

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Ciencias Ambientales

---



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA POLITÈCNICA  
SUPERIOR DE GANDIA

**“ESTUDIO DE PARCELAS PILOTO DE  
RECUPERACIÓN DE BANCALES CON  
ARGANIA SPINOSA EN VALL DE UXÓ  
(CASTELLÓN)”**

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

Autor/a:

**Manuel Almela Marín**

Tutor/a:

**Jose Andrés Torrent Bravo**

**GANDIA, 2019**

---



## **ESTUDIO DE PARCELAS PILOTO DE RECUPERACIÓN DE BANCALES CON ARGANIA SPINOSA EN VALL DE UXÓ (CASTELLÓN)**

El estudio tiene como objeto la restauración mediante su puesta en cultivo de zonas de banales afectadas por incendios forestales en Vall de Uxó. Se plantea para su recuperación la implantación de un cultivo rentable. Se propone el empleo de la *Argania spinosa*. La propuesta se basa en los datos existentes de adaptabilidad y productividad de la *Argania spinosa* en el piso termomediterráneo del levante peninsular.

Este estudio servirá para combatir las diferentes problemáticas que ocasiona la pérdida de banales, como son la erosión del suelo y procesos de desertificación; la pérdida de los muros y banales lo que supone una pérdida irreparable de nuestro patrimonio arqueológico; el abandono de zonas de cultivo por la no rentabilidad; la pérdida de puestos de trabajo derivados de la agricultura.

Además, el proyecto incluirá los correspondientes estudios de viabilidad, tanto de la especie en dicha zona como de un estudio de viabilidad económica que verifique que el cultivo que se pretende implantar es rentable económicamente, con el fin de poder implantarlo en otras zonas de la localidad con el mismo fin y poder recuperar y mantener dicho patrimonio.

## **STUDY OF PILOT PLOTS OF RECOVERY OF BENCH-COVERS WITH ARGANIA SPINOSA IN UXÓ'S VALL (CASTELLÓN)**

The objective of the study is the restoration through the cultivation of areas of terraces affected by forest fires in Vall de Uxó. The implementation of a profitable crop is proposed for recovery. The use of *Argania spinosa* is proposed. The proposal is based on the existing data on adaptability and productivity of *Argania spinosa* in the thermo-Mediterranean floor of the peninsular east.

This study will serve to combat the different problems caused by the loss of terraces, such as soil erosion and desertification processes; the loss of walls and terraces, which means an irreparable loss of our archaeological heritage; the abandonment of cultivation areas due to non-profitability as well as the loss of jobs derived from agriculture.

In addition, the project will include the corresponding feasibility studies, both of the species in that area and an economic feasibility study that verifies that the crop that is to be implanted is economically profitable, in order to be able to implement it in other areas of the town with the same purpose and to be able to recover and maintain such heritage.

**Palabras Clave:** Bancales; Argania; erosión; desertificación; patrimonio; cultivo; rentabilidad

**Keywords:** Argania; erosion; desertification; heritage; cultivation.

## ÍNDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 HISTORIA DE LOS BANCALES: .....	5
1.2 LA PROBLEMÁTICA DEL ABANDONO DE BANCALES. ....	6
1.3 <i>Argania spinosa</i> .....	8
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO: .....	8
1.5 OBJETIVOS DEL ESTUDIO:.....	8
CAPITULO II: <i>ARGANIA SPINOSA</i> , LUGAR DEL ESTUDIO Y CARACTERISTICAS. ....	10
2.1 TAXONOMIA Y USOS DE LA <i>ARGANIA SPINOSA</i> : .....	10
2.2 VIA DE ACCESO Y DESCRIPCIÓN DE LA FINCA DEL ESTUDIO: .....	13
2.3 METODOS DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE ARGÁN.....	16
2.4 ADAPTABILIDAD DE LA <i>ARGANIA SPINOSA</i> AL CLIMA Y PRECIPITACIONES DE LA VALL DE UXÓ (CASTELLÓN). ....	18
CAPITULO III: ESTUDIO DE LA PLANTACIÓN:.....	23
3.1 PLANTEAMIENTO INICIAL:.....	23
3.2 LA PLANTACIÓN:.....	24
3.3 LA EXTRACCIÓN DEL FRUTO:.....	27
CAPITULO IV: ESTUDIO DE RENTABILIDAD DE LA PLANTACIÓN: .....	29
4.1 INVERSION INICIAL .....	30
4.2 FLUJOS DE CAJA.....	31
CAPITULO V: CONCLUSIONES.....	36

## **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.**

### **1.1 HISTORIA DE LOS BANCALES:**

Los bancales son una de las construcciones más características del paisaje valenciano, por eso es muy importante su conservación tanto por su valor agrícola como su valor histórico.

Las terrazas de cultivo o bancales se documentan en la época de bronce donde aparecieron sistemas de regadío más modernos para hacer frente a la distribución de agua por estas zonas de secano llenas de barrancos, laderas, etc.... pero fue más tarde con la aparición de los árabes en la península cuando donde aportaron nuevas especies de vegetales y nuevos sistemas de regadío y cultivo.

Más tarde, los mudéjares que fueron los árabes que se quedaron en la península tras la reconquista construyeron terrazas de cultivo en lugares de difícil acceso y de suelos poco fértiles para aprovechar el espacio y aumentar la producción.

Las especies que se plantaban en los bancales eran resistentes a la sequia ya que los bancales son zonas de secano normalmente, los cultivos predominantes eran el algarrobo y el olivo acompañados de trigo, esparto o azafrán para aprovechar el espacio del bancal.

Otros cultivos que tenían mucha importancia eran la vid, los almendros y especies de frutales como higueras, perales y palmeras datileras, además de moreras para la alimentación de los gusanos de seda.

En los siglos XVIII y XIV por la creciente expansión demográfica es cuando la construcción de bancales alcanza su máximo auge se aprovechaban los terrenos con grandes pendientes y se aterrazaban para poder aumentar su superficie de cultivo ya que eran zonas pobres y cuanto mayor superficie de cultivo mayor producción que aunque era escasa comparando con zonas de regadío era suficiente para sobrevivir en épocas de pobreza como eran en ese momento. (Balansiya, 2014)

### **LA CONTRUCCIÓN DE LOS BANCALES**

Los mudéjares fueron los primeros en construir bancales tal y como los conocemos hoy en día utilizando como materia prima la piedra en seco, la mejor piedra era la plana tipo losa que se conocía con el nombre de llastra.

En esa época la gente dominaba la piedra pero había unos pocos que eran expertos llamados "Paredadores" los cuales transmitían de generación en generación las técnicas de construcción y manejo de la piedra.

La piedra se trabajaba antes de utilizarla para construir utilizando diferentes herramientas simples, este trabajo se denominaba "apañar la piedra".

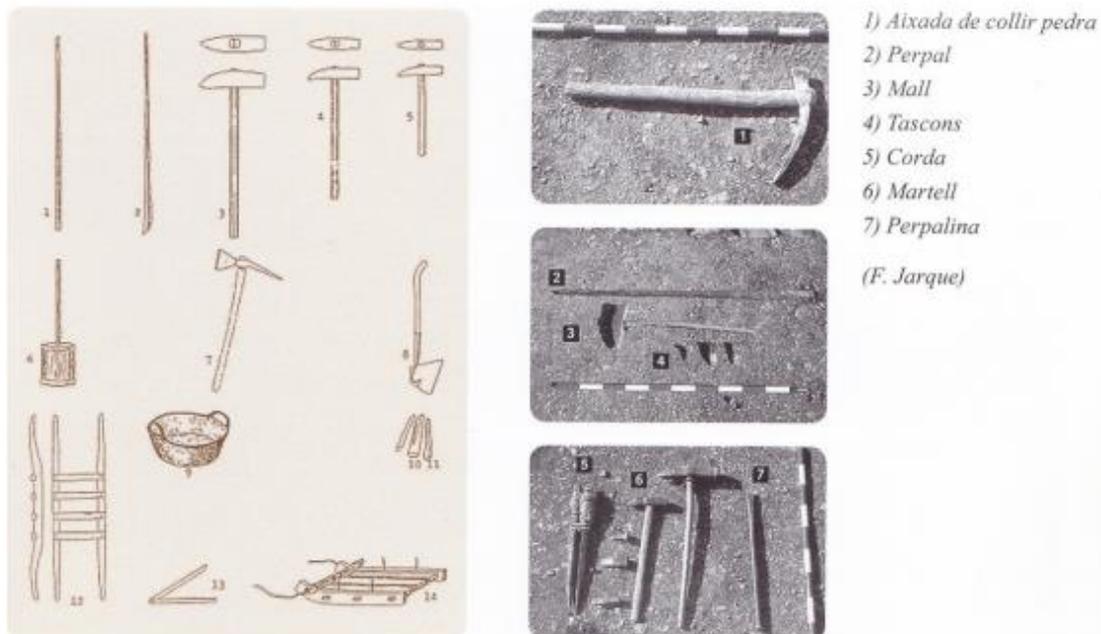


Ilustración 1: Aperos construcción bancales. Fuente: Jarque

Se cultivaba y a la vez se construían los bancales o se realizaban trabajos de mantenimiento que solía ser de primavera hasta el otoño.

La mejor piedra eran las tipo losa pero tenían que trabajar con todas en general ya que al ser sitios de difícil acceso se utilizaban las piedras que tenía el mismo bancal ya que se tenían que quitar igualmente para cultivar por lo que ya se aprovechaban para la construcción. (Martí, 2012)

## 1.2 LA PROBLEMÁTICA DEL ABANDONO DE BANCALES.

Hoy en día el principal problema de desaparición de los bancales en la comunidad valenciana es el abandono por no tener cultivos rentables al ser lugares de difícil acceso y de poca productividad ya que en los últimos años el precio de mercado de muchos productos ha decaído mucho habiendo que no se rentabilicen los esfuerzos y gastos que puede ocasionar una finca de secano abancalada. En muchas ocasiones son zonas no mecanizables por lo que aun es más complicada la producción de un cultivo en dichos lugares. Estos problemas de rentabilidad también ocasionan la pérdida de puestos de trabajo para la gente que viva de ese tipo de agricultura pudiendo derivar a la pérdida de habitantes en localidades en las que no hayan muchas más posibilidades laborales.

El abandono de estas terrazas de cultivo deriva a una serie de problemas que nos afectan directa o indirectamente de una manera negativa:

El principal problema es la erosión de la zona abancalada ya que los bancales son construcciones que necesitan un mantenimiento periódico de los muros, etc. Además de la desaparición de especies vegetales lo que hace que esas zonas se queden sin el agarre de la tierra que proporcionan las plantas lo que los hace sensibles a las

escorrentías provocadas por las lluvias y hacen que se destruyan los bancales volviendo a la situación natural de esas zonas lo que ocasiona que para volver a construir los bancales habría que empezar casi desde cero.



*Ilustración 2 Banca destruido a causa del abandono. Fuente: Elaboración propia.*

El problema de la erosión es que las zonas abancaladas normalmente están en barrancos o laderas las cuales están expuestas a riadas que al no tener cubierta vegetal ocasionaran una erosión arrastrando tierra y otros residuos hacia la pendiente del barranco provocando inundaciones, o destrucción en las infraestructuras del fondo del barranco ya sean casetas, otros zonas de cultivo o incluso poblaciones.

Otro problema que genera el abandono de bancales es la pérdida de patrimonio histórico, los bancales son construcciones muy antiguas que nos enseñan la historia de nuestra comunidad y nuestros antepasados además de que en muchos lugares los bancales van acompañados de torres vigías u otras construcciones que se construían para hacer frente a posibles ataques en épocas de la reconquista, por lo que al perderse estas zonas de cultivo también perdemos gran cantidad de patrimonio arqueológico. (Lilao, 2017)



*Ilustración 3 Torre de vigilancia en el interior de la parcela. Fuente: Elaboración propia.*

### **1.3 Argania spinosa**

El cultivo planteado en esta parcela piloto se basa en la plantación de la especie *Argania spinosa*, comúnmente conocida como argán.

El argán es una especie típica de Marruecos donde se la puede encontrar en grandes extensiones y tiene un porte arbóreo pudiendo llegar a alcanzar 10 m de altura. Esta especie es muy resistente a condiciones de sequía ya que presenta raíces muy desarrolladas capaz de penetrar muy profundo en el suelo, además de no requerir suelos extremadamente profundos y con alto contenido en materia orgánica.

Además su buen sistema radicular presenta una buena sujeción del suelo lo que la hace perfecta para combatir problemas derivados de la erosión. Se desarrolla mejor en ambientes con pocas precipitaciones, prefiere condiciones áridas.

El cultivo del argán tiene como objetivo la producción de frutos en los que en su interior atesoran unas semillas muy parecidas a almendras de las que se extrae el conocido aceite de argán, el cual es muy apreciado por tener un aroma muy valorado y utilizarse sobre todo en productos farmacéuticos y cosméticos, por favorecer a la hidratación cutánea, evitar la aparición de pieles secas y arrugas.

Por todo ello el aceite de argán es un producto en alza y muy demandado por lo que tiene un alto valor económico y sus cultivos son rentables frente a otras especies de cultivos de secano como pueden ser olivos, almendros y algarrobo. (Casán, Riunet, 2015)

### **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

En este estudio de parcelas piloto de recuperación de bancales con *Argania spinosa* en el término municipal de Vall de Uxó se presenta una restauración de bancales de ladera en zonas de cultivo de secano después de un incendio en el año 2014 mediante un cultivo rentable con el fin de recuperar, preservar y restaurar dichos abancalamientos y sus elementos históricos y combatir la erosión que provoca el abandono de tierras de cultivo en el área establecida del proyecto.

Además este estudio pretende demostrar que es posible la rentabilidad del cultivo del argán en dicha población, promover así la aparición de nuevos puestos de trabajo en el sector agrícola y demostrar que mediante un cultivo rentable se evita la desaparición de estas terrazas de cultivo y preservar ese patrimonio arqueológico.

Otra ventaja de este estudio es la visualización de como un cultivo rentable proporciona una defensa contra los posibles incendios forestales por el buen mantenimiento del mismo.

### **1.5 OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

El objetivo principal que se pretende conseguir con este estudio es la restauración de los bancales en una zona afectada por un incendio en el año 2014 en la localidad de La Vall de Uxó mediante el desarrollo de un cultivo rentable.

Demostrar que el cultivo de *Argania spinosa* rentable y se puede adaptar bien a las condiciones que presenta dicho lugar.

Afrontar la desaparición de las superficies abancaladas, combatir su erosión y pérdida del patrimonio arqueológico que forman los bancales de piedra, el abandono de tierras de cultivo y puestos de trabajo.

## CAPITULO II: ARGANIA SPINOSA, LUGAR DEL ESTUDIO Y CARACTERISTICAS.

### 2.1 TAXONOMIA Y USOS DE LA ARGANIA SPINOSA:

Nombre científico: *Argania spinosa*.

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Orden: Magnoliopsida.

Género: *Argania*.

Especie: *Argania spinosa*

Lugar de origen: Marruecos



Ilustración 4 Árbol del Argán. Fuente: [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)

El argán es un árbol o arbusto dependiendo de las condiciones del lugar donde se encuentre que puede llegar a medir 10 m de altura aunque esta especie en cultivo no suele superar los 5 o 6 metros, tiene un tronco sinuoso, rugoso de color grisáceo con ramas que en su extremo presentan fuertes espinas.



Ilustración 5 Tronco característico del Argán. Fuente: [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)

Las hojas del argán son pequeñas de 1,5-5 x 0,4-1 cm con una base fina y contorno redondeado, normalmente agrupadas en fascículos, por el haz son más oscuras que por la parte del envés que presentan un color pálido más claro, glabras con el nervio muy marcado.



*Ilustración 6 Hojas del Argán. Fuente: [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)*

Los frutos son una especie de almendra (baya) carnosas que comprende entre tamaños de 1,5-4x1, 5-2,5 cm de color verde amarillento muy ricas en aceites los cuales contienen 2 o 3 semillas.

La época de maduración es en Junio, cuando presenta una tonalidad marrón y llegan a secar.



*Ilustración 7 Fruto en verde del argán. Fuente: [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)*



*Ilustración 8 Fruto maduro del argán. Fuente: [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)*

El argán florece en el mes de abril, sus flores presentan un color verde oliva, son pequeñas con un tamaño entre 4y5 mm de largo con una distribución en glomérulos axilares y poseen 5 sépalos,5 estambres y 5 pétalos.

### **USOS:**

- El argán es un árbol que tiene múltiples usos, unos de ellos es el aprovechamiento maderero para construcción o como combustible.
- Los frutos del argán en algunos lugares del noroeste de Marruecos son consumidos crudos.
- El aceite que se extrae de las semillas es muy valorado para cosmética o industria farmacéutica.
- El aceite de argán es el principal aprovechamiento que se le da al argán a día de hoy ya que tiene gran variedad de usos como en la cocina que es usado para freír alimentos por su alto valor en Omega 9 además de ser muy estable a temperaturas elevadas. Contiene el doble de vitamina E que el aceite de oliva.
- Aceite en cosmética, se usa mucho para hacer cremas ya que es hidratante, protector y regenerador cutáneo.
- Alimento para ganado y pastoreo, los subproductos de la extracción del aceite como los glúcidos, proteínas tienen un alto valor energético para el ganado.
- Las cascarras de los frutos son usadas como combustible ya que tienen un alto valor calorífico al ser quemadas.
- Las grandes extensiones de Argán presentan paisajes típicos de Marruecos y muy valorados por lo que conforman una reserva de la biosfera.
- Tienen un uso ornamental en jardines aunque no es una especie especialmente utilizada. (Botanical, 2018)



*Ilustración 9 Argán utilizado para el pastoreo. Fuente: [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)*



*Ilustración 10 Aceite de argán. Fuente: www.botanical-online.com*

## **2.2 VIA DE ACCESO Y DESCRIPCIÓN DE LA FINCA DEL ESTUDIO:**

Uno de los puntos fuertes que tiene esta finca es que la vía de acceso principal tiene un estado muy bueno y presenta una comunicación directa con el núcleo urbano, en concreto desde el núcleo de la población a las inmediaciones de la finca hay 6 km.

La vía de acceso desde que empieza hasta nuestro lugar de estudio son 5 km, el camino se encuentra en muy buen estado ya que a lo largo de el podemos observar diferentes puntos de interés que hacen que sea necesario mantenerlo por parte del Ayuntamiento lo que no nos ocasionará ningún coste adicional de mantenimiento del camino.

El camino es una ruta ascendente serpenteante desde Vall de Uxó que llega hasta el Repetidor de televisión de la población (600m de altitud, punto más alto del término.) y que se encuentra a 200 metros de nuestra finca.

### **Recorrido:**

El primer punto de interés histórico son unas ruinas de una construcción que data del S.XI “La Casota” que encontraremos a la izquierda del camino a los 900 metros después de iniciar el camino hacia nuestra finca, en el kilómetro 1,8 encontraremos la primera fuente y en el kilómetro 1,53 veremos la segunda, las dos derivan de la fuente principal llamada “La Fuente del Anoueret” muy conocida y apreciada en la localidad de Vall de Uxó y alrededores.

Una vez pasada dicha fuente al llegar al kilómetro 4,13 podremos observar el monolito de “El Sant de la Pedra” a unos 100 m a la derecha del camino que estamos siguiendo, al poco tiempo de pasar este lugar llegaremos a nuestra finca (kilómetro 5.)

A lo largo de todo el trayecto podemos ver que esta vía alterna tramos de vía asfaltados y de tierra, en cualquier caso todos se encuentran en muy buen estado para que pueda circular todo tipo de vehículos.

## La Finca de estudio:



*Ilustración 11 Parcelas del estudio 523 y 524. Fuente: Catastro*

La finca en la que se desarrolla el estudio se encuentra en el término de Vall de Uxó (Castellón) en concreto en la zona de “Penyalba” y está formada por la unión de dos parcelas adyacentes que forman nuestro campo de estudio, según el información parcelaria del catastro nuestras parcelas son la número 523 con una extensión de 7000 m<sup>2</sup> y la número 524 de 9000 m<sup>2</sup>.: (España, [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es), 2019)

La zona donde se sitúa nuestra finca es uno de los puntos más alto de el termino de Vall de Uxó a unos 600m de altitud por lo que tiene un altísimo valor paisajístico ya que desde dicho lugar en días de optima visibilidad se puede observar toda la costa desde Oropesa (Castellón) hasta el Cabo de Cullera (Valencia), además de las Islas Columbretes.

Desde la finca se puede observar al completo el municipio de Vall de Uxó.

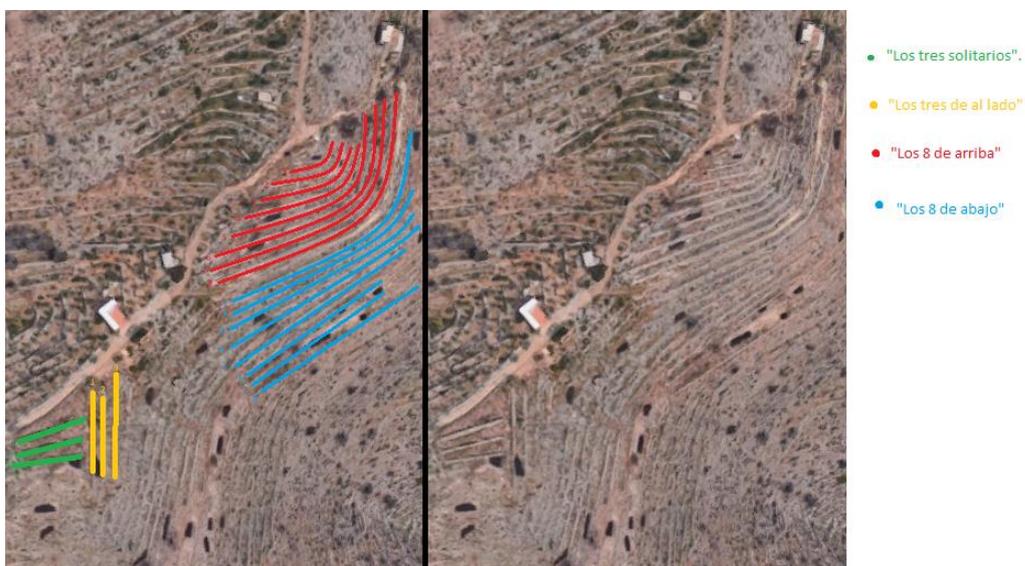
Una de las características más notables de la zona de “Penyalba” (lugar donde esta nuestra finca.)Es que en 2014 fue afectada por un incendio forestal.

Desde el núcleo urbano hasta nuestra finca hay una distancia de unos 6 kilómetros y la vía de acceso presenta un estado excelente para poder acceder a la finca con cualquier vehículo, además de encontrarnos con diferentes puntos de interés histórico, paisajístico, etc.... a la hora que nos vamos acercando a nuestra zona de estudio.

El estudio pretende mantener y recuperar los bancales y otras construcciones de interés que se encuentran en el interior de la finca ya que tienen un alto valor arqueológico mediante el cultivo de *Argania spinosa*. Nuestra finca está compuesta por 14 bancales en la parcela 523 y 8 bancales en la parcela 524 y juntas tienen una extensión total de unas 1,6 ha.

Los bancales están orientados hacia el Sur-Este, se encuentran en muy buen estado de conservación, condiciones optimas y no necesitan apenas reparación.

Los bancales en los que basaremos nuestro estudio presentan las siguientes longitudes:



Plano 1: Bancales de la finca. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1 Dimensiones de los bancales de la parcela. Fuente: Google Maps

LOCALIZACIÓN	Nº	ANCHO (m)	LARGO(m)
Los de arriba	1	7	27,48
	2	3,16	44,48
	3	2,88	38,5
	4	3,22	69,14
	5	3,38	60,62
	6	3,43	92,39
	7	3,5	105
	8	2,8	82,8
Los de abajo	1	3,02	107
	2	2,72	59,38
	3	3,39	72,59
	4	2,78	93,92
	5	3,32	95,33
	6	2,71	81,31
	7	3	69
	8	2,92	67,9
Los 3 solitarios	1	8	31,16
	2	3,97	28,48
	3	4,48	26,45
Los 3 de al lado	1	3,81	44,11
	2	3,57	36,56
	3	3,45	40,11

También encontramos las ruinas de una torre en el interior de la finca y otra construcción antigua que se utilizaba como refugio.

Al transcurrir tan poco tiempo desde que se produjo el incendio en la zona (2014) el terreno cultivable de la finca se encuentra en un estado óptimo para cultivar solo siendo necesario pequeñas operaciones de laboreo y que solo presenta presencia de pequeños arbustos y herbáceas.

Otra infraestructura de gran importancia que presenta la finca del proyecto es que en ella contamos con una caseta de aperos con acceso directo a la vía principal, pudiendo llegar con cualquier vehículo hasta ella lo que facilita mucho cualquier tipo de trabajo, además la caseta cuenta con un aljibe de agua que nos proporcionará un aporte de agua cuando sea necesario para cualquier situación.

### **2.3 METODOS DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE ARGÁN**

Para obtener el aceite de argán se necesita seguir un proceso concreto de extracción, podemos realizar este proceso mediante 3 métodos de extracción:

- El método tradicional o artesanal
- El método semi-industrial
- El método de extracción mediante disolventes

Estos métodos tratan la materia prima, las almendras crudas del argán (*Argania spinosa*), para obtener el preciado aceite.

#### **La extracción mediante el método tradicional o artesanal:**

El método tradicional o artesanal mediante el cual se extrae el aceite de argán se basa en el triturado de las almendras con una rueda giratoria de piedra hasta que se convierte en una masa aceitosa a la que se le va añadiendo agua hasta conseguir una masa la cual se amasa manualmente separando una emulsión aceitosa.

Al ser un método artesanal no hay indicaciones específicas de cantidades de agua ni del tiempo de amasado necesario, son las mujeres de las zonas donde se realizan estos procesos (históricamente han sido las encargadas de realizar estos trabajos) las que saben los datos transmitidos de generación en generación.

Al finalizar el amasado manual, la emulsión obtenida se deja reposar para que el agua y el aceite se separen y así poder retirarlo de una manera más fácil y cómoda mediante un proceso de decantación.

El aceite separado se filtra con telas y se envasa directamente para su venta en mercados locales o para su uso inmediato ya que con este proceso de producción el aceite no aguanta en buen estado por mucho tiempo.

### La extracción mediante el método semi-industrial:

La extracción semi-industrial es el método que más se utiliza ya que la mecanización del mismo facilita mucho el tiempo y el esfuerzo de obtención de este recurso.

En este método el triturado de las almendras se realiza mediante prensas accionadas por electricidad a baja velocidad mediante unas muelas. En este proceso no se necesita añadir agua a la pasta y al estar mejor triturado la cantidad de aceite que se obtiene es mayor.

Los siguientes pasos del procedimiento son normalmente iguales o muy parecidos al método artesanal, el filtrado, la decantación y el envasado aunque también puede ser realizado mediante maquinaria.

### La extracción mediante el método con disolventes:

Otro método no tan conocido de extracción del aceite del argán es en el que se utilizan disolventes volátiles que actúan sobre la masa aceitosa que obtenemos después del triturado de las almendras.

El solvente más utilizado es el hexano, este método se utiliza mucho en grandes industrias que extraen el argán normalmente con fines cosméticos o farmacéuticos.

El método consiste en añadir hexano a la pasta, el hexano hace que salga todo el aceite de la pasta y al finalizar, este aceite con hexano se calienta a 100°C para eliminar el disolvente al completo por evaporación ya que el hexano a 67°C se evapora pero calentándolo a 100°C se asegura la completa eliminación.

Como resultado se obtiene un aceite puro de manera eficaz y barata, el único problema de este método es que la calidad de este aceite no es tan buena como el que se obtiene con los otros dos métodos anteriormente nombrados (marroquí, 2019).



Ilustración 12 Productividad de las almendras del Argán. Fuente: Compra aceite de argán.

## 2.4 ADAPTABILIDAD DE LA *ARGANIA SPINOSA* AL CLIMA Y PRECIPITACIONES DE LA VALL DE UXÓ (CASTELLÓN).

La *Argania spinosa* es una especie que muestra su mayor presencia en estado natural en el suroeste de Marruecos, puede observarse desde el nivel del mar hasta unos 1600-1700 metros de altitud.

Es una especie fuerte que tolera duras condiciones atmosféricas aunque el alto contenido en agua en el suelo p suelos que tengan mucha presencia de arena son dos factores que no toleran, suelen crecer en lugares con mucha presencia de piedras y tiene un sistema radicular muy fuerte.

En estado natural está presente en los pisos termomediterraneo e inframediterraneo semiáridos o áridos. Se trata de una especie que no soporta las heladas ya que sus hábitats son zonas muy cálidas.

Al no necesitar mucha cantidad de agua puede aguantar grandes periodos de tiempo secos y vivir en zonas de sequia con lluvias de 100mm aunque sus niveles óptimos de lluvia son unos 275mm pero aguantando perfectamente en lugares donde las precipitaciones superan los 400 mm anuales. (Casán, Riunet, 2015)

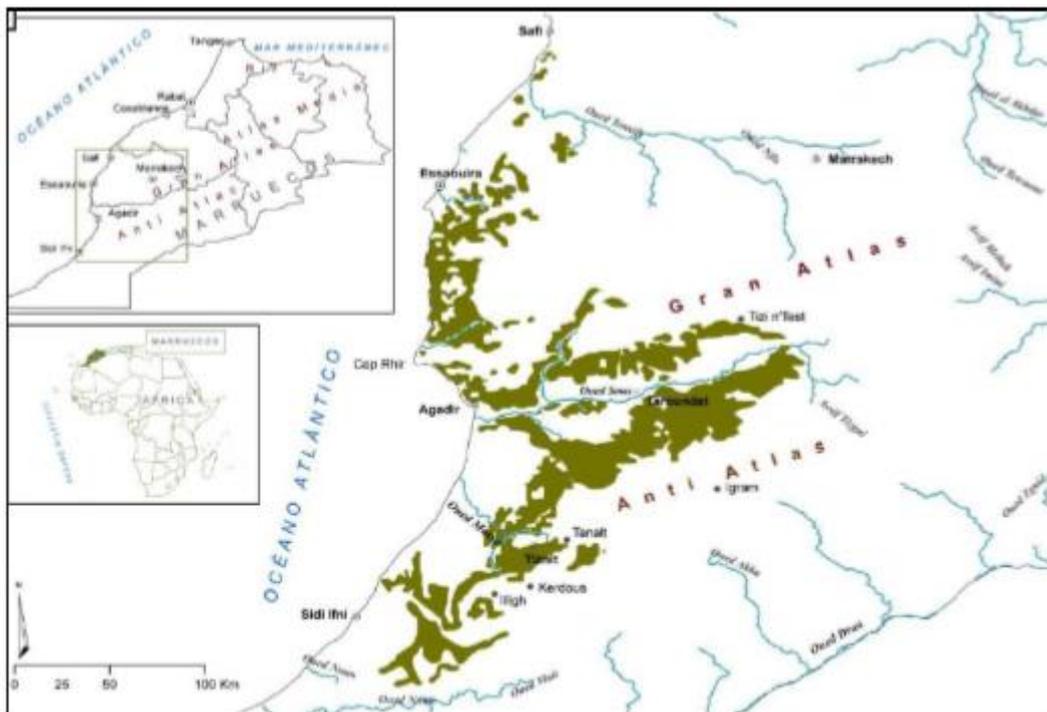
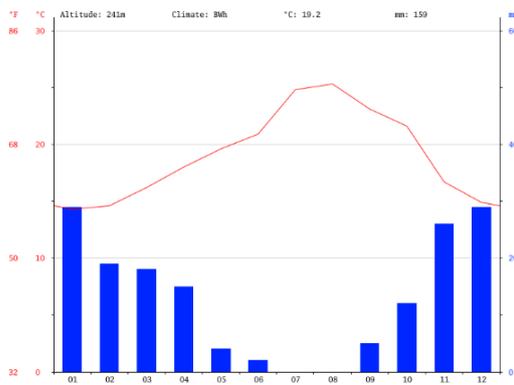


Ilustración 13 Estaciones de recogida de temperaturas y precipitaciones y su localización. Fuente: Alfonso Brezo Casán.

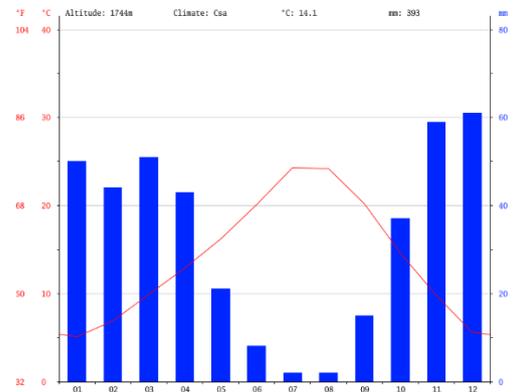
Los siguientes datos son los obtenidos por las diferentes estaciones escogidas al azar del suroeste de Marruecos donde la *Argania spinosa* desarrolla su ciclo biológico y presenta poblaciones muy sanas.

A continuación se muestran los climogramas pluviométricos de las estaciones marroquíes:

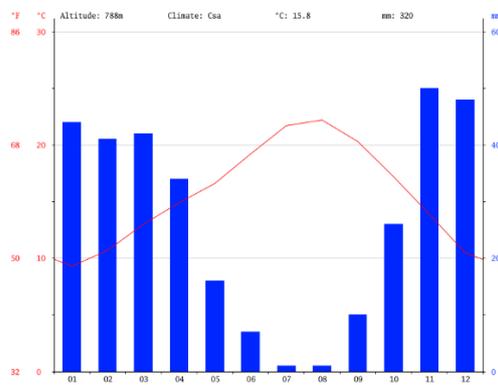
**CLIMOGRAMA TIZNIT**



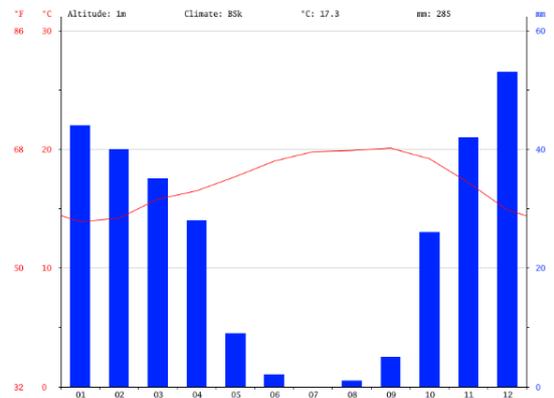
**CLIMOGRAMA AGADIR MELLOUL** أكادير ملول



**CLIMOGRAMA ARGANA** أرغانة



**CLIMOGRAMA MOGADUR**



**CLIMOGRAMA TAROUDANT**

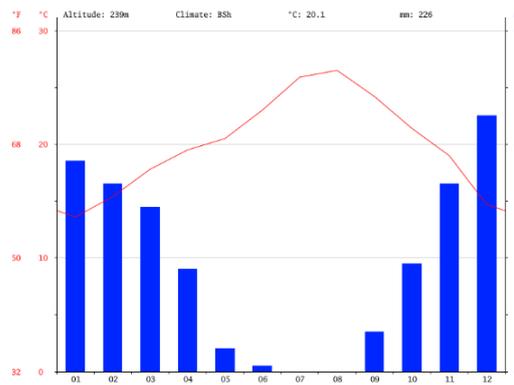


Ilustración 14: Climogramas Estaciones Marroquíes. Fuente: Climate data.

Seguidamente se muestran los climogramas de temperaturas de las estaciones antes mencionadas:

DIAGRAMA DE TEMPERATURA MOGADUR

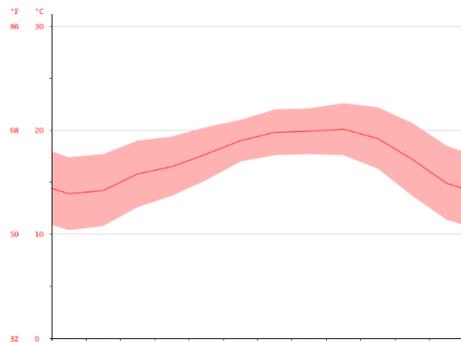


DIAGRAMA DE TEMPERATURA AGADIR MELLOUL  
أڭادير ملول

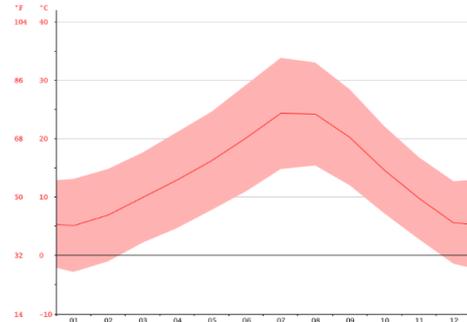


DIAGRAMA DE TEMPERATURA ARGANA أرڭانة

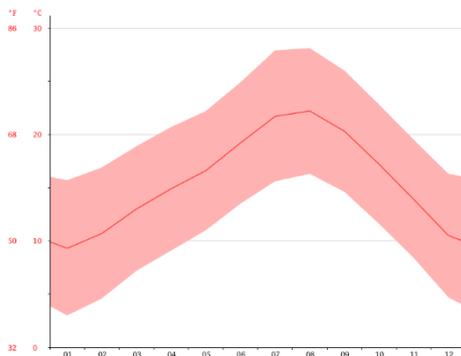


DIAGRAMA DE TEMPERATURA TIZNIT

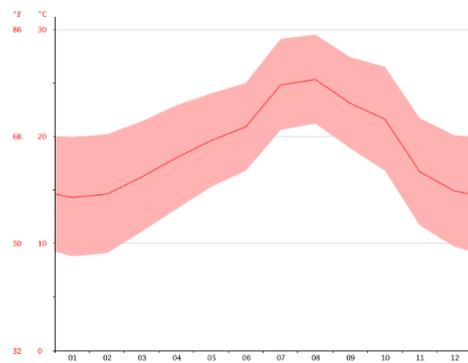


DIAGRAMA DE TEMPERATURA TAROUDANT

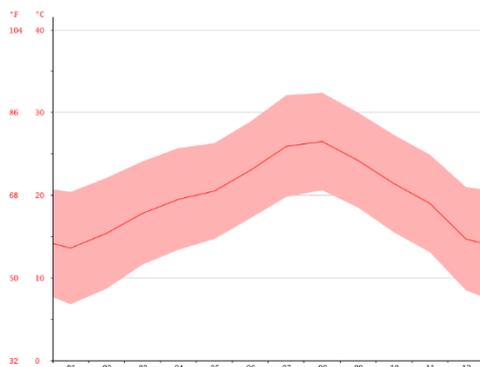


Ilustración 15: Diagramas de temperaturas de las estaciones marroquíes. Fuente: Climate Data.

Las estaciones son: Agadir, Taroudant, Argana, Essaouira, Tiznit y muestran las precipitaciones medias anuales, las temperaturas medias anuales además de los meses con mayor y menos precipitaciones y temperatura.

Por último se muestran los gráficos climáticos de Vall de Uxó para poder compararlos con los de las estaciones marroquíes.

CLIMOGRAMA VALL DE UXÓ

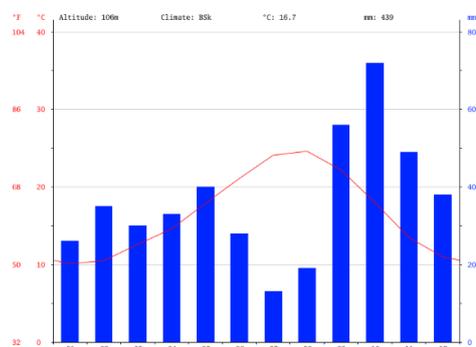


DIAGRAMA DE TEMPERATURA VALL DE UXÓ

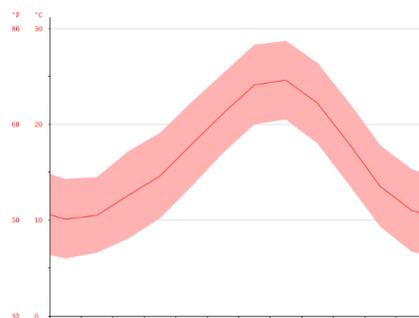


Ilustración 16: Climogramas y diagrama de temperatura de Vall de Uxó (Castelló). Fuente: Climate Data.

Tabla 2: Precipitaciones y pluviometrías de las estaciones meteorológicas. Fuente: elaboración propia a partir de climate data.

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN (media/año)	Tº m/año	PRECIPITACIÓN m/mes (máx./min)	Tº m/mes (máx./min)
La Vall de Uxó	429mm	16,71 °C	Julio 13mm Octubre 72mm	Agosto 24,6 °C Enero 10,1°C
Taroudant	226mm	20,1 °C	Julio 0mm Dic. 45mm	Agosto 26,5°C Enero 13,6 °C
Agadir	393mm	14,1 °C	Julio 2mm Dic. 61mm	Julio 24,3 °C Enero 5,1 °C
Argana	320mm	15,8 °C	Julio 1mm Nov. 50mm	Agosto 22,2°C Enero 9,3°C
Essaouira	285mm	17,3 °C	Julio 0mm Dic. 53mm	Sept. 20,1°C Enero 13,9 °C
Tiznit	159mm	19,2 °C	Julio 0mm Enero 29mm	Agosto 25,3 °C Enero 14,3 °C

La localidad de la Vall de Uxó se caracteriza por tener un clima con un piso termomediterráneo y nuestra finca se encuentra a unos 600 m de altura en una superficie de ladera, además los bancales favorecen a que la *Argania spinosa* se desarrolle perfectamente en este lugar.

Otra característica que hace idóneo el cultivo de argán en este lugar es la temperatura, la media anual de temperatura es de 16,6 °C siendo en Agosto el mes más caluroso 24,6 °C de media y Enero el mes más frío con 10,1 °C de media, si lo comparamos con los datos de las medias de las estaciones del suroeste marroquí

observamos que se encuentra dentro de los parámetros que obtenemos en las zonas con presencia natural de argán.

Uno de los aspectos más favorecedores a la posibilidad de cultivar plantaciones de argán en Vall de Uxó son las pocas precipitaciones anuales que presenta dicha localidad, el mes del año que presenta mayor índice de sequía es el mes de Julio con una media de 13mm y el mes con mayores precipitaciones es Octubre con unos 72mm de media.

El promedio de precipitaciones en esta localidad es de unos 439 mm, si es cierto que es algo mayor a los niveles generales del que el argán está acostumbrado en sus zonas naturales, 439 mm son unas precipitaciones óptimas para esta especie, incluso son mejores a nivel de cultivo ya que produce mayor cantidad de producción. (org, 2017)

Después de comparar las temperaturas y las precipitaciones de la Vall de Uxó con las estaciones del suroeste marroquí (Agadir, Taroudant, Argana, Essaouira, Tiznit) se puede afirmar que las condiciones climáticas tanto de temperatura como de precipitaciones son perfectamente aptas para el cultivo de la *Argania spinosa*.

## **CAPITULO III: ESTUDIO DE LA PLANTACIÓN:**

### **3.1 PLANTEAMIENTO INICIAL:**

Lo más importante para la realización de este proyecto es la realización de una manera bibliográfica de todo el procedimiento que se quiere realizar en nuestra parcela con el fin de confirmar la rentabilidad de nuestra plantación, que cantidad inicial se debe aportar, el tiempo en el que se obtendrán beneficio, gastos y cobros fijos además de variables como el tiempo de vida que tendrá nuestro cultivo de *Argania spinosa*.

#### **LA ESPECIE ELEGIDA: *Argania spinosa*.**

La *Argania spinosa* ha sido la especie elegida para nuestra plantación piloto ya que ha quedado demostrado que el argán se adapta perfectamente a las condiciones de nuestra finca.

Además, la cosecha del argán es mucho más rentable que otras especies como almendros y olivos cuyos precios cada vez son más bajas, por este motivo cada vez son más las superficies de cultivo que son abandonadas y mas son las pérdidas de puestos de trabajos entre otros. Estos dos factores son unos de los puntos que pretende solucionar con la plantación de argán.

#### **LA PARCELA DE ESTUDIO:**

En este proyecto se plantea nuestra plantación de argán en una zona abanagrada con las condiciones bioclimáticas necesarias para este cultivo, además dicha parcela es nuestra propiedad por lo que no nos supone ningún gasto adicional de compra de terrenos.

Este estudio piloto se realiza en los bancales de esta finca en cuestión ya que los muros y la superficie agrícola está en perfecto estado por lo que tampoco nos cuesta ningún gasto significativo de construcción o restauración.

#### **MATERIALES Y MAQUINARIA:**

Para esta plantación no se necesitará realizar ningún tipo de gasto de compra de material ni de maquinaria ya que todos los trabajos serán realizados se harán con materiales y maquinaria de nuestra propiedad.

El único posible gasto podrá ser a la hora de producir el aceite pero esa inversión se hará con nuestro propio dinero sin necesidad de solicitar ningún tipo de ayuda económica a ninguna entidad bancaria.

#### **VIDA ÚTIL:**

Después de la información obtenida bibliográficamente se demuestra que el argán puede llegar a unos 200 años de vida.

Entre los 7-8 años desde que germina el argán empieza a producir frutos con buenos niveles de producción hasta alrededor de los 150 años que empieza a decaer la cantidad de frutos producidos por el árbol, por lo tanto consideraremos que nuestro cultivo tendrá su vida útil de 150 años.

### 3.2 LA PLANTACIÓN:

Nuestra parcela consta de una superficie de 1.6 hectáreas, pero este proyecto se realizará en una superficie de 1 hectárea aprovechable para el cultivo.

La zona de cultivo tiene 22 bancales de distintas longitudes y anchuras las cuales se han descrito anteriormente en este proyecto.

En este apartado se detallan las fases que tienen que llevar a cabo para la realización, el desarrollo y el proceso de la plantación.

#### METODO DE PLANTACIÓN:

Nuestra plantación se realizará en 4 zonas de bancales con un total de 22 terrazas abancaladas, 6 bancales se encuentran en una zona adyacente al camino y no muestra excesiva pendiente y el resto se encuentra en dos grupos de 8 bancales cada uno con una pendiente más pronunciada.

Los bancales presentan tamaños tanto en anchura y en longitud variables por lo que cada bancal tendrá un número de pies plantados acorde con sus dimensiones.

Tabla 3 N° de pies que se colocan en cada bancal y su localización. Fuente: Elaboración propia.

LOCALIZACIÓN BANCALES	Nº	Nº Pies
Los de arriba.	1	7
	2	8
	3	7
	4	12
	5	11
	6	16
	7	18
	8	14
Los de abajo	1	18
	2	11
	3	13
	4	16
	5	16
	6	14
	7	12
	8	12
Los 3 solitarios	1	12
	2	4
	3	4
Los 3 de al lado	1	8
	2	7
	3	7

Seguidamente detallaremos la manera de proceder a realizar la plantación, las tareas de mantenimiento necesarias para llevar a cabo el proyecto y cubrir las necesidades de la especie cultivada.

## COLOCACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PIES:

Los bancales tienen tamaños diferentes unos de otros por lo que según su longitud y el ancho que presentan se pondrán mas números de pies o menos, las dimensiones de cada bancal han sido mostrados en una tabla anteriormente.

En cada bancal se plantarán plántones de argán, según la longitud se colocarán a una distancia uno de otro de unos 6 metros para favorecer a su futuro crecimiento ya que en las plantaciones se deben colocar los plántones prediciendo el porte que tendrá el árbol en su madurez. (Se colocarán tantos como sea posible). Además se colocaran en una sola fila en cada bancal ya que no tienen una anchura suficiente para poner dos o más arboles en línea o al tresbolillo y garantizar el crecimiento óptimo.

Hay dos bancales que en la zona de mayor anchura presentan de 5 a 7 metros en su máximo, en estos casos si se colocarán más pies para optimizar el espacio.

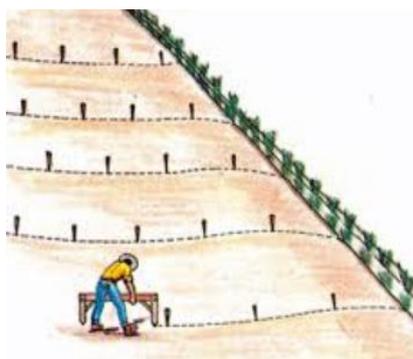
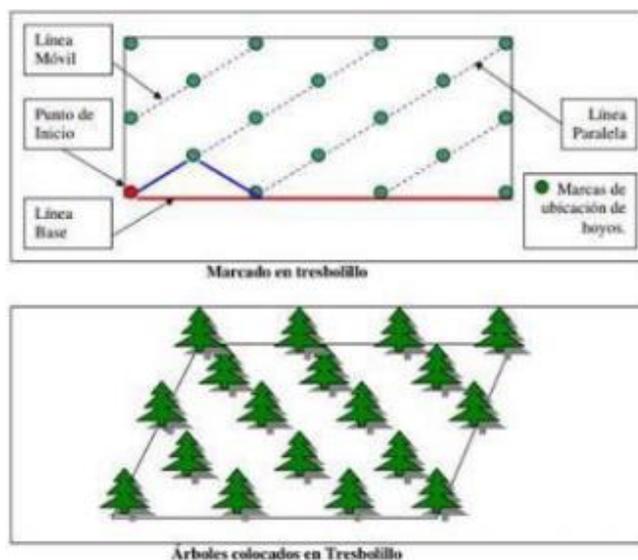


Ilustración 14 Plantación al tresbolillo en una ladera con pendiente inclinada. Fuente:



La colocación de los pies será lineal pero al ser bancales unidos en paralelo la disposición de los plantones de un bancal a otro se hará al tresbolillo.

#### **TRATAMIENTO DEL TERRENO PARA EL CULTIVO:**

Las terrazas abancaladas o bancales en general no permiten por sus características los trabajos con grandes maquinas pesadas ya sea por estar en zonas o lugares escarpados y de difícil acceso, por sus estrechas dimensiones que hacen que sea muy difícil maniobrar con ese tipo de maquinaria y por ultimo por su valor histórico que puede ser destruido con los trabajos agresivos que se realizan con maquinaria de gran tamaño.

Una de las características que favorecen a la realización de esta plantación es que en 2014 se produjo un incendio en la zona donde se encuentra nuestra parcela lo que hace que nuestros bancales estén "limpios" de grandes árboles y arbustos, así que solo será necesario un pequeño desbroce con una motodesbrozadora y más tarde se labrarán con una mulilla o motocultor para favorecer la aireación.

#### **COLOCACIÓN DE LOS PIES:**

La siguiente fase después de haber desbrozado y labrado el terreno es la colocación de los plantones de argán según se ha mencionado en el apartado anterior.

La colocación y reparto se realizará a mano a lo largo de toda la parcela, cavaremos un hoyo para cada plantón y alrededor una vez colocado se hace un caballón circular.

La finalidad y función de este caballón alrededor del plantón es retener el agua de lluvia de una manera más óptima para que el argán la pueda aprovechar mejor.

Los plantones se plantan dentro de un protector o malla que tiene como función proteger los primeros años de vida del argán de posibles daños que puedan producir la fauna del lugar como por ejemplo jabalís, conejos, ganado, etc....

Sobre el cuarto año de la planta también se pondrán varillas tutoriales que sirven para que el viento o algún posible movimiento de tierras ocasionen que el plantón se tuerza y el árbol finalmente crezca torcido y a la hora de la cosecha ocasionen problemas técnicos o afecte al mal crecimiento de los arboles que tenga al lado.

Con este procedimiento nos aseguramos que los arboles crezcan rectos y el espacio de los bancales se aproveche mejor.

Cuando el árbol tenga un tamaño suficiente para no correr peligro de que los animales lo puedan dañar o comérselo se retirarán los protectores y un año más tarde de esta retirada quitaremos también las varillas tutoriales.

## **CUIDADOS Y CONSERVACIÓN DE LA PLANTACIÓN:**

La especie de nuestra plantación *Argania spinosa* es una especie de gran dureza no obstante se deben de realizar una serie de trabajos como en todas las plantaciones en general con el objetivo de garantizar de la mayor manera posible el máximo de producción.

Estos trabajos serán tanto para nuestras plantas estén físicamente lo mejor posible y otros se harán para combatir las posibles plagas que puedan afectar negativamente a nuestra plantación.

Las plantaciones como la nuestra presentan en algunos casos mortalidad de algunos plántones en los primeros años de plantación por eso desde que plantamos hasta dos o tres años después se colocarán nuevos individuos en los lugares donde los plántones no se han desarrollado correctamente o han muerto.

### La poda del argán (*Argania spinosa*):

En estado natural no se realiza ningún tipo de poda y que no existen grandes superficies de plantaciones de argán con un fin de cultivo en grandes cantidades, pero en nuestra plantación si que deberemos realizar este proceso ya que el objetivo de la misma es sacar una rentabilidad al producto y al estar nuestras plantas a distancias más cercanas se deberán podar para favorecer su crecimiento.

Las primeras podas se realizan en los primeros años cuando los arboles aun no producen frutos y servirán para que tomen la forma que consideremos necesaria para que su crecimiento sea optimo y no compitan unos con otros por los recursos (espacio, luz etc....).

En el momento en el que nuestra plantación produzca frutos se deberá podar el argán, primeramente se eliminarán los hijuelos o los brotecillos jóvenes y al año siguiente se podarán las ramas para eliminar las que estén dañadas, incrementar la producción o favorecer la entrada de luz al centro del árbol. Al siguiente año se vuelven a quitar hijuelos, etc.... y así se van alternando sucesivamente las podas.

Otro de los aspectos de conservación de nuestra plantación que tiene gran importancia es labrar nuestro terreno una vez al año y cuando nuestra plantación se encuentre en el año treinta o treinta y cinco se pasará la mulilla cada dos años.

El proceso de labrado es básicamente para remover las tierras de cultivo y evitar que el agua que el agua no se pueda filtrar con normalidad en nuestras superficies abancaladas lo que producirá encharcamientos los cuales el argán no soporta y moriría o quedaría muy dañado.

## **3.3 LA EXTRACCIÓN DEL FRUTO:**

El argán es una especie fisiológicamente parecida a un almendro o un olivo, sus frutos se recogen exactamente igual que el olivo, poniendo una tela en el suelo alrededor del árbol y con varas o varas eléctricas se golpean o zarandean las ramas

produciendo la caída del fruto sobre las telas que más tarde al finalizar el vareo se plegaran los cajones con el fruto del argán.

## CAPITULO IV: ESTUDIO DE RENTABILIDAD DE LA PLANTACIÓN:

Para la realización de todo el estudio de rentabilidad sobre una plantación se debe de conocer los costes que esta nos ocasionara con la realización de los trabajos agrícolas que se requieren para el cultivo del argán.

A continuación, mostramos los costes que ocasiona cada labor que debemos realizar en cualquier momento de la plantación. Estos costes nos indicarán cual debe ser nuestra aportación económica que deberemos hacer para el correcto funcionamiento y proceso de producción. Los siguientes costes los hemos obtenido de los precios de la empresa VAERSA organismo de la Generalitat Valenciana encargada de todo tipo de trabajos forestales y en los cuales nos hemos basado para la realización de este proyecto, cabe señalar que los precios que a continuación se muestran están considerados por hectárea:

- Plantación nuevos plantones (Marras)→ 80 marras/0,75 €=60€.
- Retirada protectores→178,26 €.
- Mantenimiento de alcorques (4 primeros años)→113,08 €.
- Retirada varillas tutoriales→177,33 €.
- Desbroce→649,38 €.
- Labrado→174,32€.
- Replanteo→41,22€.
- Alcorques/Caballones→364,94€.
- Plantones Argán→149,06€.
- Plantación→167,05€.
- Protectores y colocación de protectores→282,70€.
- Colocación y distribución de varillas→113,08€.
- Imprevistos→57,88€.
- Abono y productos fitosanitarios→20€.
- Podas→80,21x2 días=160,42€ que se incluirán en el sueldo del trabajador.
- Kilometraje→5,86€.
- Recogida producto plantación→2.260,70€.
- Sueldo trabajador→10€/h=600€ anuales.
- Podas de formación→151,25€.
- Podas en verde→121,65€.
- Podas productiva→38,15€.

## 4.1 INVERSION INICIAL

El primer paso que debemos hacer es sacar el presupuesto inicial de nuestra plantación, es decir la inversión que deberemos hacer para poner en marcha nuestro proyecto en el año 0.

En este primer instante se deberá desbrozar y labrar la superficie abancalada, comprar los plántones, costes de plantación, realización de caballones o alcorques y puesta de protectores para que la fauna no dañe nuestros plántones, así como hacer frente a cualquier imprevisto o reposición de marras.

Otro punto a tener en cuenta es el sueldo al trabajador de la finca que será de 10 euros/hora y que se estima que al año ganará 600 euros.

Por lo tanto nuestra inversión inicial es exactamente de 2.505,33 euros.

Más tarde debemos conocer otro tipo de costes que no tendremos al inicio de la plantación pero que en los años posteriores deberemos hacerles frente.

*Tabla 4 Trabajos a realizar los 4 primeros años de plantación. Fuente: Elaboración propia.*

<b>AÑO PLANTACIÓN</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Labrado	X	X	X	X	
Desbroce	X				
Replantar	X				
Caballones	X	X	X	X	X
Varillas Tutoriales	X				
Protectores	X				
Retirada Protectores				X	
Retirada Varillas					X
Plantación de nuevos individuos		X	X	X	

## 4.2 FLUJOS DE CAJA

Una vez conocido el coste de cada trabajo y de la inversión inicial necesaria se realiza el estudio del flujo de caja que tendrá nuestra plantación para saber los gastos y los beneficios que se tendrán cada año y cuando recuperaremos el dinero invertido en nuestro proyecto.

Para justificar que el proyecto es viable económicamente se debe de realizar una serie de operaciones de cálculo de los flujos de caja y sus variaciones a lo largo de la vida útil de nuestra plantación este en producción, en este caso 150 años además del 0 incluido (año de inicio).

En este apartado determinamos si nuestro proyecto es viable o no según los costes e ingresos que obtendremos cada año y estableciendo una tasa de actualización que en nuestro caso será del 3 %.

Los datos en los cuales basamos nuestra justificación serán los gastos que nos supondrá al año nuestra plantación, cualquier tipo de trabajo a realizar e inversiones y los beneficios que obtendremos por la venta de nuestro aceite (150 euros el litro).

La diferencia de pagos y cobros será el flujo de caja el cual nos indica cuando empezaremos a obtener beneficios.

El flujo activo lo obtendremos sacando el V.A.N (Valor Actual Neto) sabiendo que tenemos una tasa de actualización del 3%.

Calculando el flujo activo obtendremos finalmente los flujos activos acumulados.

*Tabla 5 Flujos de Caja. Fuente: Elaboración propia.*

<b>AÑO</b>	<b>PAGOS</b>	<b>COBROS</b>	<b>FLUJOS CAJA</b>	<b>FLUJOS ACTIVOS</b>	<b>FLUJO ACUMULADO</b>
0	2.505,33 €	0,00 €	-2.505,33 €	-2.505,33 €	-2.505,33 €
1	770,96 €	0,00 €	-770,96 €	-748,50 €	-3.253,83 €
2	770,96 €	0,00 €	-770,96 €	-726,70 €	-3.980,54 €
3	770,96 €	0,00 €	-770,96 €	-705,54 €	-4.686,08 €
4	1.035,29 €	0,00 €	-1.035,29 €	-919,84 €	-5.605,92 €
5	987,39 €	0,00 €	-987,39 €	-851,73 €	-6.457,65 €
6	987,39 €	0,00 €	-987,39 €	-826,92 €	-7.284,57 €
7	3.075,69 €	3.420,05 €	344,36 €	280,00 €	-7.004,58 €
8	2.962,59 €	3.882,29 €	919,70 €	726,02 €	-6.278,56 €
9	3.046,09 €	4.344,53 €	1.298,44 €	995,15 €	-5.283,41 €
10	2.962,58 €	4.806,77 €	1.844,19 €	1.372,25 €	-3.911,16 €
11	3.046,09 €	5.269,02 €	2.222,93 €	1.605,89 €	-2.305,27 €
12	2.962,58 €	5.731,26 €	2.768,68 €	1.941,90 €	-363,37 €
13	3.046,09 €	6.193,50 €	3.147,41 €	2.143,23 €	1.779,86 €
14	2.962,58 €	6.655,74 €	3.693,16 €	2.441,61 €	4.221,47 €
15	3.046,09 €	7.117,98 €	4.071,89 €	2.613,59 €	6.835,07 €
16	2.962,58 €	7.580,22 €	4.617,64 €	2.877,56 €	9.712,63 €

17	3.046,09 €	8.042,46 €	4.996,37 €	3.022,89 €	12.735,51 €
18	2.962,58 €	8.504,70 €	5.542,12 €	3.255,41 €	15.990,92 €
19	3.046,09 €	9.866,94 €	6.820,85 €	3.889,84 €	19.880,76 €
20	2.962,58 €	9.429,19 €	6.466,61 €	3.580,41 €	23.461,16 €
21	3.046,09 €	9.891,43 €	6.845,34 €	3.679,71 €	27.140,87 €
22	2.962,58 €	10.353,63 €	7.391,05 €	3.857,33 €	30.998,21 €
23	3.046,09 €	10.815,91 €	7.769,82 €	3.936,90 €	34.935,11 €
24	2.962,58 €	11.278,15 €	8.315,57 €	4.090,71 €	39.025,82 €
25	3.046,09 €	11.740,39 €	8.694,30 €	4.152,45 €	43.178,27 €
26	2.962,58 €	12.202,63 €	9.240,05 €	4.284,56 €	47.462,83 €
27	3.046,09 €	12.664,87 €	9.618,78 €	4.330,27 €	51.793,10 €
28	2.962,58 €	13.127,12 €	10.164,54 €	4.442,68 €	56.235,78 €
29	3.046,09 €	13.589,36 €	10.543,27 €	4.474,00 €	60.709,78 €
30	2.962,58 €	14.051,60 €	11.089,02 €	4.568,53 €	65.278,31 €
31	3.046,09 €	14.513,84 €	11.467,75 €	4.586,95 €	69.865,26 €
32	2.962,58 €	14.976,08 €	12.013,50 €	4.665,29 €	74.530,55 €
33	3.046,09 €	15.438,32 €	12.392,23 €	4.672,20 €	79.202,74 €
34	2.962,58 €	15.900,57 €	12.937,99 €	4.735,89 €	83.938,63 €
35	3.046,09 €	16.362,81 €	13.316,72 €	4.732,54 €	88.671,17 €
36	2.962,58 €	16.825,05 €	13.862,47 €	4.783,00 €	93.454,17 €
37	3.046,09 €	17.287,29 €	14.241,20 €	4.770,56 €	98.224,73 €
38	2.962,58 €	17.749,53 €	14.786,95 €	4.809,10 €	103.033,83 €
39	3.046,09 €	18.211,77 €	15.165,68 €	4.788,62 €	107.822,45 €
40	2.962,58 €	18.674,01 €	15.711,43 €	4.816,45 €	112.638,90 €
41	3.046,09 €	19.136,25 €	16.090,16 €	4.788,88 €	117.427,78 €
42	2.962,58 €	19.598,50 €	16.635,92 €	4.807,10 €	122.234,88 €
43	3.046,09 €	20.060,74 €	17.014,65 €	4.773,34 €	127.008,22 €
44	2.962,58 €	20.522,98 €	17.560,40 €	4.782,96 €	131.791,18 €
45	3.046,09 €	20.985,22 €	17.939,13 €	4.743,80 €	136.534,98 €
46	2.962,58 €	21.447,46 €	18.484,88 €	4.745,74 €	141.280,72 €
47	3.046,09 €	21.909,70 €	18.863,61 €	4.701,92 €	145.982,64 €
48	2.962,58 €	22.371,94 €	19.409,36 €	4.697,04 €	150.679,68 €
49	3.046,09 €	22.834,18 €	19.788,09 €	4.649,22 €	155.328,90 €
50	2.962,58 €	23.296,42 €	20.333,84 €	4.638,29 €	159.967,20 €
51	3.046,09 €	23.758,67 €	20.712,58 €	4.587,07 €	164.554,27 €
52	2.962,58 €	24.220,90 €	21.258,32 €	4.570,81 €	169.125,08 €
53	3.046,09 €	24.683,14 €	21.637,05 €	4.516,74 €	173.641,82 €
54	2.962,58 €	25.145,39 €	22.182,81 €	4.495,79 €	178.137,61 €
55	3.046,09 €	25.607,63 €	22.561,54 €	4.439,37 €	182.576,99 €
56	2.962,58 €	26.069,87 €	23.107,29 €	4.414,33 €	186.991,31 €
57	3.046,09 €	26.532,11 €	23.486,02 €	4.356,00 €	191.347,31 €
58	2.962,58 €	26.994,35 €	24.031,77 €	4.327,40 €	195.674,71 €
59	3.046,09 €	27.456,60 €	24.410,51 €	4.267,57 €	199.942,28 €
60	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	4.235,90 €	204.178,18 €
61	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	4.098,77 €	208.276,94 €

62	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	3.992,74 €	212.269,69 €
63	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	3.863,48 €	216.133,17 €
64	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	3.763,55 €	219.896,71 €
65	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	3.641,70 €	223.538,41 €
66	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	3.547,50 €	227.085,92 €
67	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	3.432,65 €	230.518,57 €
68	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	3.343,86 €	233.862,43 €
69	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	3.235,60 €	237.098,03 €
70	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	3.151,91 €	240.249,94 €
71	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	3.049,87 €	243.299,81 €
72	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	2.970,98 €	246.270,79 €
73	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	2.874,79 €	249.145,58 €
74	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	2.800,43 €	251.946,01 €
75	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	2.709,77 €	254.655,78 €
76	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	2.639,67 €	257.295,45 €
77	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	2.554,22 €	259.849,67 €
78	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	2.488,15 €	262.337,81 €
79	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	2.407,59 €	264.745,41 €
80	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	2.345,32 €	267.090,72 €
81	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	2.269,39 €	269.360,11 €
82	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	2.210,69 €	271.570,80 €
83	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	2.139,12 €	273.709,91 €
84	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	2.083,78 €	275.793,69 €
85	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	2.016,32 €	277.810,02 €
86	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.964,17 €	279.774,18 €
87	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.900,58 €	281.674,76 €
88	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.851,41 €	283.526,17 €
89	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.791,48 €	285.317,65 €
90	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.745,14 €	287.062,78 €
91	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.688,64 €	288.751,42 €
92	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.644,96 €	290.396,38 €
93	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.591,70 €	291.988,08 €
94	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.550,53 €	293.538,61 €
95	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.500,33 €	295.038,94 €
96	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.461,52 €	296.500,47 €
97	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.414,21 €	297.914,68 €
98	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.377,63 €	299.292,30 €
99	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.333,03 €	300.625,33 €
100	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.298,55 €	301.923,87 €
101	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.256,50 €	303.180,38 €
102	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.224,00 €	304.404,38 €
103	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.184,38 €	305.588,76 €
104	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.153,74 €	306.742,50 €
105	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.116,39 €	307.858,89 €
106	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.087,51 €	308.946,40 €

107	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	1.052,30 €	309.998,70 €
108	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	1.025,08 €	311.023,78 €
109	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	991,90 €	312.015,68 €
110	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	966,24 €	312.981,92 €
111	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	934,96 €	313.916,88 €
112	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	910,77 €	314.827,65 €
113	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	881,29 €	315.708,94 €
114	2.962,58 €	27.918,84 €	24.956,26 €	858,49 €	316.567,43 €
115	3.046,09 €	27.918,84 €	24.872,75 €	830,70 €	317.398,13 €
116	2.962,58 €	27.456,60 €	24.494,02 €	794,22 €	318.192,35 €
117	3.046,09 €	27.994,35 €	24.948,26 €	785,39 €	318.977,74 €
118	2.962,58 €	26.532,11 €	23.569,53 €	720,37 €	319.698,11 €
119	3.046,09 €	26.069,88 €	23.023,79 €	683,20 €	320.381,31 €
120	2.962,58 €	25.607,63 €	22.645,05 €	652,39 €	321.033,70 €
121	3.046,09 €	25.145,39 €	22.099,30 €	618,12 €	321.651,82 €
122	2.962,58 €	24.683,15 €	21.720,57 €	589,83 €	322.241,66 €
123	3.046,09 €	24.220,90 €	21.174,81 €	558,27 €	322.799,92 €
124	2.962,58 €	23.758,66 €	20.796,08 €	532,31 €	323.332,23 €
125	3.046,09 €	23.296,42 €	20.250,33 €	503,24 €	323.835,48 €
126	2.962,58 €	22.834,18 €	19.871,60 €	479,45 €	324.314,93 €
127	3.046,09 €	22.371,94 €	19.325,85 €	452,70 €	324.767,63 €
128	2.962,58 €	21.909,70 €	18.947,12 €	430,90 €	325.198,53 €
129	3.046,09 €	21.447,46 €	18.401,37 €	406,30 €	325.604,83 €
130	2.962,58 €	20.985,22 €	18.022,64 €	386,35 €	325.991,18 €
131	3.046,09 €	20.522,98 €	17.476,89 €	363,74 €	326.354,92 €
132	2.962,58 €	20.060,74 €	17.098,16 €	345,49 €	326.700,41 €
133	3.046,09 €	19.598,50 €	16.552,41 €	324,72 €	327.025,13 €
134	2.962,58 €	19.136,25 €	16.173,67 €	308,05 €	327.333,18 €
135	3.046,09 €	18.674,01 €	15.627,92 €	288,99 €	327.622,16 €
136	2.962,58 €	18.211,77 €	15.249,19 €	273,77 €	327.895,93 €
137	3.046,09 €	17.749,53 €	14.703,44 €	256,28 €	328.152,21 €
138	2.962,58 €	17.287,29 €	14.324,71 €	242,41 €	328.394,62 €
139	3.046,09 €	16.825,04 €	13.778,95 €	226,38 €	328.621,00 €
140	2.962,58 €	16.362,81 €	13.400,23 €	213,75 €	328.834,75 €
141	3.046,09 €	15.900,57 €	12.854,48 €	199,07 €	329.033,82 €
142	2.962,58 €	14.976,08 €	12.013,50 €	180,63 €	329.214,45 €
143	3.046,09 €	14.976,08 €	11.929,99 €	174,15 €	329.388,60 €
144	2.962,58 €	14.513,84 €	11.551,26 €	163,71 €	329.552,30 €
145	3.046,09 €	14.051,60 €	11.005,51 €	151,43 €	329.703,73 €
146	2.962,58 €	13.589,36 €	10.626,78 €	141,96 €	329.845,69 €
147	3.046,09 €	13.127,12 €	10.081,03 €	130,75 €	329.976,44 €
148	2.962,58 €	12.664,88 €	9.702,30 €	122,17 €	330.098,61 €
149	3.046,09 €	12.202,63 €	9.156,54 €	111,94 €	330.210,55 €
150	2.962,58 €	11.740,40 €	8.777,82 €	104,18 €	330.314,74 €

El V.A.N (Valor Actual Neto) realiza un cálculo de nuestra inversión de la plantación teniendo en cuenta la tasa de actualización (3%), si el proyecto presenta un V.A.N negativo no es viable el realizar la inversión.

Calculando el V.A.N mediante el flujo acumulado del último año de vida útil y restándole el importe de inversión nuestro proyecto da como resultado un V.A.N de 327.809,41 euros, por lo tanto económicamente nuestro proyecto piloto es perfectamente viable, además como podemos observar al llegar al 7 año empezaremos a obtener ganancias y en el año 13 de vida de nuestra plantación habremos recuperado nuestra inversión.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES.

Después de la obtención y justificación de los datos obtenidos en este proyecto llegamos a la conclusión que la realización de parcelas de recuperación de bancales con *Argania spinosa* en la Vall de Uxó (Castellón) es totalmente viable.

Podemos afirmar que la *Argania spinosa* se adaptará perfectamente a las condiciones edafológicas del piso termomediterráneo y tanto a su clima como a su pluviometría característicos que no solo son muy parecidos al del Atlas Marroquí sino que incluso a nivel productivo son más beneficiosos para el argán.

El alto valor de mercado en el que se encuentra en este momento el argán y en concreto su aceite hace que sea rentable la producción del mismo por lo que si lo comparamos con otros productos más tradicionales como el aceite de oliva o las almendras, que son plantaciones típicas de cultivos de secano como el argán en terrenos abancalados, veremos que el argán es mucho más rentable y actualmente presenta mayor venta que las almendras.

Todos los puntos anteriormente nombrados hacen posibles la puesta en marcha de la plantación con cierta seguridad por lo que ocasionará que se recuperen zonas abancaladas que están abandonadas y se recuperen para que vuelvan a estar en producción.

Los beneficios de un terreno abancalado en plena producción y en buen estado de mantenimiento tienen como “efecto secundario”:

- La reducción del riesgo por erosión en la zona ya que el agua circulará mejor por lugares con buen mantenimiento y los árboles de argán sujetarán la tierra impidiendo escorrentías y pérdidas de terreno o desprendimientos.
- El aumento del valor paisajístico al tener una finca abancalada en buen estado será más agradable a la vista que un campo abandonado.
- La recuperación de nuestro patrimonio histórico y arqueológico ya no solo restaurándolo físicamente sino también utilizándolo para el mismo fin para el que fueron construidos desde sus inicios, el cultivo. Además, protege aquellas construcciones históricas que pueda albergar la finca como las torres, antiguas casas, etc....
- El uso y mantenimiento de cualquier superficie de cultivo proporciona una medida muy eficaz para la prevención de incendios forestales y a su vez si se ocasiona un incendio pueden actuar como cortafuegos.

Finalmente uno de los mayores puntos a favor de la realización de este tipo de plantación es la creación de puestos de trabajo en un sector como el agrícola que está en decadencia, ya no solo las ganancias que obtiene el inversor sino que con un proyecto más grande puede llegar a proporcionar sueldos que permitan mantener a una familia.

Tabla 6 Justificación de posibilidad de contratación de un trabajador para nuestro proyecto.

<b>Superficie (ha)</b>	<b>Nomina (euros/año)</b>
1	600
20	12.000
30	18.000
40	24.000

Actualmente según se puede observar en el Ministerio de de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social podemos asegurar que actualmente un salario mínimo interprofesional para cualquier actividad será aumentada en 2019 a la cifra de 900 euros.

Por lo tanto para llegar a poder mantener a un trabajador es necesaria una superficie de cultivo de 18 hectáreas para poden tener un salaria anual de 10.800 euros lo que es lo mismo que 900 euros al mes correspondientes al salario mínimo interprofesional. (SMI, 2019)

## Bibliografía

Balansiya. (2014). *Legado andalusí de Xarq al-Andalus*. Recuperado el 18 de Enero de 2019, de [https://www.balansiya.com/herencia\\_agricultura.html](https://www.balansiya.com/herencia_agricultura.html)

Botanical. (19 de Mayo de 2018). *Usos del argán*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de <https://www.botanical-online.com/plantas-medicinales/aceite-argan-propiedades>

Casán, A. B. (Septiembre de 2015). *Riunet*. Recuperado el Enero de 2019, de Riunet: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/63416/TFM.%20MIHMA.%20Alfonso%20Brezo.pdf?sequence=1>

Casán, A. B. (Septiembre de 2015). *Riunet*. Recuperado el Marzo de 2019, de Riunet: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/63416/TFM.%20MIHMA.%20Alfonso%20Brezo.pdf?sequence=1>

Catastro, S. d. (s.f.). Recuperado el 4 de febrero de 2019, de <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx>

España, G. d. (s.f.). *sedecatastro.gob.es*. Recuperado el 4 de Febrero de 2019, de [sedecatastro.gob.es : https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx](https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx)

España, G. d. (4 de Febrero de 2019). *www.sedecatastro.gob.es*. Recuperado el 4 de Febrero de 2019, de : <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx>

Lilao, P. M. (2017). *riunet*. Recuperado el 13 de Enero de 2019, de riunet: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/92882/LE%C3%93N%20-%20CPA-F0069%20El%20paisaje%20y%20la%20arquitectura%20de%20la%20piedra%20en%20seco%3A%20estudio%20de%20los%20valores%20cultur....pdf?sequence=1>

marroquí, A. y. (2019). *argán y cosmetica marroquí*. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de <https://www.compraceiteargan.com/extraccion-aceite-de-argan-metodos-de-extraccion-15/1/19>

Martí, J. S. (2012). *Universidad Jaume I*. Recuperado el 22 de Febrero de 2019, de <http://www.agh.uji.es/tecnica.pdf>

org, C. d. (2017). *Climogramas y pluviometria*. Recuperado el 3 de Marzo de 2019, de <https://es.climate-data.org/europe/espana/comunidad-valenciana/vall-de-uxo-57053/>

SMI. (2019). *Datos Macro*. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de Datos Macro: <https://datosmacro.expansion.com/smi/espana>

