importancia que dan los consumidores a la calidad del establecimiento, que evidentemente será alta, sino conocer cuáles son las variables que más se asocian con la calidad del establecimiento y por otro lado comparar la importancia de la calidad con la importancia del precio, para saber qué nivel de calidad hay que buscar.

En cuanto a la comparación con la importancia del precio, los resultados muestran una importancia de 0,6 puntos sobre 5 superior de la calidad. Para el proyecto, que busca orientarse a un producto de calidad, alejándose de la eficiencia para reducir al máximo los costes, es positivo. Además, los resultados de la muestra dan 0,45 puntos menos a la satisfacción con la calidad del establecimiento que a la importancia de la calidad del establecimiento, revelando una oportunidad de negocio.

Sobre los atributos asociados con la calidad, el que tiene una asociación más fuerte es el sabor de la fruta que se vende. De nuevo, esto implica que la idea inicial del proyecto no va mal encaminada, si bien es cierto que la relación no es muy fuerte (0,334, p – valor < 0,001). Por lo tanto, los esfuerzos por transmitir buena calidad no deben ir solo de la mano del sabor del producto, si no, también de un buen packaging, buena promoción etc.

## ANEXO D

### Programas Gams para optimización de mix productivo de frutales

#### Programa Gams para optimizar el product Mix 1

```
OPTION OPTCR=0;
```

#### Set

```
  i 'Mes' /ene , feb , mar , abr , may , jun , jul , ago , sep , oct ,  
nov , dec /  
  j 'variedad'  
/melocoton,paraguayo,nectarina,cerezo,ciruelo,manzano,peral,higuera,naran  
jo,mandarino,albaricoque/;
```

#### Parameter

```
rg 'riego máximo' /12000/  
cmin 'cosecha minima' /150/  
pmen 'produccion mensual' /2708/  
pmen2 'produccion mensual maxima' /5416/  
pmax 'maxima produccion de una variedad en un mes' /1400/
```

```
r(j)'riego por kg de fruta'
```

```
  / melocoton  0.3361  
    paraguayo  0.3361  
    nectarina  0.3361  
    cerezo     0.7692  
    ciruelo    0.5621  
    manzano    0.3957  
    peral      0.4526  
    higuera    1.9704  
    naranjo    0.6238  
    mandarino  0.7037  
    albaricoque 0.5703/
```

```
m(j)'margen por kg de fruta'
```

```
  / melocoton  6.75  
    paraguayo  2.98  
    nectarina  3.22  
    cerezo     9.13  
    ciruelo    4.34  
    manzano    2.98  
    peral      3.22  
    higuera    3.32  
    naranjo    2.68  
    mandarino  4.17  
    albaricoque 2.37/
```

```
p(i) 'penalizacion por meses'
```

```
  / ene      3
```

```

feb 3
mar 3
abr 3
may 3
jun 4
jul 4
ago 4
sep 3
oct 3
nov 3
dec 3/

```

```
p2(i) 'penalización cuadrada por falta de variedad'
```

```

/ ene 0.00005
feb 0.00005
mar 0.00005
abr 0.00001
may 0.0008
jun 0.0025
jul 0.0025
ago 0.0025
sep 0.0025
oct 0.0008
nov 0.0006
dec 0.0006/

```

```
Table t(j,i) 'Meses de cosecha'
```

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dec
melocoton	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
paraguayo	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
nectarina	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
cerezo	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
ciruelo	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
manzano	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
peral	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
higuera	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
naranja	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
mandarino	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
albaricoque	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0;

#### Variable

```

X(j,i) 'kg fruta j cosechada el mes i'
Pen(i) 'penalizacion en el mes i'
O(i) 'falta mes i'
E(i) 'exceso mes i'
B 'total profit';

```

#### Equation

```

profit 'objective function'
c0

```

```

c1(j,i)
c2(j,i)
c3(i)
c4(i)
c5(i)
c6(i)
c7(i)
c8(j,i);

profit.. B =e= -(sum((j,i),X(j,i)*m(j))- sum((i),O(i)*p(i))-
sum((j,i),X(j,i)*X(j,i)*p2(i)));

c0.. sum((j,i),X(j,i)*r(j))=e= Rg;

c1(j,i).. X(j,i)=e=X(j,i)*t(j,i);

c2(j,i).. X(j,i)=g=t(j,i)*cmin;

c3(i).. sum((j), X(j,i))+O(i)-E(i) =e= pmen;

c4(i).. O(i)*E(i) =e= 0;
c5(i).. O(i)=g=0;
c6(i).. E(i)=g=0;

c7(i).. sum(j, X(j,i)) =l= pmen2;

c8(j,i).. X(j,i)=l= pmax;

MODEL GRAVITY /ALL/;
SOLVE GRAVITY MINIMIZING B USING NLP;

```

## Programa Gams para decidir el product mix 2

```
OPTION OPTCR=0;
```

### Set

```

i 'Mes' /may , jun , jul , ago , sep , oct , nov , dec /
j 'variedad'
/melocoton,paraguayo,nectarina,cerezo,ciruelo,manzano,peral,higuera,albar
icoque/;

```

### Parameter

```

rg 'riego máximo' /12000/
cmin 'cosecha minima' /150/

```

pmen 'produccion mensual' /2708/  
 pmen2 'produccion mensual maxima' /5416/  
 pmax 'maxima produccion de una variedad en un mes' /1400/

r(j)'riego por kg de fruta'

```

/ melocoton 0.3361
  paraguay  0.3361
  nectarina  0.3361
  cerezo     0.7692
  ciruelo    0.5621
  manzano    0.3957
  peral      0.4526
  higuera    1.9704
  albaricoque 0.5703/

```

m(j)'margen por kg de fruta'

```

/ melocoton 5.75
  paraguay  3.98
  nectarina  4.22
  cerezo     9.13
  ciruelo    4.84
  manzano    2.98
  peral      3.22
  higuera    4.82
  albaricoque 3.87/

```

p(i) 'penalizacion por meses'

```

/ may 3
  jun 4
  jul 4
  ago 4
  sep 3
  oct 3
  nov 3
  dec 3/

```

p2(i) 'penalización cuadrada por falta de variedad'

```

/ may 0.0008
  jun 0.0025
  jul 0.0025
  ago 0.0025
  sep 0.0025
  oct 0.0008
  nov 0.0006
  dec 0.0006/

```

Table t(j,i) 'Meses de cosecha'

	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dec
melocoton	0	1	1	1	1	1	0	0
paraguay	0	1	1	1	1	0	0	0
nectarina	0	1	1	1	1	0	0	0
cerezo	1	1	0	0	0	0	0	0

ciruelo	0	1	1	1	1	0	0	0
manzano	0	0	0	0	1	1	1	1
peral	0	0	0	1	1	1	1	1
higuera	0	1	1	1	1	0	0	0
albaricoque	1	1	1	1	0	0	0	0;

### Variable

$X(j,i)$  'kg fruta j cosechada el mes i'  
 $Pen(i)$  'penalizacion en el mes i'  
 $O(i)$  'falta mes i'  
 $E(i)$  'exceso mes i'  
 $B$  'total profit';

### Equation

$profit$  'objective function'  
 $c0$   
 $c1(j,i)$   
 $c2(j,i)$   
 $c3(i)$   
 $c4(i)$   
 $c5(i)$   
 $c6(i)$   
 $c7(i)$   
 $c8(j,i);$

$profit.. B =e= -(\sum((j,i),X(j,i)*m(j)) - \sum((i),O(i)*p(i)) - \sum((j,i),X(j,i)*X(j,i)*p2(i)));$

$c0.. \sum((j,i),X(j,i)*r(j))=e= Rg;$

$c1(j,i).. X(j,i)=e=X(j,i)*t(j,i);$

$c2(j,i).. X(j,i)=g=t(j,i)*cmin;$

$c3(i).. \sum((j), X(j,i))+O(i)-E(i) =e= pmen;$

$c4(i).. O(i)*E(i) =e= 0;$   
 $c5(i).. O(i)=g=0;$   
 $c6(i).. E(i)=g=0;$

$c7(i).. \sum(j, X(j,i)) =l= pmen2;$

$c8(j,i).. X(j,i)=l= pmax;$

**MODEL** GRAVITY /ALL/;  
**SOLVE** GRAVITY **MINIMIZING** B **USING** NLP;

## ANEXO D

Tabla de amortización préstamo.

No. Mes	Tipo Interés (%)	Cuota	Amortizado	Interés	Capital Pendiente
0	0	0	0	0	140280,8
1	8,6	0	0	1005,35	141286,15
2	8,6	0	0	1012,55	142298,7
3	8,6	0	0	1019,81	143318,5
4	8,6	0	0	1027,12	144345,62
5	8,6	0	0	1034,48	145380,1
6	8,6	0	0	1041,89	146421,99
7	8,6	0	0	1049,36	147471,34
8	8,6	0	0	1056,88	148528,22
9	8,6	0	0	1064,45	149592,68
10	8,6	0	0	1072,08	150664,76
11	8,6	0	0	1079,76	151744,52
12	8,6	0	0	1087,5	309366,02
13	8,6	0	0	2217,13	311583,147
14	8,6	0	0	2233,02	313816,1538
15	8,6	0	0	2249,01	316065,1779
16	8,6	0	0	2265,13	318330,3074
17	8,6	7681,943225	5400,583225	2281,36	312929,7276
18	8,6	7681,943225	5439,273225	2242,67	307490,4423
19	8,6	7681,943225	5478,263225	2203,68	302012,181
20	8,6	7681,943225	5517,523225	2164,42	296494,6522
21	8,6	7681,943225	5557,073225	2124,87	290937,5835
22	8,6	7681,943225	5596,893225	2085,05	285340,6918
23	8,6	7681,943225	5637,003225	2044,94	279703,6831
24	8,6	7681,943225	5677,403225	2004,54	274026,2823
25	8,6	7681,943225	5718,093225	1963,85	268308,1836
26	8,6	7681,943225	5759,063225	1922,88	262549,1202
27	8,6	7681,943225	5800,343225	1881,6	256748,7745
28	8,6	7681,943225	5841,903225	1840,04	250906,8578
29	8,6	7681,943225	5883,773225	1798,17	245023,0807
30	8,6	7681,943225	5925,943225	1756	239097,1327
31	8,6	7681,943225	5968,413225	1713,53	233128,7125
32	8,6	7681,943225	6011,183225	1670,76	227117,5177
33	8,6	7681,943225	6054,273225	1627,67	221063,245
34	8,6	7681,943225	6097,653225	1584,29	214965,5904
35	8,6	7681,943225	6141,353225	1540,59	208824,2285
36	8,6	7681,943225	6185,363225	1496,58	202638,8532
37	8,6	7681,943225	6229,693225	1452,25	196409,1575
38	8,6	7681,943225	6274,343225	1407,6	190134,8031
39	8,6	7681,943225	6319,313225	1362,63	183815,4911
40	8,6	7681,943225	6364,603225	1317,34	177450,8913

41	8,6	7681,943225	6410,213225	1271,73	171040,6726
42	8,6	7681,943225	6456,153225	1225,79	164584,513
43	8,6	7681,943225	6502,423225	1179,52	158082,0892
44	8,6	7681,943225	6549,023225	1132,92	151533,0672
45	8,6	7681,943225	6595,953225	1085,99	144937,1117
46	8,6	7681,943225	6643,223225	1038,72	138293,8766
47	8,6	7681,943225	6690,843225	991,1	131603,0345
48	8,6	7681,943225	6738,783225	943,16	124864,2472
49	8,6	7681,943225	6787,083225	894,86	118077,1552
50	8,6	7681,943225	6835,723225	846,22	111241,4281
51	8,6	7681,943225	6884,713225	797,23	104356,7143
52	8,6	7681,943225	6934,053225	747,89	97422,6612
53	8,6	7681,943225	6983,743225	698,2	90438,90512
54	8,6	7681,943225	7033,793225	648,15	83405,10121
55	8,6	7681,943225	7084,203225	597,74	76320,89354
56	8,6	7681,943225	7134,983225	546,96	69185,91507
57	8,6	7681,943225	7186,103225	495,84	61999,79761
58	8,6	7681,943225	7237,613225	444,33	54762,18186
59	8,6	7681,943225	7289,483225	392,46	47472,69738
60	8,6	7681,943225	7341,723225	340,22	40130,97255
61	8,6	3502,073225	3214,463225	287,61	36916,50463
62	8,6	3502,073225	3237,503225	264,57	33678,99969
63	8,6	3502,073225	3260,703225	241,37	30418,29263
64	8,6	3502,073225	3284,073225	218	27134,21717
65	8,6	3502,073225	3307,613225	194,46	23826,60583
66	8,6	3502,073225	3331,313225	170,76	20495,28995
67	8,6	3502,073225	3355,193225	146,88	17140,09963
68	8,6	3502,073225	3379,233225	122,84	13760,86379
69	8,6	3502,073225	3403,453225	98,62	10357,41009
70	8,6	3502,073225	3427,843225	74,23	6929,564967
71	8,6	3502,073225	3452,413225	49,66	3477,153624
72	8,6	3502,073624	3477,153624	24,92	0

## ANEXO E

### Análisis de viabilidad económica

Tasa de inflación = 3,2%

Año	Entradas	Salidas	Flujo de efectivo	Tasa((1+t)^n)	Ingresos actualizados	Costes actualizados	Flujo de efectivo actualizado	Periodo de recuperación
0	0	7288,8	-7288,8	1	0	7288,8	-7288,8	-7288,8
1	0	116611	-116611	0,968992	0	112995,2	-112995	-120284
2	0	266381	-266381	0,938946	0	250117,4	-250117	-370401
3	189044,6	218998	-29953,4	0,909831	171998,7	199251,3	-27252,5	-397654
4	278521	226931,9	51589,04	0,88162	245549,5	200067,6	45481,9	-352172
5	335505,2	235479,6	100025,6	0,854283	286616,2	201166,1	85450,16	-266722
6	335505,2	246467,3	89037,92	0,827793	277728,9	204023,9	73704,98	-193017
7	335505,2	246467,3	89037,92	0,802125	269117,2	197697,6	71419,55	-121597
8	335505,2	246467,3	89037,92	0,777253	260772,5	191567,5	69204,99	-52392,3

9	335505,2	246467,3	89037,92	0,753152	252686,5	185627,4	67059,1	14666,83
10	335505,2	246467,3	89037,92	0,729799	244851,2	179871,5	64979,75	79646,58
11	335505,2	246467,3	89037,92	0,707169	237259	174294,1	62964,87	142611,5
12	335505,2	246467,3	89037,92	0,685241	229902,1	168889,6	61012,47	203623,9
13	335505,2	246467,3	89037,92	0,663994	222773,3	163652,7	59120,61	262744,5
14	335505,2	246467,3	89037,92	0,643405	215865,6	158578,2	57287,42	320032
15	335505,2	246467,3	89037,92	0,623454	209172,1	153661,1	55511,06	375543
16	335505,2	246467,3	89037,92	0,604122	202686,2	148896,4	53789,79	429332,8
17	335505,2	246467,3	89037,92	0,58539	196401,3	144279,4	52121,89	481454,7
18	335505,2	246467,3	89037,92	0,567238	190311,4	139805,7	50505,71	531960,4
19	335505,2	246467,3	89037,92	0,549649	184410,2	135470,6	48939,64	580900,1
20	335505,2	246467,3	89037,92	0,532606	178692,1	131270	47422,13	628322,2