



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**Proyecto de plantación de 8,35 ha de viñedo  
en regadío en la localidad de Nava del Rey  
(Valladolid)**

**Alumno/a: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo**

**Tutor/a: Ángel Fombellida Villafruela  
Cotutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío**

*Junio 2023*

# DOCUMENTO I: MEMORIA

## ÍNDICE

1.	Objeto del proyecto .....	1
1.1.	Naturaleza del proyecto.....	1
1.2.	Agentes implicados .....	1
1.3.	Emplazamiento .....	1
<b>2.</b>	<b>Antecedentes.....</b>	<b>1</b>
2.1.	Motivación.....	1
2.2.	Estudios previos.....	2
<b>3.</b>	<b>Bases del proyecto .....</b>	<b>2</b>
3.1.	Directrices .....	2
3.1.1.	Finalidad .....	2
3.1.2.	Condicionantes del promotor.....	2
3.1.3.	Condicionantes del proyecto .....	3
<b>4.</b>	<b>Estudio de alternativas .....</b>	<b>8</b>
4.1.	Condicionantes para la elección de alternativas.....	8
4.1.1.	Elección del material vegetal.....	8
4.1.2.	Tipo de planta .....	8
4.1.3.	Técnicas de cultivo.....	8
4.1.4.	Labores previas a la plantación .....	8
4.1.5.	Método de plantación .....	8
4.1.6.	Tipo de riego .....	8
4.1.7.	Tipo de manejo .....	9
4.2.	Evaluación de alternativas.....	9
4.2.1.	Material vegetal.....	9
4.2.2.	Tipo de planta .....	9
4.2.3.	Técnicas de cultivo.....	9
4.2.4.	Labores previas a la plantación .....	10
4.2.5.	Método de plantación .....	10
4.2.6.	Tipo de riego .....	10
4.2.7.	Tipo de manejo .....	10
<b>5.</b>	<b>Ingeniería del proceso .....</b>	<b>11</b>
5.1.	Preparación del terreno y plantación .....	11
5.2.	Instalación de la espaldera.....	11

5.3.	Labores complementarias a la plantación .....	12
5.4.	Poda.....	12
5.5.	Fertilización .....	13
5.6.	Diseño agronómico del riego.....	14
5.7.	Tratamientos fitosanitarios .....	14
5.8.	Recolección de la uva .....	15
5.9.	Mano de obra y maquinaria.....	16
<b>6.</b>	<b>Ingeniería de las obras.....</b>	<b>16</b>
6.1.	Caseta de riego.....	16
6.2.	Instalación de riego .....	17
6.3.	Equipo de fertirrigación.....	18
6.4.	Grupo electrógeno.....	19
<b>7.</b>	<b>Programación para la ejecución de las obras.....</b>	<b>19</b>
<b>8.</b>	<b>Normativa para la ejecución del proyecto .....</b>	<b>21</b>
8.1.	Normativa para producción ecológica.....	21
8.2.	Otra normativa .....	21
8.3.	Normativa para el manejo de la plantación.....	21
8.3.1.	Tipo de terreno.....	21
8.3.2.	Marco de plantación y tipo de conducción.....	22
8.3.3.	Fertilización y riego .....	22
8.3.4.	Gestión de restos vegetales de poda .....	22
8.3.5.	Manejo de plagas y enfermedades.....	22
8.3.6.	Manejo del suelo .....	23
8.3.7.	Manejo de la maquinaria .....	23
<b>9.</b>	<b>Evaluación ambiental.....</b>	<b>23</b>
<b>10.</b>	<b>Situación del sector .....</b>	<b>23</b>
<b>11.</b>	<b>Estudio económico .....</b>	<b>24</b>
11.1.	Cobros .....	24
11.2.	Pagos.....	25
11.3.	Evaluación financiera .....	25
<b>12.</b>	<b>Resumen del presupuesto.....</b>	<b>26</b>

## 1. Objeto del proyecto

### 1.1. Naturaleza del proyecto

El objeto del proyecto es la transformación de una parcela de secano a una plantación de viñedo en ecológico con riego localizado en la localidad de Nava del Rey (Valladolid). A su vez también se busca generar un puesto de trabajo para una persona de forma permanente. La variedad escogida para la plantación es Sauvignon Blanc y el sistema de conducción Guyot doble para facilitar su manejo en espaldera. El viñedo contará con una instalación de riego por goteo para paliar el estrés hídrico de las plantas. Además, se construirá una caseta de riego para albergar el cabezal de riego, el grupo electrógeno y pequeñas herramientas si fuese necesario.

### 1.2. Agentes implicados

En este proyecto al ser de tamaño reducido no participan todos los agentes.

Los agentes implicados son:

Promotor: Julio Campo

Proyectista: Iñigo Campo

Director de obra: Iñigo Campo

### 1.3. Emplazamiento

La parcela en la que se va a realizar el proyecto se encuentra en el término municipal de Nava del Rey (Valladolid). Se encuentra al lado de la carretera que une Tordesillas con Nava del Rey (VP-8801 en Km 12).

Sus referencias del SIGPAC son Polígono 7 parcela 54. Tiene un solo recinto de 8,35 ha. En la localidad de Nava del Rey a este pago se le denomina *El Monte*.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Motivación

El objetivo del proyecto es la obtención del título de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural por parte del proyectista. También sirve para que en un futuro se pueda aumentar la explotación vitícola que posee la familia del proyectista.

## 2.2. Estudios previos

Para la realización del proyecto se han realizado una serie de estudios previos para analizar las características de diversos factores de la plantación como son:

- Estudio climático→ Se han analizado las características del clima a partir de los datos de la estación meteorológica más cercana, Rueda (Valladolid). Este estudio se ha realizado para evaluar los posibles condicionantes climáticos que podrían afectar a la plantación.
- Estudio edáfico→ Se han analizado las características principales del suelo de la parcela para saber si es posible realizar una plantación de viñedo.
- Estudio del agua de riego→Se ha analizado el agua de riego del sondeo de la parcela para saber si es apta para riego.
- Estudio geotécnico→ Se ha realizado un estudio geotécnico para conocer si el suelo puede soportar el peso de la estructura, el tipo de cimentación que se debe utilizar, la sismicidad, etc.
- Estudio económico→Se ha realizado un estudio económico para conocer la viabilidad del proyecto.

## 3. Bases del proyecto

### 3.1. Directrices

#### 3.1.1. Finalidad

La finalidad de este proyecto es aumentar la explotación familiar vitícola, realizando un cambio en el tipo de manejo de la producción. Este viñedo va a seguir un manejo ecológico a modo de prueba y en caso de una evolución exitosa se planteará la conversión de toda la explotación.

#### 3.1.2. Condicionantes del promotor

- El promotor ha decidido cual va a ser la parcela en la que se realice el proyecto ya que es de su propiedad y posee un sondeo. Además, es un terreno ideal para la plantación de viñedo.
- El promotor ha exigido que el producto final este amparado en la Denominación de Origen Rueda ya que aporta un valor añadido al producto. Por lo tanto, se deberá cumplir todos los requisitos que esta entidad impone.

- También otro de los condicionantes es que el viñedo siga un manejo ecológico ya que facilita la venta del producto en el mercado.
- Otro de los condicionantes impuestos por el promotor es que se organicen las labores de tal forma que solo sea necesaria una persona para realizarlas.

### 3.1.3. Condicionantes del proyecto

#### 3.1.3.1. Condicionantes internos

##### 3.1.3.1.1. Clima

Para el estudio climático se han tomado los datos del observatorio de Rueda (Valladolid), de Inforiego y de la web del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Rueda. La distancia entre el observatorio y la parcela de estudio es de 10 km. El estudio climático se ha centrado principalmente en el análisis de las temperaturas (sobre todo las mínimas), precipitaciones y el viento.

*Tabla 1: Análisis de los periodos de heladas*

Primera helada temprana	15-oct	
Ultima helada tardía	06-may	
Primera helada tardía	05-dic	
Ultima helada temprana	06-mar	
	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
Periodo medio de heladas	09-nov	22-mar
Periodo medio libre de heladas	23-mar	08-nov

Como se puede observar en la tabla anterior, el periodo medio libre de heladas según los métodos de estimación directa es desde el 23 de marzo al 8 de noviembre. Las heladas tardías pueden afectar a las yemas durante el desborre o a los brotes jóvenes. Por lo tanto, es importante escoger variedades, cuya brotación en estas latitudes sea posterior al 23 de marzo.

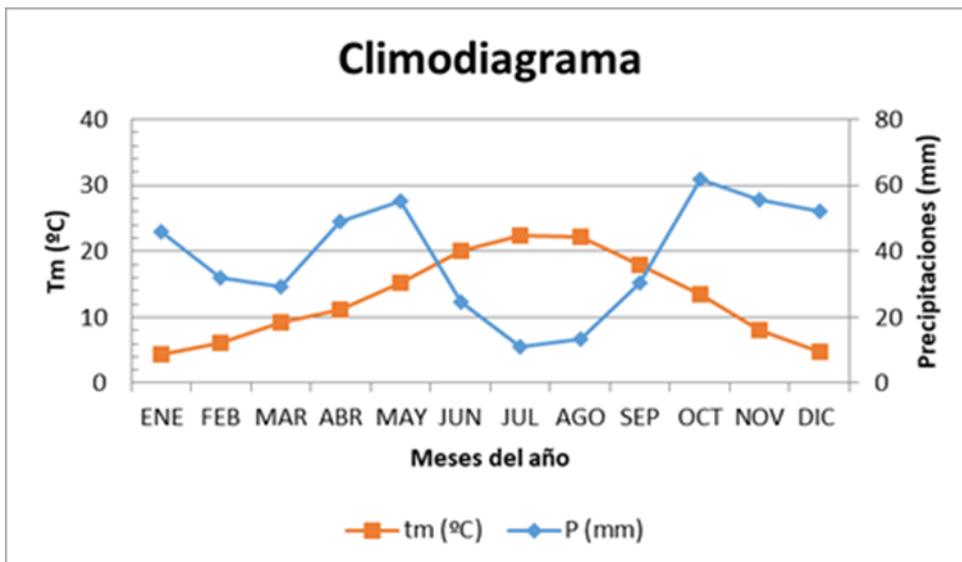


Gráfico 1: Climodiagrama Ombrotérmico de Gaussen

Como se puede apreciar en el Gráfico 1, las precipitaciones durante los meses de mayo, junio, julio agosto y septiembre son muy escasas. Además, este periodo, coincide con las temperaturas máximas anuales, por lo que se produce un periodo de sequía. Al coincidir estos meses de sequía con las máximas necesidades hídricas del cultivo, se ha decidido realizar la plantación con riego localizado para evitar el estrés hídrico de la planta. Las precipitaciones anuales en el municipio de Nava del Rey se encuentran entre los 300 -400 mm.

El granizo puede provocar grandes daños al viñedo en todos sus estados fenológicos desde que los brotes están comenzando a desarrollarse hasta la maduración final de la uva. Es un factor imprevisible ya que ocurre de forma, por ello se va a asegurar la plantación contra este siniestro.

Por lo tanto, el cultivo de la vid se adapta perfectamente al clima de Nava del Rey, por ello se justifica su plantación utilizando una variedad como es el Sauvignon Blanc cuya brotación sea posterior a la época de heladas y que sea parcialmente tolerante a la sequía, aunque haya posibilidades de riego en la plantación.

### 3.1.3.1.2. Suelo

Se ha realizado un estudio edafológico para conocer las posibles carencias que puede tener este suelo. Para el análisis de suelo se ha utilizado una muestra de suelo analizada

por ACOR, esta muestra corresponde a la propia parcela y fue realizada en el 2009 cuando en esta parcela se cultivaba remolacha.

Tabla 2: Características de la muestra de suelo Fuente: ACOR

Muestras: ACOR200904098	
ID_MUESTRA	ACOR200904098
Laboratorio	Acor
Materia orgánica %	1,13
Materia Orgánica	Bajo
Arena %	63,84
Limo %	16
Arcilla %	20,16
Textura	Franco areno arcillosa
Valoración Suelo	Suelo Medio
DA kg/m <sup>3</sup>	1300
pH	8,1
Acidez/Basicidad	Alcalino
Carbonatos %	0,78
Caliza Activa %	0
Conductividad (dS/m)	0,24
Conductividad	No salino
Nitrógeno	
Fosforo (ppm)	30
Fosforo	Alto
Potasio (ppm)	186
Potasio	Bajo
Calcio (ppm)	2500
Calcio	Normal

Los contenidos de nutrientes del suelo son adecuados para la plantación de viñedo. Aunque el contenido en materia orgánica del suelo es bajo no se va a realizar una enmienda previa a la plantación, si no que de forma anual se aportará materia orgánica de ovino en forma de pellets.

### 3.1.3.1.3. Agua de riego

Como la plantación va a contar con un sistema de riego localizado se ha decidido analizar el agua de riego para conocer su contenido en elementos minerales. La muestra de agua de riego se ha cogido de la perforación situada en la parcela lindante.

Tabla 3: Análisis del agua de riego

<b>Conductividad eléctrica (uS/cm)</b>	632	
<b>pH</b>	8,1	
	<b>mg/l</b>	<b>meq/l</b>
<b>Cloruros</b>	68	1,9
<b>Magnesio</b>	25,2	2,04
<b>Calcio</b>	121,1	6,02
<b>Sodio</b>	32,8	1,43
<b>Potasio</b>	1,7	0,043
<b>Nitratos</b>	1,1	
<b>Sulfatos</b>	17	
<b>Boro</b>	0,04	
<b>Hierro</b>	4,012	

El agua es apta para riego, por lo que se podrá utilizar de forma controlada para regar en función de las necesidades hídricas del cultivo.

### 3.1.3.2. Condicionantes externos

#### 3.1.3.2.1. Situación actual

La parcela en la actualidad se encuentra en una rotación Trigo /Cebada /Forraje (veza-avena). El promotor, dado que no posee maquinaria para las labores de cultivo del cereal,

contrata a diversas empresas de servicios. A excepción del cultivo del forraje, que alquila la parcela a un ganadero de la zona para que este lo explote.

Tabla 4: Beneficios obtenidos en la parcela en la actualidad

	<b>Trigo</b>	<b>Cebada</b>	<b>Forraje veza - avena</b>	<b>Media (€/ha)</b>
<b>Beneficios €/ha</b>	296	221	160	225

En esta tabla se han contemplado todos los gastos e ingresos para cada cultivo de la rotación incluida las ayudas de la PAC. El análisis de la situación actual se encuentra más detallado en el Anejo II. Situación actual.

Los beneficios de la rotación actualmente se encuentran entorno a los 225 €/ha anuales. Por lo tanto, se justifica su transformación a una plantación de viñedo dado que los beneficios a largo plazo serán mucho mayores.

La parcela posee un sondeo que se utilizaba para regar remolacha hace años, que podría ser utilizado para el riego de la plantación de viñedo.

#### 3.1.3.2.2. Comercialización del producto

Para su comercialización el producto debe ser procesado previamente en una bodega, dado que es uva para vinificación.

El viticultor vende su producto a una bodega inscrita en la Denominación de Origen Rueda mediante la firma de un contrato previo a la vendimia. El precio de la uva lo fija la bodega en función de la calidad, cantidad y otros parámetros. Este producto tendrá un certificado ecológico por lo que cuenta con un valor añadido.

Durante las fases del proceso productivo, el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Rueda, realiza un seguimiento en las parcelas inscritas de la poda, los riegos y la vendimia, para que se cumplan los cupos establecidos.

## 4. Estudio de alternativas

### 4.1. **Condicionantes para la elección de alternativas**

#### 4.1.1. Elección del material vegetal

Variedad → Se debe escoger una variedad que no sea de brotación temprana, que este autorizada en la D.O Rueda y que este adaptada a la climatología de la zona.

Portainjertos → El portainjerto debe ser compatible con la variedad seleccionada y con buena adaptación a situaciones de sequía y suelos calizos.

#### 4.1.2. Tipo de planta

Debe ser un sistema cómodo y efectivo para reducir la mano de obra al mínimo y asegurar el éxito de la plantación.

#### 4.1.3. Técnicas de cultivo

Tipo de formación → Se debe realizar de tal forma que se pueda mecanizar al máximo todas las labores. El sistema de poda debe ser un sistema cómodo y sencillo de practicar.

Disposición de la planta → La distribución de la planta y el marco de plantación deben seguir la normativa del Consejo Regulador de la D.O Rueda que exige un mínimo de 2200 plantas /ha.

Orientación de la plantación → Se debe de orientar de tal forma, que ambas caras laterales de la espaldera reciban las mismas horas de luz a lo largo del día.

#### 4.1.4. Labores previas a la plantación

Se debe realizar una labor profunda en la parcela debido a que posee suela de labor que impedirá el desarrollo de las raíces de la vid.

#### 4.1.5. Método de plantación

Se escogerá un método rápido y eficiente para asegurar el éxito de la plantación.

#### 4.1.6. Tipo de riego

Sistema de riego → Se debe escoger aquel sistema que reduzca al mínimo las pérdidas por evaporación, debido a la escasez de agua en esta época.

Energía para riego → Se escogerá el tipo de energía más económica y que mayor disponibilidad de riego proporcione.

#### 4.1.7. Tipo de manejo

Manejo de la plantación → Se debe escoger un sistema de manejo que permita controlar las enfermedades de la vid, que no influya en la producción y sea respetuoso con el medio ambiente.

Manejo de la cubierta → Se debe tratar de mantener una buena estructura del suelo para evitar pérdidas de humedad y fertilidad.

### 4.2. Evaluación de alternativas

La información relativa al estudio de alternativas se encuentra recogida en el anejo III.

#### 4.2.1. Material vegetal

- Se ha decidido plantar la variedad Sauvignon Blanc, ya que está aumentando su demanda progresivamente, tiene buen precio en el mercado y el productor conoce su técnica de cultivo. Además, es más resistente al oídio que el verdejo.

- Se va a escoger el patrón Ritcher-110, es el más utilizado en plantaciones de viñedo en esta zona. Es utilizado para plantas vigorosas como es el Sauvignon Blanc. Le afecta el exceso de humedad y la carencia de potasio, pero esta parcela tiene buen drenaje al ser terreno cascajoso. Este es el portainjerto que mejor se adapta a lugares que sufren sequía de forma temporal siempre que los niveles de caliza del suelo sean moderados, con poca fertilidad.

#### 4.2.2. Tipo de planta

Se ha escogido las estaquillas de vid a raíz desnuda, ya que su manejo es muy sencillo, su implantación se puede mecanizar y en la parcela se dispone de riego que en caso necesario se podría utilizar para asegurar el prendimiento.

#### 4.2.3. Técnicas de cultivo

- Se ha escogido el sistema de conducción en espaldera por su fácil mecanización. Se ha tenido en cuenta las características del Sauvignon Blanc ya que sus sarmientos son frágiles y en vaso habría muchas roturas. Por otro lado, las yemas más productivas de esta variedad son las de los extremos por eso se ha elegido el sistema de poda Guyot doble o vara y pulgar.

- Se ha escogido el marco rectangular o en calles, ya que los otros métodos la principal ventaja que tienen es que se puede realizar el laboreo en distintas direcciones, pero al ser una plantación en espaldera estas ventajas se anulan.
- Se ha escogido el marco 3 m x 1,5 m con una densidad de 2222 plantas por hectárea ya que la distancia entre plantas es aceptable para que la competencia sea mínima y el ancho de las calles permite el paso de maquinaria sin ningún impedimento.
- Se ha escogido la dirección de plantación Norte- sur por que se ha priorizado la iluminación homogénea de la planta sobre la eficiencia en las maniobras.

#### 4.2.4. Labores previas a la plantación

Se va a realizar un subsolado ya que la suela de labor en esta parcela es muy notable, además no es conveniente invertir horizontes ya que en la superficie hay mucho canto rodado que es muy interesante para el viñedo.

#### 4.2.5. Método de plantación

Se ha elegido el sistema con maquina plantadora debido a su gran eficacia, precisión y rapidez a la hora de realizar la plantación. Además, es perfectamente compatible con la planta a raíz desnuda que se ha seleccionado.

#### 4.2.6. Tipo de riego

- Se ha escogido el riego por goteo superficial ya que su vida útil es larga y tiene un mantenimiento sencillo. Además, al instalarse grapado al alambre no entorpece el paso de la maquinaria.
- Se ha escogido el riego con grupo electrógeno debido a que la parcela no es muy grande son 8,35 ha y permite el riego nocturno que es cuando la evaporación del suelo es menor.

#### 4.2.7. Tipo de manejo

- Se ha elegido un tipo de manejo ecológico ya que muchas bodegas lo están poniendo como requisito para comprar la uva, no suele haber problemas para llegar al cupo de 10000 kg/ha si se realizan bien todas las tareas y cada vez es más amplia la gama de productos fitosanitarios ecológicos.
- Se ha escogido la cubierta vegetal de tipo temporal. Esta cubierta se mantendrá en los meses de otoño- invierno durante la parada vegetativa de la vid por lo que no competirá

por los recursos hídricos y nutritivos. Estará formada por vegetación espontánea y esta se eliminará al principio de la primavera con el comienzo de la brotación.

## **5. Ingeniería del proceso**

Los siguientes apartados se encuentran más detallados en el Anejo IV Ingeniería del proceso.

### **5.1. Preparación del terreno y plantación**

Lo recomendable sería realizar la plantación en el periodo medio libre de heladas que según el método de Estimaciones directas es de 23 de marzo a 8 de noviembre.

Al realizarse la plantación a raíz desnuda la planta se debe encontrar en fase de parada vegetativa. El momento ideal de la plantación es a finales de invierno para evitar las heladas, pero intentar que haya humedad en el suelo o que haya precipitaciones en los días sucesivos.

Se va a realizar la plantación con un tractor con GPS por lo que no es necesario un replanteo con estacas, no obstante, se debe informar al operario de todas las características de la plantación: orientación (Norte-sur), cortafuegos, anchura de los cabeceros (12 m), etc.

La plantación se va a realizar con una maquina plantadora accionada por un tractor con autoguiado. Un operario a pie repasa las posibles faltas y compacta el terreno.

Se instalan unos tutores de bambú de forma manual para que sirvan de guía a la planta en el momento de la brotación, también sirve para evitar roturas de brotes por el viento. Estos tutores se atan al alambre de formación mediante una goma de tipo ancla.

Los protectores se utilizan para proteger a la planta de los roedores herbívoros y para facilitar el rápido desarrollo de esta hacia la luz por el llamado efecto invernadero.

### **5.2. Instalación de la espaldera**

Se instalan postes extremos al final de las líneas de plantación y sirven de sostén para los alambres. Estos postes durante el verano soportan todo el peso del follaje y uvas de la vid. También se instalan postes intermedios cada cinco cepas que sirven de sostén a los alambres a lo largo de la línea de plantación. Se van a instalar con un clavador de forma manual.

Los alambres se instalan mediante unas devanadoras de alambre accionadas por el tractor.

En este caso se van a utilizar 5 alambres de distintos grosores:

Alambre de 2,7mm → Sirve para alambre de formación y alambre de viento.

Alambre de 2,4 mm → Sirve para los alambres de manejo de la vegetación.

Alambre de 2,2 mm → Sirve para fijar el alambre de goteo

Los tensores se instalarán en los postes extremos para poder regular la tensión de cada uno de los alambres.

Se van a utilizar anclajes tipo hélice formados por una hélice y una varilla de acero galvanizado. El anclaje se instala en el suelo con una máquina hidráulica accionada por el tractor. Estos anclajes se sitúan debajo de los postes extremos y ayudan a su sujeción mediante un viento de alambre.

### 5.3. Labores complementarias a la plantación

La reposición de marras es un trabajo que se realiza al cabo de un tiempo tras la plantación. Consiste en plantar de forma manual mediante un barrón en aquellos lugares donde las plantas no han enraizado. Se realizará hasta el tercer año de la plantación, a partir de este momento es muy complicado que prendan las marras debido a la alta competencia entre plantas.

La revisión del franqueo consiste en la emisión de brotes por parte del portainjerto, estos brotes no son de la variedad indicada y por lo tanto no producen uva. Se debe identificar y eliminarlos de forma manual.

### 5.4. Poda

La poda se realiza en dos periodos del ciclo de la vid; en seco durante la parada vegetativa y en verde en la fase de brotación. El sistema de poda elegido es el Guyot doble o también llamado vara y pulgar. La poda en seco se va a realizar con tijeras eléctricas manuales ya que facilitan el trabajo y reducen el esfuerzo físico del operario considerablemente.

La poda de formación tiene lugar durante los tres primeros años:

El primer año, se deja el brote más vigoroso que haya nacido del injerto, eliminando, si lo hubiera, alguno del portainjerto. Se dejan unas 10 yemas, lo justo para poder atarlo al alambre de formación.

El segundo año, se dejan dos varas de unas 6 - 8 yemas cada una, en forma de V, siempre esta V debe estar una cuarta (15 cm) por debajo del alambre.

El tercer año, se dejan dos varas de unas 8 yemas y dos pulgares de 2 yemas (siempre por debajo de estas).

Los años sucesivos, se dejan las varas que han salido del pulgar del año anterior y se eliminan las varas viejas. Estas varas deben tener entre 8 y 10 yemas, en función del vigor de la planta.

En la poda en verde se eliminan todos aquellos brotes que se encuentran en el tronco y en el interior de la V, permitiendo el desarrollo de aquellos que se encuentran en la parte exterior y en los pulgares para facilitar las sucesivas podas

Se realiza durante la primavera, normalmente de forma manual.

## 5.5. Fertilización

La fertilización consiste en aportar al suelo las sustancias necesarias para facilitar el desarrollo óptimo de las plantas. El nitrógeno, fósforo y potasio son elementos fundamentales, el cálculo de las extracciones por parte de cultivo de la vid se encuentran detallados en el Anejo IV Ingeniería del proceso.

*Tabla 5: Resumen de abonado durante los primeros 20 años*

Periodo	Dosis de abono (kg/ha)
Año 0	200
Año 1	200
Año 2	300
Año 3	400
Año 4 - 20	500

La dosis será variable en función de los objetivos de cosecha del cultivo, el fertilizante utilizado y las posibles carencias que presente el cultivo con el paso de los años.

La absorción mineral de la vid se concentra en el período que transcurre entre la brotación y el envero. Durante el envero el 100% de nitrógeno y potasio, y más del 90% del fósforo, ha sido absorbido.

Por esta razón el fertilizante orgánico se debe aplicar durante los meses de febrero - marzo para una mejor descomposición por el agua de la lluvia y que de esta forma esté disponible en el periodo de máximas necesidades de la vid.

En caso de que fuera necesario, se podrá aportar el fertilizante líquido con el agua de riego mediante un equipo sencillo de inyección de tipo Venturi.

## 5.6. Diseño agronómico del riego

Durante los meses de junio, julio y agosto las necesidades hídricas de la vid son máximas. Además, coincide con el periodo de sequía en esta zona por lo tanto se ha decidido regar el viñedo.

Tabla 6: Tiempo de riego estimado durante los meses de actividad de la planta

	Nb (mm/mes)	Nb planta (mm /día)	IR (días)	Ne	q (mm/h)	TR (h)
<b>abril</b>	6,74	1,12	10	2	2,2	2,55
<b>mayo</b>	18,72	3,02	10	2	2,2	6,86
<b>junio</b>	38,87	6,48	10	2	2,2	14,72
<b>julio</b>	44,45	7,17	10	2	2,2	15,98
<b>agosto</b>	35,39	5,71	10	2	2,2	12,97
<b>septiembre</b>	21,42	3,57	10	2	2,2	8,11
<b>octubre</b>	9,55	1,54	10	2	2,2	3,50

Nb → Necesidades brutas de riego (mm)

IR → Intervalo entre riegos

Ne → Número de emisores por planta

q → Caudal de cada emisor (mm/h)

Durante los meses de abril, mayo, septiembre y octubre no será necesario regar ya que con el agua de la lluvia se cubrirán las necesidades de la planta, salvo en casos excepcionales de sequía extrema. Durante los meses de julio y agosto que coincide con las máximas necesidades del cultivo y con el periodo de sequía se regará cada 10 días durante 16 h y 13 h respectivamente. Durante el mes de junio se deberá solicitar permiso para regar en caso de que fuera necesario dado que según la normativa del Consejo Regulador de la D.O Rueda no está permitido, como se detalla en el ANEJO IV Ingeniería del proceso.

## 5.7. Tratamientos fitosanitarios

Los tratamientos fitosanitarios son esenciales para el buen desarrollo de la vid y la obtención de un producto sano y de calidad. En este caso solo se van a utilizar aquellos productos amparados en el ámbito ecológico. Las principales plagas y enfermedades que pueden afectar a la plantación en esta zona de la D.O Rueda son el Oídio (*Uncinula necator*), Mildiu (*Plasmopara viticola*), Botritis (*Botrytis cinerea*) y la Yesca.

La principal materia activa utilizada será azufre para combatir el oídio ya que es la enfermedad más común en la D.O Rueda, no obstante, si fuera necesario y hubiera ataque

de mildiu y botritis se utilizarán los productos recogidos en la Tabla 3 del Anejo IV Ingeniería del proceso.

*Tabla 7: Resumen de tratamientos fitosanitarios en el viñedo*

<b>Tratamientos</b>	<b>Momento de aplicación</b>	<b>Caldo utilizado (l / ha)</b>	<b>Dosis</b>
Azufre liquido 80%	5 hojas	100	250 g /100 l
Azufre liquido 80%	10 -15 días después	200	250 g /100 l
Azufre liquido 80%	10 -15 días	300	250 g /100 l
Azufre liquido 80%	10 -15 días después	400	250 g /100 l
Azufre liquido 80%	10 -15 días después	400	250 g /100 l
80% Azufre 0,5% Permanganato potásico	10 -15 días después	X	25 kg /ha
98,5% Azufre micronizado	10 -15 días después	X	25 kg/ha

Para sobreponerse a estas enfermedades se realizan una serie de tratamientos periódicos durante los meses de junio, julio y agosto para evitar su propagación. Los tratamientos pueden ser de tipo preventivo o curativo en función del grado de desarrollo de la enfermedad.

Las dosis de caldo aplicadas varían 100 -1000 l / ha en casos extremos. La cantidad de caldo varía en función del estado fenológico de la planta y la cantidad de vegetación que esta tenga.

También se aplicará azufre en polvo, ya que es uno de los productos más efectivos dentro de la gama de productos ecológicos ya que no genera resistencias en los hongos.

## **5.8. Recolección de la uva**

Para la recolección de la uva se contratará a una empresa de servicios ya que para una jornada no es viable adquirir una vendimiadora.

El transporte a la bodega también será realizado por la empresa de servicios, mediante una bañera de acero inoxidable traccionada por un tractor, o un camión con caja de acero inoxidable.

### **5.9. Mano de obra y maquinaria**

La mano de obra utilizada será simplemente la del promotor para las labores manuales y mecanizadas siempre y cuando se disponga de la maquinaria necesaria. Estas labores son, instalación de la espaldera, colocación de tutores y protectores, fijación del goteo al alambre, poda en verde y en seco, extracción y atado de sarmientos a los alambres, pases de cultivador e intercepas, aplicación de tratamientos fitosanitarios líquidos y en polvo, despuntado, subida y bajada de alambres, etc.

Para el resto de los trabajos, durante todo el proyecto, se contratará a distintas empresas de servicios en cuyas tarifas se incluye la mano de obra y equipos utilizados.

## **6. Ingeniería de las obras**

### **6.1. Caseta de riego**

Se va a construir una caseta de riego para resguardar todo lo que conforma el cabezal de riego como son; filtro de mallas, hidrociclón, contador, manómetros, válvulas y así prevenir sus daños por las heladas.

También servirá de refugio para el grupo electrógeno durante la época de riego y así evitar hurtos de combustible y cableado. Podrá ser utilizado para almacenar el equipo de fertirrigación tanto las garrafas de fertilizante como el dispositivo Venturi.

Por último servirá para guardar herramienta y material como tijeras, alicates, alambre, tensores, martillo, postes extremos e intermedios, etc.

El sondeo ya existente en la parcela se dejará fuera de la caseta por si algún día hubiera que realizar reparaciones en las tuberías, cambiar la bomba o limpiar los filtros.

Se instalará una puerta abatible de 3 m de ancho x 2,5 m de alto para poder introducir el grupo electrógeno en la caseta.

También se van a instalar dos ventanas de 1,5 m x 0,8 m para que haya ventilación ya que el generador de gasoil se encontrará en su interior. Para la eliminación de los humos se realizará un pequeño orificio en el techo.

Previamente a la construcción de la estructura se va a realizar una explanada de 10 m x 15 m para eliminar la vegetación existente y facilitar el trabajo de los operarios. La caseta tiene unas dimensiones de 8 m x 4 m.

La cimentación se va a realizar con hormigón del tipo HA-25. Consiste en seis zapatas de 60 cm x 60 cm x 30 cm, unidas sí por 7 vigas de entre atado de 40 cm x 40 cm. Las vigas de atado son de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2.

Los pilares y vigas se realizarán con acero UNE-EN 10025 S275JR del perfil HEB 100. Para los pilares se utilizarán 3 vigas de 2,5 m y otras 3 vigas de 3,5m. Para las vigas superiores se utilizarán 4 vigas de 4 m.

Las correas metálicas sobre las que se fijará la chapa sándwich son de Acero galvanizado S235JRC del perfil ZF-160-3.

Se va a realizar una solera de hormigón con áridos reciclados, de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0.

El tejado se va a realizar con una cobertura de paneles sándwich con aislante de lana de roca. Estos paneles tienen 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura. El diseño del tejado será a un agua con 14% de pendiente.

El cerramiento de la caseta de riego se va a realizar con bloques prefabricados de termo arcilla, 30 x 19 x 19 cm. Los bloques son recibidos con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5.

Finalmente se realizará un encalado tradicional sobre la fachada.

Toda esta información se encuentra más detallada en los (Planos 8,9 y 10) y en el ANEJO VI: Ingeniería de las obras.

## **6.2. Instalación de riego**

La parcela se dividirá en tres sectores de riego con un número de emisores similar para que el caudal sea homogéneo. Cada sector de riego tiene una tubería terciaria en la que se conectan los ramales porta goteros y que se regula su apertura mediante válvulas de esfera. Los ramales de riego son de polietileno de baja densidad, de 16 mm de diámetro con goteros integrados cada 75 cm con un caudal de 2,2 l/h cada uno.

La tubería general, la secundaria y las terciarias son de PVC, con 90 mm de diámetro interior y PN 16, todas tiene la misma dimensión dado que solo se va a regar un sector simultáneamente. Las tuberías se encuentran enterradas sobre un lecho de arena a una

profundidad de 1m para no entorpecer las labores en el cultivo. Para esta labor se contratarán los servicios de una pala retroexcavadora.

La instalación de riego será realizada por la empresa encargada de suministrar los materiales.

Se instalará un contador de agua tipo Woltman para comprobar que se cumple con los caudales máximos permitidos por la Confederación Hidrográfica del Duero.

Se dispondrá de un hidrociclón con un filtro de 3" para caudales máximos de 42000 l/h. Este dispositivo funciona mediante fuerza centrífuga, producida por el agua al entrar de forma tangencial al depósito. Las partículas sólidas se depositan en los laterales y finalmente precipitan al fondo donde se encuentra un colector.

En la instalación de riego también se dispondrá de un filtro de mallas para caudales máximos de 50000 l/h. Este filtro se sitúa en la parte superior del hidrociclón, está diseñado para retener partículas sólidas de pequeño tamaño. Consta de una carcasa de plástico, que aloja en su interior un cartucho filtrante. El agua circula del interior al exterior de la malla y las partículas se quedan impregnadas en el cartucho. Para su limpieza se debe revisar los dos manómetros que se encuentran a la entrada y a la salida del filtro.

Se instalará una válvula de compuerta al inicio de la instalación de riego para permitir el paso a la red, una válvula de retención para evitar el retroceso del agua a la bomba y una válvula de seguridad para poder hacer frente a las sobrepresiones, todas ellas estarán adaptadas a la tubería de 90 mm.

Se instalará una bomba vertical sumergida SP 30-16 (15 kw) donde se encuentra el nivel freático (- 60 m), aunque el sondeo tiene una profundidad de 110 m. Esta bomba es accionada por el grupo electrógeno de 70 KVA en marcha.

### **6.3. Equipo de fertiirrigación**

Por lo general no se va a realizar fertiirrigación, en caso de que fuese necesario podrá ser realizada mediante un inyector accionado por el sistema Venturi, sin motor eléctrico.

Este dispositivo se conecta a la tubería principal en dos tramos y mediante un conducto absorbe el producto de la garrafa de fertilizante líquido. El sistema posee una llave para regular la salida de fertilizante.

Todo el dispositivo de fertiirrigación durante su uso deberá ser alojado en el interior de la caseta de riego ya que es susceptible a la radiación solar.

Uno de los productos que se podrá utilizar es el que se muestra a continuación ya que es ecológico y rico en potasio.

Tabla 8: Fertilizante líquido ecológico para fertirrigar

Elemento	Cantidad
NITRÓGENO TOTAL	2%
FÓSFORO (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2%
POTASIO (K <sub>2</sub> O)	7%
MACRONUTRIENTES	-secundarios-
AZUFRE (SO <sub>3</sub> )	3,40%
MAGNESIO (MGO)	0.28%
CALCIO (CAO)	0,08%
MICRONUTRIENTES	Boro, Calcio, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc
AMINOÁCIDOS LIBRES	0,63%
MATERIA ORGÁNICA	17,8%
EXTRACTO HÚMICO	12,2%
PH	5
DENSIDAD	1,17
Materia seca	28,7%
Relación C/N	10

#### 6.4. Grupo electrógeno

Se va a adquirir un grupo electrógeno trifásico y móvil de 75 CV, con combustión Diesel y 92 KVA en el arranque y 69 KVA en marcha. Debido a su elevado coste y al reducido tiempo de uso en la explotación se va a obtener uno de segunda mano, revisado previamente por un mecánico.

### 7. Programación para la ejecución de las obras

La finalidad de la programación de la ejecución de las obras es realizar un cálculo estimado para saber cuándo estarán disponibles las instalaciones, cuando se deben solicitar los permisos y licencias, comunicación previa a las empresas de servicios, etc. Todas las labores que se van a realizar para la puesta en marcha del proyecto vienen descritas detalladamente en el ANEJO VII: *Programación de las obras*.

Se deben tener en cuenta los siguientes factores a la hora de realizar la programación de las obras:

- La jornada laboral en España es de 8h al día o 40 h semanales.

- Al ser un trabajo al aire libre las obras y labores se pueden ver afectadas por las condiciones climáticas como olas de calor y frío, viento extremo o precipitaciones abundantes.
- Se respetarán los días festivos a nivel nacional y de la Comunidad de Castilla y León, se seguirán las fiestas locales del municipio de Nava del Rey.
- Otro gran factor es la disponibilidad de materias primas y maquinaria.

Tabla 9: Diagrama de Gantt

Actividad	Mes y decena											
	Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Permisos y licencias												
Acondicionamiento del terreno												
Caseta de riego												
Cimentación												
Estructura												
Cerramiento												
Cubierta												
Solera de hormigón												



*vitícola*). Por ello se deben escoger terrenos sin excesos de humedad, bien aireados y soleados en las tardes de primavera- verano. También es interesante mantener una cubierta vegetal, para intentar reducir los excesos de humedad.

### 8.3.2. Marco de plantación y tipo de conducción

- En los viñedos ecológicos se deben buscar marcos amplios, ya que densidades muy elevadas de planta disminuyen la aireación e iluminación del cultivo. Por ello se recomienda un marco de 3 x 1,5 m.
- También se recomienda el sistema de conducción en espaldera ya que la planta está más ventilada, los racimos están más alejados del suelo y la aplicación de los productos fungicidas es más eficiente.

### 8.3.3. Fertilización y riego

- A la hora de la fertilización de los viñedos ecológicos no está permitido el uso de abonos minerales de síntesis química, por lo que se debe utilizar materia orgánica de origen animal, también se pueden incorporar los restos vegetales del cultivo.
- De forma puntual se pueden aplicar fertilizantes mediante el riego, pero sin abusar ya que se acomodan las raíces de las plantas y se aglomeran en una misma zona. Se deberá comprobar previamente que el fertilizante tiene una buena solubilidad en agua y que no tiene impurezas ya que podría producir obturaciones en los goteros.

### 8.3.4. Gestión de restos vegetales de poda

- Los sarmientos extraídos de forma anual serán triturados y aportados en las calles de la plantación en forma de cubierta vegetal. Esto significa un pequeño aporte de nutrientes al suelo y mejora su estructura mediante el acolchado. De esta forma se evita quemar los palos y se reducen las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

### 8.3.5. Manejo de plagas y enfermedades

- En viñedos con manejo ecológico es fundamental la prevención para el control de plagas dado que los productos autorizados tienen un reducido poder curativo. Es muy importante mantener una alta diversidad biológica, ya que la presencia de enemigos naturales reduce los daños de las plagas sobre el cultivo.

- El operario encargado de las aplicaciones de productos fitosanitarios debe estar en posesión del carné de aplicador y conocer los riesgos de manipulación de productos e inspecciones de los equipos de aplicación.
- Para el control de plagas y enfermedades es necesario utilizar los productos autorizados para el cultivo, en la época idónea según su ciclo biológico y con la maquinaria de aplicación regulada y en perfectas condiciones.

#### 8.3.6. Manejo del suelo

Para el manejo de esta cubierta vegetal no se pueden utilizar ningún tipo de herbicidas por lo que se deberá recurrir al cultivador, intercepas o escarda manual. También se pueden realizar desbroces mecánicos en años puntuales en los que la vegetación sea muy abundante.

#### 8.3.7. Manejo de la maquinaria

El mantenimiento de los equipos es responsabilidad del propietario. Es importante realizar tareas de mantenimiento para reducir las averías y el desgaste de piezas que pueda sufrir la maquinaria.

### 9. Evaluación ambiental

El proyecto deberá cumplir con la normativa vigente sobre legislación ambiental, debiendo realizarse un estudio de impacto ambiental en caso de que fuese necesario.

Para ello se ha revisado la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Se ha concluido que este proyecto no requiere de evaluación ambiental ordinaria ni simplificada ya que no se encuentra entre los proyectos recogidos en Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

### 10. Situación del sector

Los tres principales países productores de vino a nivel mundial son países europeos mediterráneos, entre ellos se encuentra Italia (49,1 millones de hectolitros), Francia (46,6 millones de hectolitros) y España (40,7 millones de hectolitros).

Los principales importadores de vino en el mundo son Reino Unido (14,6 millones hectolitros) y Alemania (14,1 millones de hectolitros).

En la D.O Rueda se puede observar una clara tendencia al alza de las ventas nacionales e internacionales con un total de 102 millones de botellas, en el año 2021. En este mismo periodo se exportaron casi 14 millones de botellas, el principal consumidor es Holanda (4,8 millones).

Durante la última campaña 2022, se han recogido 162.996.118 kg de uva blanca, lo que representa un 31,63% con respecto al año anterior.

Durante el año 2022 se han entregado un total de 109.972.921 contraetiquetas de vino D.O. Rueda, lo que supone un 8,01% de incremento respecto a 2021.

Según estos datos la oferta es superior a la demanda, pero se espera que la venta de botellas mantenga su tendencia al alza para que los viticultores puedan obtener buenos precios por su producto.

## 11. Estudio económico

Se va a realizar un estudio económico para analizar la viabilidad del proyecto. Se tomará como vida útil del proyecto 20 años dado que es cuando finaliza la vida útil de la instalación de riego, la espaldera, la caseta de riego, el tractor. Se podrá realizar una revisión cada 20 años, a partir de los 60 años las plantaciones en espaldera reducen considerablemente su producción.

La inversión inicial del proyecto es 252990,41€, se estudiarán los casos de financiación propia o ajena.

Para la realización de este estudio se han tenido en cuenta los cobros y los pagos ordinarios y extraordinarios durante la vida útil del proyecto.

### 11.1. Cobros

Los cobros ordinarios son aquellos que se obtienen de forma periódica todos los años por la venta del producto a las bodegas. El precio de la uva varía en función de la calidad, del mercado, del destino elegido, etc.

Los cobros extraordinarios son aquellos que se producen de forma eventual durante la vida útil del proyecto. En este apartado se van a incluir los cobros por venta de maquinaria y herramientas al finalizar su vida útil y también las ayudas de la PAC.

Tabla 10: Resumen de los cobros durante la vida útil del proyecto

Valor (€)
-----------

Cobros	Ordinarios	Venta de uva	1189165,25
	Extraordinarios	Ayudas PAC	88464,08
		Venta de inmovilizado	28979,79
<b>Total cobros en la vida útil del proyecto</b>			<b>1306609,12</b>

### 11.2. Pagos

Para la puesta en marcha se requiere una fuerte inversión inicial que asciende a 252990,41€.

Los pagos ordinarios son aquellos que se producen de forma anual periódicamente y que son imprescindibles para el buen funcionamiento de la plantación de viñedo.

Los pagos extraordinarios son aquellos que se producen al reponer la maquinaria y la herramienta. Estos tienen lugar al final de su vida útil.

Tabla 11: Resumen de pagos durante la vida útil del proyecto

		Valor (€)
Pagos	Inversión inicial	25299,041
	Ordinarios	505348,05
	Extraordinarios	42198
<b>Total pagos en la vida útil del proyecto</b>		<b>572845,09</b>

### 11.3. Evaluación financiera

Para el análisis financiero del proyecto se van a utilizar distintos métodos.

- VAN (Valor actual neto) → Sirve para evaluar una inversión. Se suman los rendimientos que da una inversión al inversor, convenientemente descontada al año 0 y restarla el pago de la inversión.
- TIR (Tasa de rendimiento actual) → es el tipo de interés que hace que el VAN sea igual a 0. Cuanto mayor sea el TIR más rentable es el proyecto.
- Beneficio inversión → Es la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo VAN/ pago de inversión.
- Plazo de recuperación → Sirve para calcular en qué momento de la vida útil del proyecto se recupera la inversión realizada mediante los flujos de caja

Los cálculos se han realizado con el complemento de Excel Valproin y se encuentran detallados en el ANEJO X Estudio económico.

Se han supuesto dos escenarios posibles para la financiación del proyecto:

- Uno es que el promotor tiene liquidez para financiar el proyecto y mantenerlo en funcionamiento durante su vida útil.

Tabla 12: Análisis de sensibilidad para financiación propia Fuente: Valproin

Clave	TIR	Clave	VAN
D	8,54	D	102.886,47
H	7,71	H	82.647,23
C	6,57	B	37.027,94
B	6,39	C	35.531,08
G	5,64	F	16.788,71
F	5,60	G	15.291,84
A	4,16	A	-17.497,85
E	3,27	E	-37.737,08

- El otro es que el promotor solicita un préstamo (60 % / 40 %) de 150.000 € y el resto de la inversión inicial y mantenimiento del proyecto lo financia él mismo.

Tabla 13: Análisis de sensibilidad para financiación externa Fuente: Valproin

Clave	TIR	Clave	VAN
D	11,03	D	123.692,90
H	9,66	H	103.453,66
C	8,72	B	57.834,37
B	8,08	C	56.337,51
G	7,20	F	37.595,14
F	6,84	G	36.098,27
A	5,24	A	3.308,58
E	3,86	E	-16.930,65

Por lo tanto, se puede concluir que tan solo en los dos peores casos el proyecto no es viable en la situación de financiación propia y tan solo en un caso en la situación de financiación ajena. La opción más ventajosa para el promotor es la D con financiación ajena dado que el TIR es de 11,03% y el VAN de 123.692,90 €.

## 12. Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe(€)	%
Capítulo 1 CASETA DE RIEGO	9505,07	5,64
Capítulo 2 INSTALACIÓN DE RIEGO	19027,20	11,28
Capítulo 3 PLANTACIÓN DEL VIÑEDO	35518,49	21,06
Capítulo 4 INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA	31202,85	18,51
Capítulo 5 MAQUINARIA Y EQUIPOS	73361,70	43,51
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>168615,31</b>	

13% Gastos generales	21919,99
6% Beneficio industrial	10116,92
Suma	200652,22
21% IVA	42136,97
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>242789,18</b>

#### Honorarios del proyectista

Proyecto	2% del PEM	3372,31
IVA	21 % de los honorarios	708,18
<b>Total honorarios del proyecto</b>		<b>4080,49</b>
Dirección de obra	2% del PEM	3372,31
IVA	21 % de los honorarios	708,18
<b>Total honorarios de dirección de obra</b>		<b>4080,49</b>
<b>Total honorarios del proyectista</b>		<b>8160,98</b>

#### Honorarios coordinador de Seguridad y Salud

Dirección de obra	1% del PEM	1686,15
IVA	21% de los Honorarios de coordinador de Seguridad y Salud	354,09
<b>Total honorarios de Coordinador de Seguridad y Salud</b>		<b>2040,25</b>
<b>Total honorarios</b>		<b>10201,23</b>

**Total presupuesto general 252990,41**

El presupuesto general asciende a DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

# INDICE DE ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I: CONDICIONANTES

ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO III: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROCESO

ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO VI: INGENIERIA DE LAS OBRAS

ANEJO VII: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ANEJO VIII: NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ANEJO IX: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO X: ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO XI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

# **ANEJO I:CONDICIONANTES**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>Estudio climático .....</b>	<b>1</b>
1.1.	Introducción .....	1
1.2.	Elección de la estación meteorológica .....	1
1.3.	Factores climáticos .....	1
1.3.1.	Precipitaciones .....	1
1.3.2	Temperaturas .....	3
1.4.	Periodo de Heladas.....	5
1.5.	Viento.....	8
1.6.	Índice de Köppen .....	9
<b>2.</b>	<b>Estudio edafológico .....</b>	<b>12</b>
2.1	Resultado del análisis de suelo.....	12
2.2	Interpretación de los resultados .....	13
2.2.2	Resultados químicos del suelo.....	16
<b>3.</b>	<b>Análisis del agua de riego.....</b>	<b>17</b>
3.1.	Interpretación de los datos.....	19
3.1.1.	Salinidad.....	19
3.1.2.	pH.....	19
3.1.3.	Sodicidad.....	19
3.1.4.	Dureza.....	20
3.2.	Resumen de parámetros para el análisis del agua de riego .....	21
3.3.	Conclusiones .....	21
<b>4.</b>	<b>Comercialización .....</b>	<b>22</b>
4.1.	Principales funciones de la comercialización .....	22
4.1.1.	Acopio .....	22
4.1.2.	Procesado del producto.....	22
4.1.3.	Distribución.....	23
4.2.	Situación actual del sector vitivinícola.....	23
4.2.1.	Producción de uvas a nivel mundial.....	23
4.2.2.	Producción de vino .....	24
4.2.3.	Producción de uva y vino en España .....	26
4.2.4.	Producción en la Denominación de Origen Rueda .....	30

## **1. Estudio climático**

### **1.1. Introducción**

Uno de los principales factores que afecta al cultivo de la vid es el clima. Está directamente relacionado con la producción y con los ataques de hongos e insectos a la planta. Por ello se ha realizado un estudio climático evaluando los siguientes parámetros; la precipitación, las temperaturas (máximas, mínimas y medias), las heladas y los vientos.

### **1.2. Elección de la estación meteorológica**

La estación meteorológica elegida ha sido el Observatorio de Valladolid - Rueda, se encuentra a 10 km, de la zona de estudio. Se ha elegido por ser la estación más cercana de la ubicación del proyecto. Las coordenadas

topográficas de este centro son:

- Longitud: 4° 57' 55" W

- Latitud: 41° 25' 28" N

- Altitud: 715 m

### **1.3. Factores climáticos**

#### **1.3.1. Precipitaciones**

Se han analizado las precipitaciones máximas, mínimas, medias y su distribución a lo largo del año en la zona de estudio. Estos datos son fundamentales para realizar el diseño de la instalación de riego, las dosis de riego, el tiempo de riego, entre otros factores.

Tabla 1: Resumen de precipitaciones en la zona de estudio

<b>Mes</b>	<b>P media (mm)</b>	<b>P Max (mm)</b>	<b>P min(mm)</b>
Enero	33,48	114,00	5,60
Febrero	24,58	53,00	0,40
Marzo	26,16	95,80	1,20
Abril	42,09	93,20	2,80
Mayo	22,65	103,60	7,00
Junio	21,67	60,00	2,80
Julio	7,42	41,60	0,00
Agosto	9,04	33,00	0,00
Septiembre	23,81	56,00	0,00
Octubre	47,38	82,00	4,40
Noviembre	39,10	80,40	8,60
Diciembre	30,75	88,20	4,80
Total	329,09		

P media (mm) → Hace referencia a la precipitación media mensual

P Max (mm) → Hace referencia a la precipitación máxima producida en ese mes en un periodo de años

P min (mm) → Hace referencia a la precipitación mínima producida en ese mes en un periodo de años

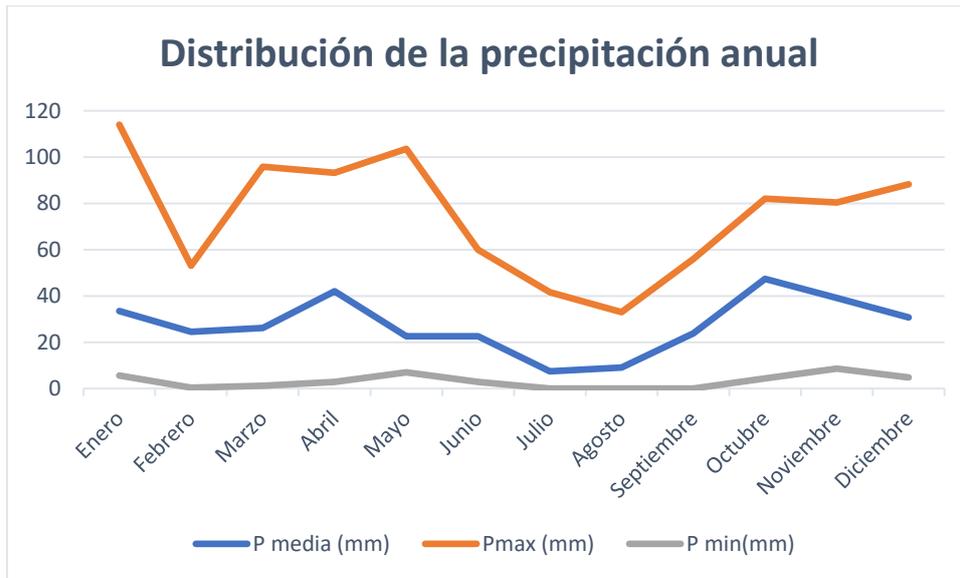


Gráfico 1: Representación gráfica de la evolución de las precipitaciones

En el gráfico anterior se puede observar como en los meses de verano, cuando se dan mayores necesidades hídricas de la vid, las precipitaciones son muy bajas. Por lo tanto, se justifica el diseño de una plantación de viñedo con un sistema de riego localizado.

### 1.3.1.2 Cálculo de Quintiles

Tabla 2: Tabla de Quintiles

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
<b>Pmedia (mm)</b>	33,48	24,58	26,16	42,09	22,65	22,65	7,42	9,04	23,81	47,38	39,10	30,75	331,78
<b>Q1(20%)</b>	22,80	20,40	23,40	22,40	22,40	14,20	8,60	13,80	15,40	22,20	35,00	17,80	206,40
<b>Q2(40%)</b>	48,80	20,40	44,60	45,80	42,60	27,20	30,60	13,80	22,60	39,60	35,00	36,60	206,40
<b>Q3 (60%)</b>	114,00	30,80	84,60	93,20	103,20	49,20	30,60	21,60	37,80	56,60	52,60	75,60	257,80
<b>Q4(80%)</b>	114,00	41,80	84,60	93,20	103,20	49,20	41,60	33,00	50,00	76,20	80,40	75,60	337,20

### 1.3.2 Temperaturas

Se han analizado los valores de las temperaturas medias, máximas, mínimas y periodos de heladas, para así poder conocer lo periodos de riesgo de heladas y para realizar los cálculos de la evapotranspiración.

Tabla 3: Resumen de temperaturas mensuales

Mes	T_Max(°C)	T_Min(°C)	TM_Max(°C)	TM_Min(°C)	TM_Mes(°C)
Enero	14,28	-5,72	8,26	0,16	4,24
Febrero	17,17	-4,11	11,19	0,50	5,87
Marzo	21,81	-3,77	14,79	2,33	8,59
Abril	25,63	-0,61	17,89	5,51	11,71
Mayo	30,40	2,74	22,41	8,44	15,46
Junio	35,49	6,33	27,22	12,01	19,64
Julio	37,03	8,89	31,08	14,09	22,61
Agosto	36,94	7,89	30,61	13,61	22,14
Septiembre	33,26	5,24	26,42	11,10	18,79
Octubre	27,19	0,63	20,30	7,38	13,88
Noviembre	19,38	-3,16	12,42	3,25	7,86
Diciembre	15,01	-5,63	8,94	0,78	4,89
Media	26,13	0,73	19,29	6,60	12,88

T\_Max(°C) → Hace referencia a la temperatura máxima absoluta que tiene lugar durante cada mes.

T\_Min(°C) → Hace referencia a la temperatura mínima absoluta que tiene lugar durante el mes correspondiente.

TM\_Max(°C) → Hace referencia a la temperatura media de las máximas diarias durante ese mes.

TM\_Min(°C) → Hace referencia a la temperatura media de las mínimas diarias durante ese mes.

TM\_Mes(°C) → Hace referencia a la temperatura media mensual a lo largo de los años.

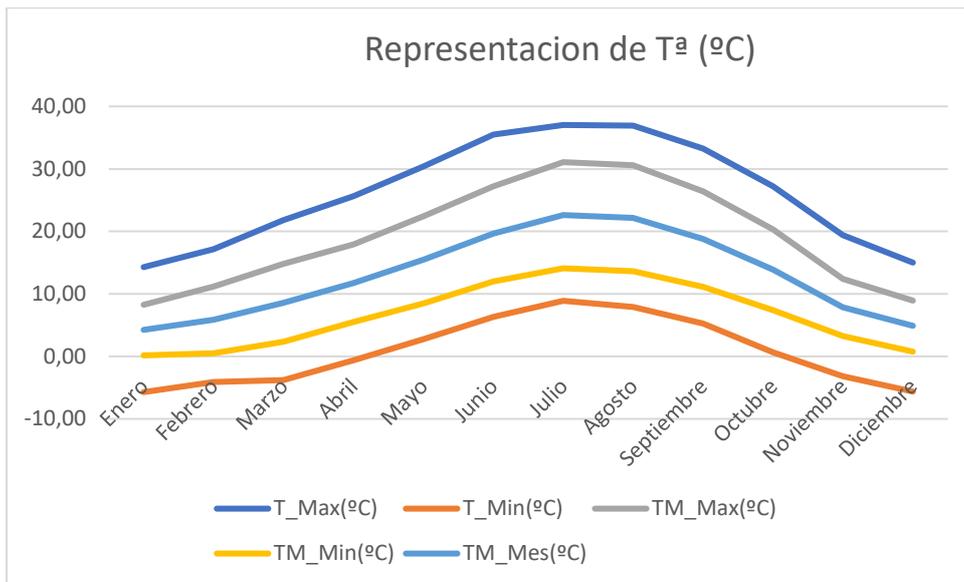


Gráfico 1. Representación gráfica de la evolución de las temperaturas

Como se puede apreciar en el gráfico durante los meses de verano suben considerablemente las temperaturas, esto es muy importante para la uva porque la ayuda a madurar.

#### 1.4. Periodo de Heladas

##### 1.4.1. Estimaciones indirectas

Los métodos de estimación indirectos fraccionan el año en distintos períodos en los que puede producirse una helada con una cierta probabilidad. Los periodos se fijan según las temperaturas características.

- **Régimen de heladas según Emberger**

El método de Emberger divide el año en cuatro períodos, utiliza las temperaturas medias de las mínimas mensuales. Para la realización de los cálculos estima que esta temperatura se produce el día 15 de cada mes. Por lo tanto, la duración de los periodos de heladas se calcula por interpolación lineal, siempre redondeando a favor de la seguridad.

Tabla 4: Temperaturas medias mínimas mensuales

	SEPT	OCT	NOV	DIC	EN	FEB	MRZ	AB	MY	JN	JL	AG
Tmin	11,11	7,38	3,25	0,78	0,16	0,5	2,33	5,52	8,42	12,01	14,09	13,61

Tabla 3: Temperaturas medias mínimas mensuales

Tabla 5: Resumen del régimen de heladas según Emberguer

Helada	Tmin (°C)	Meses
Segura	>0°C	Ninguno
Muy probable	0°C - 3°C	3 diciembre a 24 marzo
Probable	3°C - 7°C	octubre a 3 diciembre 24 marzo a 14 abril

- Análisis del Régimen de heladas según Papadakis**

El método de Papadakis sirve para determinar los períodos libres de heladas partiendo de las temperaturas medias de las mínimas absolutas. Tiene ciertas diferencias respecto al método de Emberguer ya que considera que las temperaturas medias de las mínimas absolutas se producen el último día del mes para los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio, y el primer día del mes para agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero. Como en el método anterior las fechas de comienzo y fin de los periodos de helas se determinan por interpolación lineal y redondeando a favor de la seguridad.

Tabla 6: Temperaturas mínimas absolutas

	SEPT	OCT	NOV	DIC	EN	FEB	MRZ	AB	MY	JN	JL	AG
tá	5,24	0,63	-3,16	-5,63	-5,72	-4,11	-3,77	-0,61	2,74	6,33	8,89	7,89

Tabla 7: Riesgo de heladas según Papadakis

Heladas	Tª Min (°C)	Meses
Estación media libre de heladas	>0°C	25 abril a 5 noviembre
Estación disponible libre de heladas	0°C - 2°C	5 abril a 21 octubre
Estación mínima libre de heladas	>7°C	21 junio a 11 septiembre

## 1.2 Estimaciones directas

Tabla 8: Análisis de los periodos de heladas

Primera helada temprana	15-oct	
Ultima helada tardía	06-may	
Primera helada tardía	05-dic	
Ultima helada temprana	06-mar	
	Inicio	Final
Periodo medio de heladas	09-nov	22-mar
Periodo medio libre de heladas	23-mar	08-nov

El periodo máximo de heladas sería entre el 15 de octubre y el 6 de mayo. El período medio de heladas sería desde el 9 de noviembre al 22 de marzo. Por último, el periodo medio libre de heladas es desde el 23 de marzo al 8 de noviembre.

Es muy importante tener estos datos a la hora de elegir la fecha de la plantación ya que si la planta está comenzando a brotar y se produce una helada habrá un gran número de faltas.

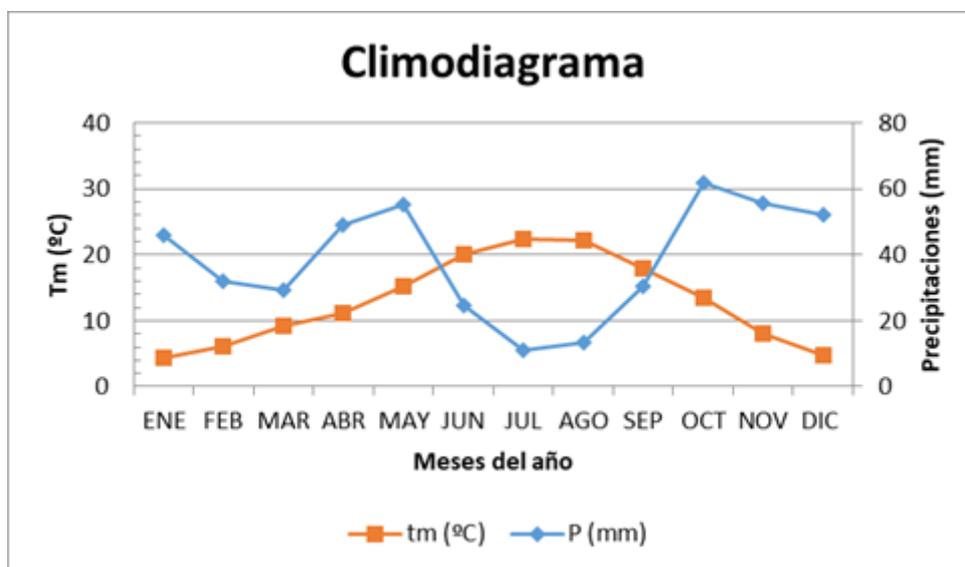


Gráfico 2: Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen

La finalidad del gráfico 3 es estudiar la relación entre las temperaturas y las precipitaciones de la zona objeto de estudio. En este caso se produce un periodo de sequía durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, esto se debe a que las temperaturas en el grafico están por encima de las precipitaciones.

### 1.5. Viento

Tabla 9 Tabla resumen de los vientos en la zona

	<b>Vel media viento (km/h)</b>	<b>Vel max (km/h)</b>
<b>Enero</b>	8,34	19,66
<b>Febrero</b>	11,23	24,73
<b>Marzo</b>	9,95	23,26
<b>Abril</b>	9,21	20,56
<b>Mayo</b>	7,43	20,97
<b>Junio</b>	5,74	21,08
<b>Julio</b>	5,23	19,63
<b>Agosto</b>	5,39	20,65
<b>Septiembre</b>	4,92	18,42
<b>Octubre</b>	4,12	16,26
<b>Noviembre</b>	6,21	20,51
<b>Diciembre</b>	8,92	25,10

La velocidad media del viento es una media diaria de las velocidades máximas y mínimas. También se han analizado las velocidades máximas ya que influye en el periodo de floración de la uva ya que se producen más corrimientos en los racimos. Por otro lado, influirá a la hora de aplicar los tratamientos fitosanitarios ya sean pulverizados o en polvo.

Tabla 10 Tabla análisis de la dirección del viento

	<b>Dirección viento (º)</b>	<b>Dirección del viento</b>
<b>Enero</b>	151,12	SSE
<b>Febrero</b>	151,61	SSE
<b>Marzo</b>	147,75	SSE
<b>Abril</b>	129,46	ESE
<b>Mayo</b>	148,98	SSE
<b>Junio</b>	185,00	SSW
<b>Julio</b>	163,75	SSE
<b>Agosto</b>	182,87	SSW
<b>Septiembre</b>	142,60	SSE
<b>Octubre</b>	111,71	ESE
<b>Noviembre</b>	170,80	SSE
<b>Diciembre</b>	154,49	SSE

Como podemos apreciar la dirección dominante durante la mayoría de los meses es Sur - Sureste (SSE), en zonas con rachas de viento muy elevadas es importante conocerlo para orientar la plantación.

### 1.6. Índice de Köppen

El índice de Köppen sirve para establecer una clasificación climática en función del grado de aridez y la temperatura. Este índice distingue varios tipos de clima según los valores de la temperatura y de precipitación, en este índice no afecta la situación geográfica.

Tabla 11. Grupo de clima según Köppen

Grupo de clima	Criterio
<b>A</b> Climas tropicales	$t_m > 18\text{ °C}$ todos los meses
<b>B</b> Climas secos	Fórmula empírica
<b>C</b> Climas templados o cálidos	$t_m$ del mes más frío entre $18$ y $-3\text{ °C}$ $t_m$ del mes más cálido $> 10\text{ °C}$
<b>D</b> Climas de nieve	$t_m$ del mes más frío $< -3\text{ °C}$ $t_m$ del mes más cálido $> 10\text{ °C}$
<b>E</b> Climas de hielo	$t_m$ del mes más cálido $< 10\text{ °C}$

- $t_{m1}$ : temperatura media del mes más frío → enero →  $4,24\text{ °C}$
- $t_{m12}$ : temperatura media del mes más cálido → agosto →  $24,04\text{ °C}$

Según esta clasificación nos encontramos ante “Climas templados o cálidos”.

Una vez identificado el grupo climático, se va a determinar el subgrupo. Los subgrupos climáticos indican el grado de humedad de la zona de estudio.

Tabla 12. Subgrupo de clima según Köppen

Subgrupo de clima	Criterio
<b>S</b> Climas de estepa	$P_m$ entre $380$ y $760$ mm anuales
<b>W</b> Climas desérticos	$P_m < 250$ mm anuales
<b>T</b> Para climas de tipo E	$t_m$ entre $0$ y $10\text{ °C}$
<b>F</b> Para climas de tipo E	$t_m < 0\text{ °C}$ todos los meses
<b>f</b> Húmedo (Para climas tipo A, C y D)	Precipitaciones todos los meses No hay estación seca
<b>w</b> Estación seca en el invierno	El mes más seco del invierno tiene $1/10$ de la precipitación del mes más húmedo del verano
<b>s</b> Estación seca en el verano	El mes más húmedo del invierno recibe el triple o más de precipitaciones que el mes más seco del verano
<b>m</b> Clima de bosque lluvioso	La estación seca finaliza con un ciclo de precipitación monzónica

Según los datos de precipitación media de nuestra zona de estudio:

- Mes de invierno con mayor precipitación → enero ( $33,48$  mm)
- Mes más seco de verano → julio ( $7,42$  mm).

Según estos datos esta zona de estudio pertenece al subgrupo de “estación seca en el verano”.

Por último, se determina la subdivisión climática.

- $tm_{12}$ : temperatura media del mes más cálido → julio → 22,61°C
- $tm_9$ : temperatura media del mes que ocupa la novena posición en las temperaturas → septiembre → 18,79°C
- $tm_{10}$ : temperatura media del mes que ocupa la décima posición en las temperaturas → junio → 19,64°C
- $tm_{11}$ : temperatura media del mes que ocupa la posición once en las temperaturas. temperatura media del mes que ocupa la novena posición en las temperaturas. → agosto → 22,14°C
- $tm$ : temperatura media. → 12,88°C

Tabla 13. Asignación de la Subdivisión Climática en la clasificación de KÖPPEN

Subdivisión	Condición	G. posibles
<b>a</b> veranos calurosos	$tm_{12} > 22 \text{ }^\circ\text{C}$	C, D
<b>b</b> veranos cálidos	$tm_9 > 10 \text{ }^\circ\text{C}$	C, D
<b>c</b> veranos cortos y frescos	$tm_{10} \text{ o } tm_{11} \text{ o } tm_{12} > 10 \text{ }^\circ\text{C}$	C, D
<b>d</b> inviernos muy fríos	$tm_1 < 3,8 \text{ }^\circ\text{C}$	D
<b>h</b> seco y caluroso	$tm > 18 \text{ }^\circ\text{C}$	B
<b>k</b> seco y frío	$tm < 18^\circ\text{C}$ y $tm_{12} > 18 \text{ }^\circ\text{C}$	B

En este caso, la temperatura media del mes más cálido (julio), es superior a 22°C, por lo que se correspondería con la subdivisión de veranos calurosos.

Por lo tanto, según la clasificación climática de Köppen:

- Clima templado o cálido
- Estación seca en el verano
- Veranos calurosos

Por lo tanto, este clima se define como *Clima templado, cálido mesotérmico, con estación seca en verano y con veranos calurosos*.

## 2. Estudio edafológico

El estudio del suelo es muy importante a la hora de realizar una plantación de este tipo ya que nos indica las características principales de nuestra zona de estudio y las posibles carencias nutricionales que puedan aparecer en el cultivo en este caso la vid a lo largo de su ciclo productivo.

### 2.1 Resultado del análisis de suelo

Para el estudio del suelo se ha utilizado una muestra ya realizada previamente en a parcela en el año 2009 cuando se cultivaba remolacha. La muestra fue analizada por el laboratorio de ACOR.

Tabla 14 Características de muestra de suelo de la parcela

ID_MUESTRA	ACOR200904098
Laboratorio	Acor
Materia orgánica %	1,13
Materia Orgánica	Bajo
Arena %	63,84
Limo %	16
Arcilla %	20,16
Textura	Franco areno arcillosa
Valoración Suelo	Suelo Medio
DA kg/m <sup>3</sup>	1300
pH	8,1
Acidez/Basicidad	Alcalino
Carbonatos %	0,78
Caliza Activa %	0
Conductividad (dS/m)	0,24
Conductividad	No salino
Nitrógeno	
Fosforo (ppm)	30
Fosforo	Alto
Potasio (ppm)	186
Potasio	Bajo
Calcio (ppm)	2500
Calcio	Normal

## 2.2 Interpretación de los resultados

### 2.2.1 Resultados físicos del suelo

En este apartado se van a analizar los resultados del análisis como la profundidad, textura, estructura, permeabilidad y el agua en el suelo.

#### 2.2.1.1 Profundidad

El terreno posee una suela de labor a unos 40cm ya que tradicionalmente su uso principal ha sido el cultivo de cereal y los aperos utilizados no exceden de esa profundidad. No es un inconveniente ya que antes de realizar la plantación se realizará un subsolado para permitir el buen desarrollo de las raíces.

#### 2.2.1.2 Textura

Este tipo de suelos tienen una gran cantidad de elementos gruesos. Predomina el cascajo o canto rodado. Este tipo de elementos predomina sobre todo en la parte superficial cubriendo en algunos casos por completo la tierra. En la parte inferior encontramos barro fuerte en algunas zonas y otras es más ligero. Este tipo de suelos son muy beneficiosos para la vid, porque tienen una buena infiltración y drenaje, retienen parte de la humedad y ayudan a la maduración de la uva.

Para determinar la textura del suelo se retiran los elementos gruesos que son aquellos con partículas (> 2 mm). El tipo de textura afecta principalmente a la aireación del suelo, la capacidad para la retención y almacenamiento de agua, el grado de dificultad para el laboreo y la disponibilidad de nutrientes.

Los resultados obtenidos en el análisis edáfico son:

Arena→63,84% → partículas (2,00 - 0,05 mm)

Limo→16% → partículas (0,05 - 0,002 mm)

Arcilla→20,16% → partículas (<0,002 mm)

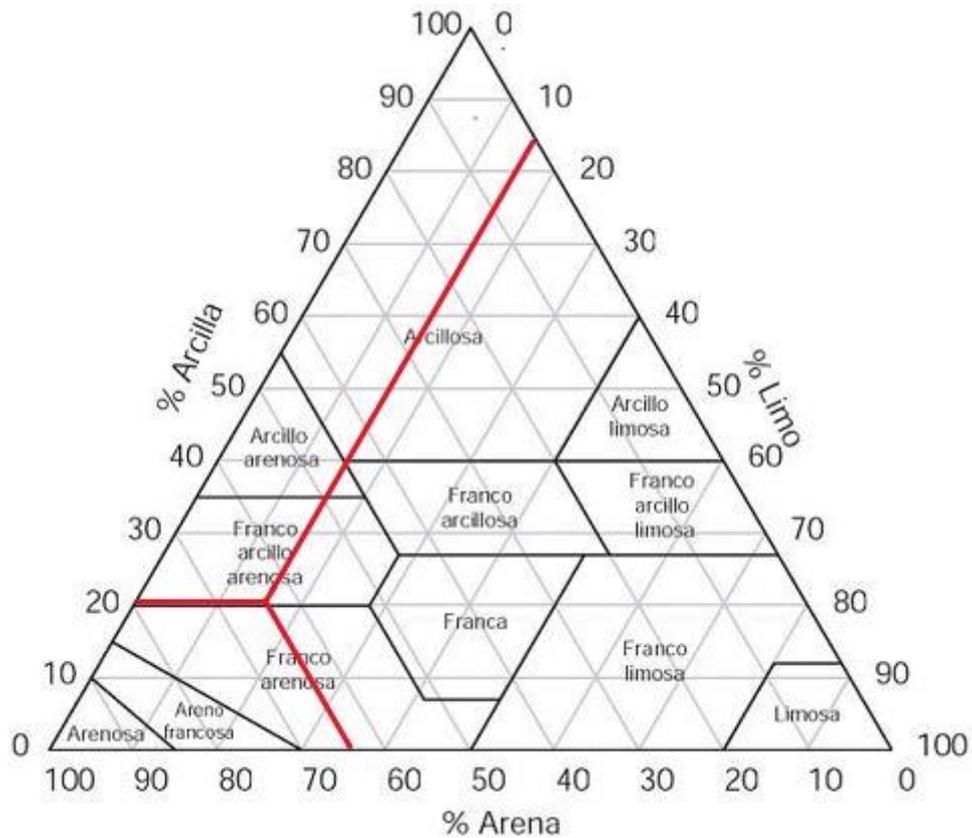


Gráfico 3 Triángulo de texturas del USDA

Como se puede apreciar según el triángulo de texturas estamos ante un suelo Franco-arcillo-arenoso. Está muy próximo a la textura Franco-arenosa por lo que se tendrá en cuenta, para cálculos posteriores.

### 2.2.1.3 Permeabilidad

Tabla 15 Velocidad de infiltración en función del tipo de suelo

Tipo de suelo	Velocidad de infiltración (mm/h)
Arcilloso compacto	2-4
Arcillo-limoso	4-7
Franco-arcilloso	7-10
Franco-limoso	10-14
Franco-arenoso	14- 18
Arenoso fino	18-25
Arenoso grueso	25-60

El suelo que se está analizando tiene una textura Franco-arcillo-arenoso, pero no está presente en la tabla. La textura que más se aproxima es la textura franco- arenosa con una velocidad de infiltración entre 14 - 18 mm/h. Tiene un nivel de drenaje bastante elevado por lo que es difícil que se produzcan encharcamientos.

### 2.2.1.4 Agua retenida en el suelo

#### 2.2.1.4.1 Capacidad de campo

Es la cantidad máxima de agua que puede almacenar el suelo cuando se producen condiciones de libre drenaje. La capacidad de campo se alcanza entre 24 y 72 horas después de una precipitación intensa.

$$CC = (0,48 \times \%Arcilla) + (0,162 \times \%Limo) + (0,023 \times \%Arena) + 2,63$$

$$CC = (0,48 \times 20,16) + (0,162 \times 16) + (0,0023 \times 63,84) + 2,63 = \mathbf{0,15 \text{ g/g}}$$

#### 2.2.1.4.2 Punto de marchitez

Es el contenido de agua en el suelo mínimo que debe haber para que las plantas no se marchiten

$$P.M. = (0,302 \times \%Arcilla) + (0,102 \times \%Limo) + (0,0147 \times \%Arena)$$

$$P.M. = (0,302 \times 20,16) + (0,102 \times 16) + (0,0147 \times 63,84) = \mathbf{0,087 \text{ g/g}}$$

#### 2.2.1.4.3 Agua útil

Es el mismo concepto que el agua disponible, es la cantidad de agua que las raíces de la planta pueden aprovechar para cubrir sus necesidades hídricas.

$$\text{Agua útil} = CC - PM$$

$$\text{Agua útil} = 15,05 - 8,66 = \mathbf{6,39\%}$$

$$H_{min} = PM + (1/3 \times AU)$$

$$H_{min} = 8,66 + (1/3 \times 6,39) = \mathbf{10,79\%}$$

## 2.2.2 Resultados químicos del suelo

### 2.2.2.1 Alcalinidad

La determinación de la acidez o basicidad de un suelo viene dada por su pH, también influye en la alcalinidad la caliza activa. Este suelo tiene un pH de 8,1, es un suelo básico como casi todos los de la zona.

### 2.2.2.2 pH

Para conocer el pH de un suelo se mide la cantidad de protones disociados de (hidrógeno) que hay en una disolución del suelo. La D.O Rueda se caracteriza por pH básicos que oscilan entre 7 y 8. La vid puede adaptarse a distintos niveles de pH gracias a la amplia gama de patrones portainjertos existentes.

Tabla 16: Clasificación del tipo de suelo en función del pH según USDA

Nivel de pH	Tipo de suelo
<4,5	Extremadamente ácido
4,5-5	Muy fuertemente ácido
5-5,5	Fuertemente ácido
5,5-6	Medianamente ácido
6-6,5	Ligeramente ácido
6,5-7,3	Neutro
7,3-7,8	Medianamente básico
7,8-8,4	Básico
8,4-9	Alcalino
>9	Muy alcalino

Según esta clasificación es un suelo básico ya que su pH es de 8,1.

### 2.2.2.3 Conductividad

La conductividad se mide mediante una suspensión suelo/agua en una relación 1/5. El valor de la conductividad se obtiene mediante un conductímetro.

Tabla 17: Conductividad eléctrica de los suelos

CEs (dS/m)	Clasificación
0-2	Suelos normales.
2-4	Suelos ligeramente salinos. (Afecta a los rendimientos de cultivos muy sensibles.)
4-8	Suelos salinos. (Afecta a los rendimientos de la mayoría de los cultivos.)
8-16	Suelos fuertemente salinos. Solo se obtienen buenos rendimientos con los cultivos tolerantes.
>16	Suelos extremadamente salinos. Muy pocos cultivos dan rendimientos aceptables

La conductividad eléctrica del suelo es de 0,24 dS/m, por lo tanto, nos encontramos ante un suelo normal que no afectara para nada al desarrollo de la planta.

### Análisis de materia orgánica

El contenido en materia orgánica de un suelo es fundamental ya que mejora su estructura aumenta la captación de agua y sobre todo el nivel de fertilidad del suelo.

Este suelo tiene un contenido de 1,13% de materia orgánica por lo que es bajo. Se valorará si se realiza una enmienda orgánica previa a la plantación o simplemente aportaciones de materia orgánica de forma periódica.

## 3. Análisis del agua de riego

Para el análisis de agua se han tomado las muestras de la perforación de la parcela lindante.

Tabla 18: Datos del análisis de agua

<b>Código (Red de Calidad)</b>	CA0247003
<b>Masa de Agua Subterránea</b>	47 MEDINA DEL CAMPO
<b>Término municipal</b>	NAVA DEL REY (NAVA DEL REY)
<b>Provincia</b>	VALLADOLID
<b>UTMX</b>	320675
<b>UTMY</b>	4577275
<b>Fecha muestra</b>	14/03/2020

Tabla 19: Características análisis de agua

<b>Conductividad eléctrica (uS/cm)</b>	632	632
<b>Ph</b>	8,1	8,1
	<b>mg/l</b>	<b>meq/l</b>
<b>Cloruros</b>	68	1,9
<b>Magnesio</b>	25,2	2,04
<b>Calcio</b>	121,1	6,02
<b>Sodio</b>	32,8	1,43
<b>Potasio</b>	1,7	0,043
<b>Nitratos</b>	1,1	
<b>Sulfatos</b>	17	
<b>Boro</b>	0,04	
<b>Hierro</b>	4,012	

---

 Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### 3.1. Interpretación de los datos

#### 3.1.1. Salinidad

La salinidad es una medida de la cantidad de sales disueltas en agua. Su valor aumenta en función de la cantidad de iones disueltos en el agua. Es importante conocer el valor de la salinidad, porque esta influye directamente a la absorción de agua por las raíces de las plantas. Cuanto mayor sea la salinidad, aumenta la presión osmótica, lo que puede dificultar a las especies de plantas sensibles a la salinidad la absorción de agua del suelo.

- SD: la concentración de las sales disueltas
- CE: la conductividad eléctrica en mmhos/cm → 0,632 dS/m

$$SD = 0,64 \times CE = 0,64 \times 0,632 = 0,41 \text{ g/l}$$

Para que sea tolerable la salinidad debe ser menor a 1g/l por lo que cumple, esta agua de riego no es salina.

#### 3.1.2. pH

El pH óptimo para agua de riego está entre 6 - 8,5. El pH de este agua es de 8,1 por lo que es apta para riego.

#### 3.1.3. Sodicidad

La sodicidad es la relación entre los iones de sodio del agua con respecto a la suma de los iones de calcio y magnesio. Cuando los niveles de sodio son muy elevados, se produce toxicidad.

Para medir la sodicidad del agua se utiliza el índice Relación de Absorción de Sodio RAS.

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}}} = \frac{1,43}{\sqrt{\frac{2,04 + 6,02}{2}}} = 0,71$$

Tabla 20: Clasificación del RAS

RAS	Sodicidad	Suelo
0-10	Baja	Sin problemas
10-18	Media	Problemas en suelos arcillosos
18-26	Alta	Problemas en suelos arenosos, ricos en Ca <sup>2+</sup> y materia orgánica
26-30	Muy alta	No utilizable

Como nuestro valor del RAS es de 0,71, nuestra agua no tiene ningún problema de uso.

#### 3.1.4. Dureza

La dureza del agua viene marcada por su contenido en calcio y magnesio

$$Dureza = \frac{2,5 \times (Ca^{+2}) + 4,12 \times (Mg^{+2})}{10} = \frac{2,5 \times 2,04 + 4,12 \times 6,02}{10} = 40,63 \text{ mg / l}$$

Tabla 21: Clasificación de la dureza del agua

Tipo de agua	Grados hidrométricos franceses o mg/l
Muy dulce	< 7
Dulce	7-14
Medianamente dulce	14-22
Medianamente dura	22-32
Dura	32-54
Muy dura	>54

Según la tabla de grados hidrométricos franceses este agua pertenece a la categoría de dura. Este tipo de agua podría llegar a provocar calcificaciones en los goteros por lo que si fuera necesario se incorporará unos recipientes de ácido nítrico al sistema de riego para realizar una limpieza de forma esporádica. El ácido nítrico se podrá inyectar mediante el sistema de fertirrigación Venturi.

### 3.2. Resumen de parámetros para el análisis del agua de riego

Tabla 22: Parámetros para análisis de agua de riego Fuente: Ayers y Wescot (1985)

Problema	Severidad del problema		
	Nula	Creciente	Severa
<b>Salinidad</b>			
CE (dS/m)	< 0.75	0.75-3.0	> 3.0
<b>Permeabilidad</b>			
CE (dS/m)	>0.5	0.5-0.2	< 0.2
<b>RAS</b>			
Montmorillonita	<6	6-9	>9
Illita-vermiculita	<8	8-16	>16
Caolinita- sesquioxidos	<16	16- 24	>24
<b>Toxicidad iónica específica</b>			
Sodio (RAS)	<3	3-9	>9
Cloruro (meq /l)	<4	4-10	>10
Boro (mg/l)	<0.75	0.75-2	>2.0
<b>Otros efectos</b>			
Nitratos (mg/l)	>5	5-30	>30
Carbonatos (meq /l)	>1.5	1.5-8.5	>8.5
Ph	(6.5 -8.4)		

### 3.3. Conclusiones

Esta agua es perfectamente utilizable como agua de riego.

No presenta salinidad ni sodicidad, tampoco toxicidad por nitratos, boro o cloro. Además, su pH es adecuado.

Tan solo tiene una dureza elevada que deberá ser controlada por la posible acumulación de cal en los goteros, en el caso de que fuera necesario se inyectara ácido nítrico a la instalación de riego para disolver las calcificaciones. Este ácido nítrico sirve como fertilizante y se puede incorporar mediante el equipo de fertirrigación.

## **4. Comercialización**

### **4.1. Principales funciones de la comercialización**

#### **4.1.1. Acopio**

Es la recolección de la uva, el producto es recolectado en el campo ya sea de forma mecanizada con vendimiadoras o de forma manual. Este proceso se realiza cuando la uva alcanza su punto de madurez. Para ello se analiza el grado de azúcar y la acidez. El acopio lo realizan las bodegas y la uva es transportada en bañeras o camiones.

#### **4.1.2. Procesado del producto**

El producto llega a la bodega ya despallado, sin rampojo en el caso que sea haya recolectado de forma mecanizada. Si ha sido obtenido mediante vendimia manual se debe despallillar los racimos (separar las uvas del esqueleto).

Posteriormente se procede al prensado, se introducen las uvas en unos depósitos de acero inoxidable que en su interior poseen un globo. Este globo se expande y presiona las uvas contra las paredes para extraer el mosto.

Una vez extraído el mosto se procede al desfangado. El desfangado consiste en dejar el mosto unas horas en reposo, se suele sulfitar previamente para que no inicie la fermentación. Mediante decantación, las sustancias solidas (borras o burbas) precipitan al fondo. Para acelerar este proceso se puede aplicar frío. Las sustancias solidas que precipitan son las que proceden de los hollejos o pulpa más gruesa.

Una vez los mostos ya están limpios se introducen en unos depósitos de acero inoxidable con camisas de frío para para que se produzca la fermentación de forma controlada. En este proceso el azúcar del mosto se convierte en alcohol y tarda unos 10-15 días.

A continuación, cuando la fermentación ha terminado se deja reposar el vino para que las partículas gruesas pasen al fondo del depósito y periódicamente se realizan una serie de filtrados para clarificar el vino.

Por último, se realiza el embotellado, se introducen los vinos en sus envases correspondientes para sacarlos al mercado.

### 4.1.3. Distribución

El producto se comercializa principalmente en pallets, estos están formados por ochenta y cuatro cajas de doce botellas cada una. Su distribución se realiza de forma terrestre mediante camiones y furgonetas.

En las exportaciones a otros continentes su distribución es por vía marítima y viajan en contenedores de barco. En cada uno de estos contenedores se transportan veintidós pallets.

A nivel de hostelería y particulares la unidad de distribución es la caja, formada por seis o doce botellas.

## 4.2. Situación actual del sector vitivinícola

### 4.2.1. Producción de uvas a nivel mundial

#### Proporción de producción de Uvas por región

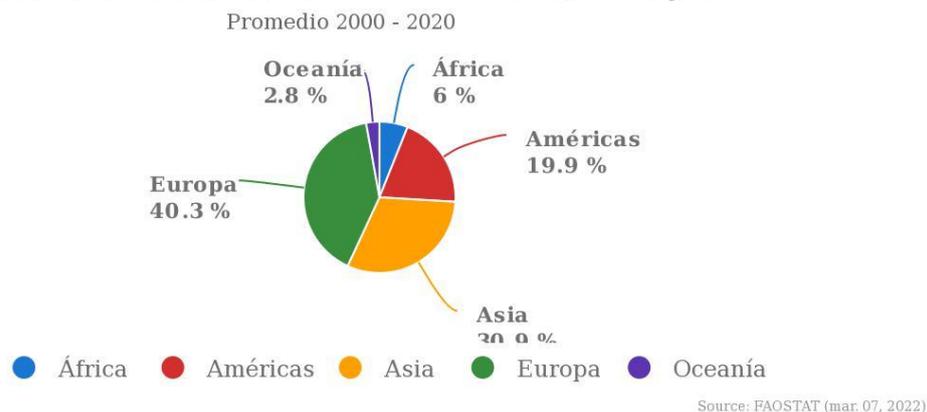


Gráfico 4: Proporción de producción de uvas por continentes Fuente FAOSTAT

Como se puede observar en el gráfico Europa es el principal productor de uvas a nivel mundial en cambio América produce la mitad que Europa. Asia es el continente que se encuentra en segundo lugar a nivel mundial. Los datos representan una media de los años del siglo XXI.

En América del sur los principales productores son Argentina y Chile. En algunas partes de Chile llegan a obtener dos cosechas anuales por el clima tan benévolo. En Estados Unidos la principal región dedicada al sector vitivinícola es California.

#### 4.2.2. Producción de vino

### Proporción de producción de Vino por región

Promedio 2000 - 2020

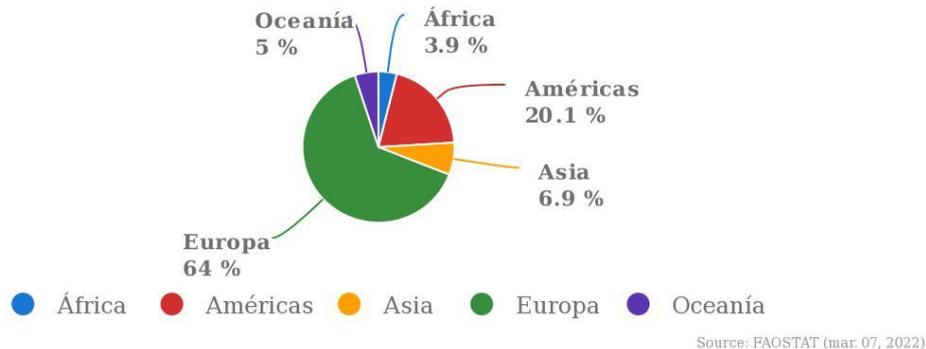


Gráfico 5: *Distribución de la producción de vino por continentes Fuente FAOSTAT*

Como podemos ver es bastante significativa la diferencia entre el porcentaje de producción de uva que se produce en Europa que era del 40% al porcentaje de producción de vino que corresponde a un 64%. En cambio, Asia pasa de producir un 30% de las uvas a tan solo un 7% del vino. Esto es debido principalmente a que la producción de uva en Asia es destinada para consumo como fruta, en cambio, en Europa la mayor parte de la producción se orienta a la producción de vino

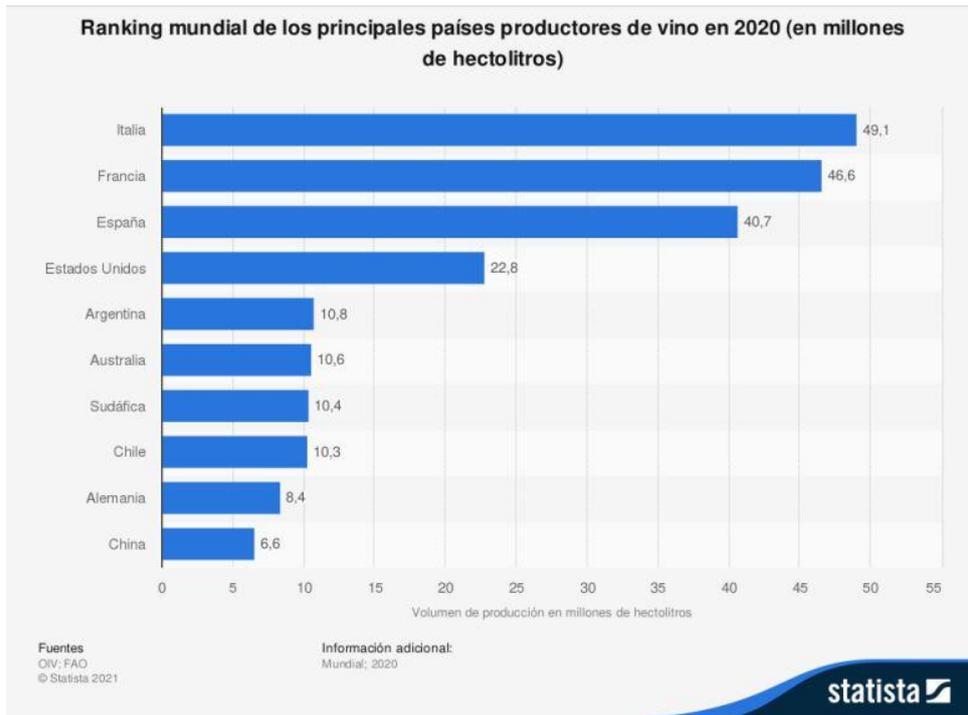


Gráfico 6: Principales productores de vino a nivel mundial en el 2020: Fuente OIV

Los tres principales países productores de vino a nivel mundial son países europeos, entre ellos se encuentra Italia, Francia y España. Todos ellos se encuentran entorno al Mar Mediterráneo, lo que nos indica que la vid se desarrolla muy bien en este tipo de clima.

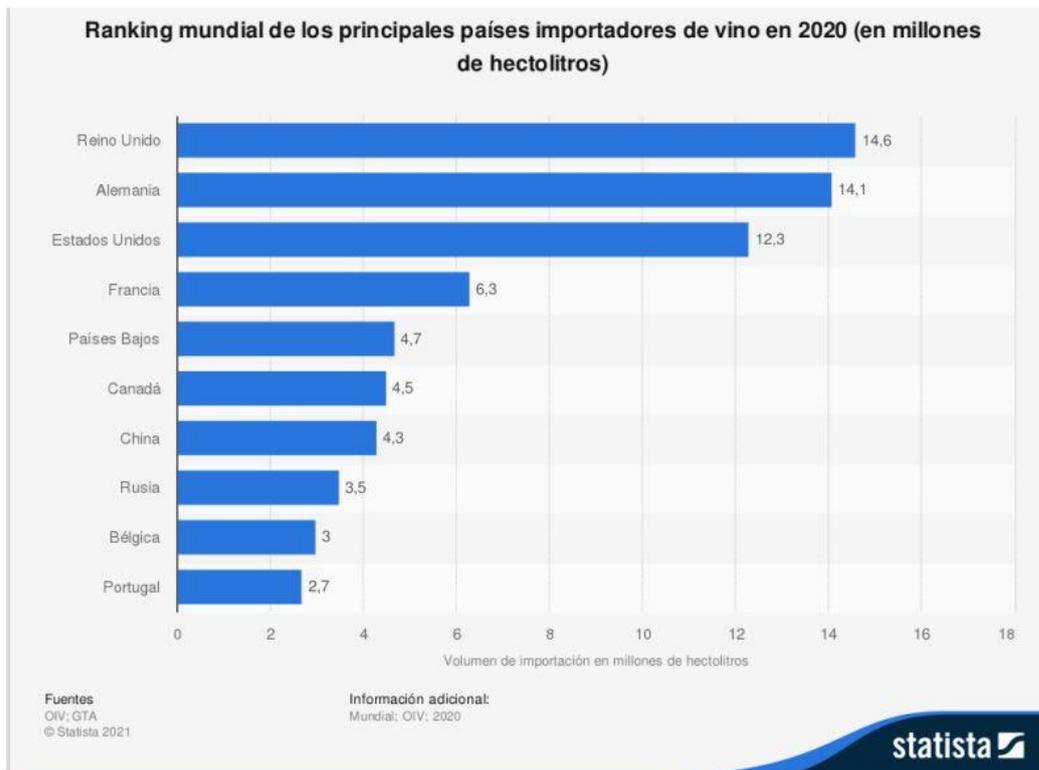


Grafico 7: Principales países importadores de vino en el 2020: Fuente: OIV

Reino Unido y Alemania son los dos principales importadores de vino del mundo. El vino es considerado un bien de lujo por lo que no todo el mundo puede permitirse adquirirlo, estos dos países tienen economías muy desarrolladas. También influye en que la climatología de Alemania y Reino Unido no es adecuada para el cultivo de la vid por lo que deben importar el vino prácticamente en su totalidad. En tercer lugar, se encuentra Estados Unidos, esto es debido a que es un país con muchos habitantes y aunque es uno de los principales productores de vino a nivel mundial, pero es deficitario.

#### 4.2.3. Producción de uva y vino en España

En España la producción de uva de mesa es muy poco significativa por lo que solamente se va a analizar la producción de uva para vinificación y la superficie dedicada a esto.

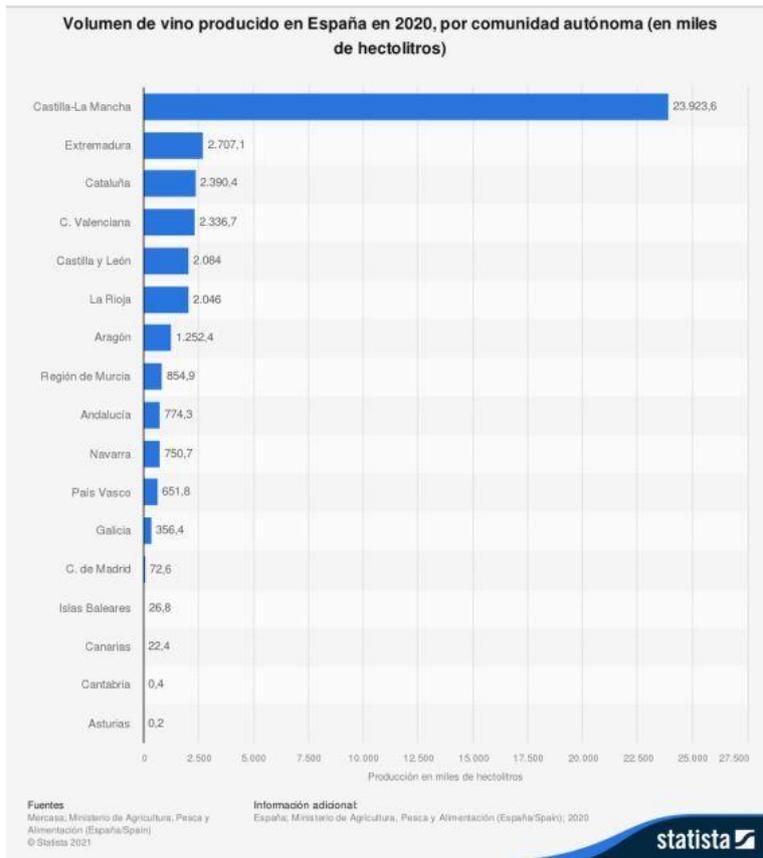


Gráfico 8: Producción de vino según comunidades autónomas Fuente: MAPA

La comunidad autónoma con mayores producciones de vino es Castilla la Mancha. Esta comunidad produce ocho veces más que la segunda que es Extremadura. Esto es debido a la gran tradición vitivinícola de esta tierra y la idoneidad del clima para ello. También influye el tipo de terreno y la escasez de otros cultivos alternativos.

Entre los 2000 - 3000 hectolitros se encuentran Extremadura, Cataluña, Comunidad Valenciana, Castilla y León y La Rioja. Estas cinco comunidades autónomas tienen producciones de vino muy similares, aunque los más destacados son los vinos de La Rioja y los de Ribera del Duero (Castilla y León).

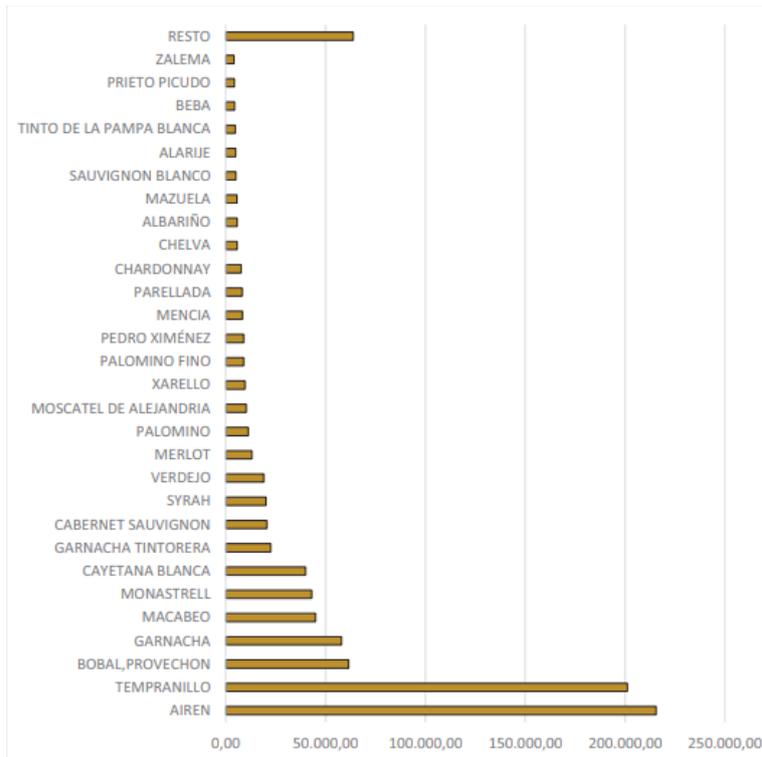


Gráfico 9: Principales variedades de vid utilizadas en España. Fuente: Encuesta de viñedo 2015  
MAPA

Las variedades más utilizadas en España son Tempranillo o tinta del país y Airén.

La variedad Airén es la más cultivada en España. Representa un 23% del total, principalmente se encuentra casi en su totalidad en Castilla la Mancha. Esta variedad está adaptada a un terreno árido y duro. Es muy popular por su resistencia a la sequía, al calor y las enfermedades, fue de las pocas resistentes a la filoxera se hizo popular por los grandes rendimientos que producía, llegando a los 6 kilos de uvas por cepa. Es una variedad muy plana y con pocos aromas que es muy utilizada para vinos a granel, mostos y mezcla con otras variedades. Se encuentra principalmente en las denominaciones de origen de Valdepeñas y La Mancha.

El tempranillo es la variedad tinta más plantada en España. Esto es debido a su gran adaptación a distintos climas y tipos de suelo. Su máximo potencial productivo se encuentra en zonas frías. Está presente en treinta y ocho denominaciones de origen. Ha sustituido a la garnacha como principal variedad tinta. Esto es debido a su producción que es muy regular y es tolerante a la sequía. Produce vinos ideales para

las largas crianzas. Es muy susceptible al mildiu y al oídio. Esta variedad está muy presente en La Rioja y en Valdepeñas.

Tipo de Producción	Clase de Tamaño							Total
	Menos de 0,10 ha	De 0,10 a 0,49 ha	De 0,50 a 0,99 ha	De 1 a 2,9 ha	De 3 a 4,9 ha	De 5 a 9,9 ha	10 ha o más	
Superficie Total de viñedo (en producción/no en producción)	169.272	172.218	55.072	59.524	19.722	20.427	21.380	517.615
Viñas que producen uvas para vinificación - Total	169.241	172.059	54.965	59.399	19.697	20.408	21.375	517.144
Viñas para vinificación de vinos DOP	66.955	99.358	41.881	50.365	17.953	19.322	20.731	316.565
Viñas para vinificación de vinos IGP	23.635	31.285	8.304	5.960	1.498	1.490	2.323	74.495
Viñas para vinificación de vinos que no son ni DOP ni IGP	82.063	51.664	6.687	4.784	1.177	1.039	1.334	148.748
Viñas para uvas de doble propósito	38	755	906	1.077	162	32	16	2.986
Viñas para pasas		1	6	2	1			10
Otras viñas no consideradas anteriormente	35	173	133	208	73	64	117	803

Tabla 10: Tamaño de los viñedos en España en el 2015. Fuente: Encuesta de viñedo 2015 MAPA

En la tabla se puede observar como la mayor parte de las parcelas destinadas a la producción de uva para vino tienen unas dimensiones entre 0,1 ha – 0,49 ha. Estas son parcelas muy pequeñas, pero son muy abundantes en zonas de terreno muy irregular como La Rioja, Galicia, Ribera del Duero. Las parcelas grandes a partir de 10 ha son entorno a unas 21.000 explotaciones, estas son más frecuentes en zonas en las que se ha realizado la concentración parcelaria como puede ser en zonas de la D.O Rueda, Castilla la Mancha o Andalucía.

#### 4.2.4. Producción en la Denominación de Origen Rueda



Gráfico 11 Comercialización DO Rueda Fuente: Pagina web DO Rueda

En la gráfica se observa una clara tendencia al alza tanto en ventas nacionales e internacionales. Exceptuando el 2020 que tuvo lugar la pandemia mundial y que afectó seriamente al sector obligando a muchos propietarios a realizar la vendimia en verde.

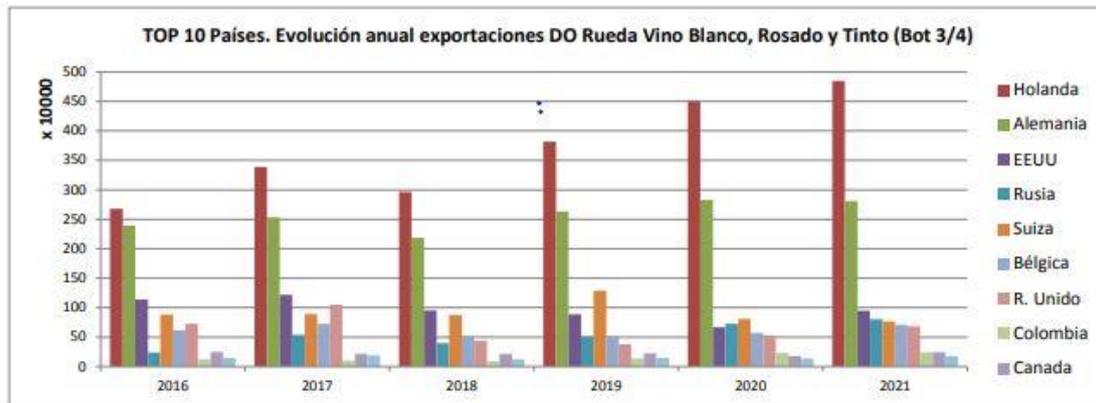


Gráfico 12: Exportaciones de botellas de vino de la DO. Rueda Fuente: Pagina web DO Rueda

En esta gráfica se puede observar como el principal destino de los vinos de exportación de la Denominación de Origen Rueda es Holanda con un aumento continuo notable. En el año 2021 se exportaron 4,8 millones de botellas. También llama la atención la exportación de vino a Alemania con un mantenimiento en volumen a lo largo del tiempo

entorno a los 2,8 millones de botellas. El resto de las exportaciones son mucho más reducidas. Como es lógico a otros países cercanos y con tradición vitivinícola las exportaciones son prácticamente nulas a países como Italia o Francia.

	COSECHA 2022 (kg)	COSECHA 2021 (kg)	22/21 (%)	COSECHA 2020 (kg)	22/20 (%)
<b>TOTAL TINTOS</b>	806.816	720.928	11,91%	1.101.421	-26,75%
<b>TOTAL BLANCOS</b>	162.996.118	123.828.794	31,63%	116.419.632	40,01%
<b>TOTAL GENERAL</b>	163.802.934	124.549.722	31,52%	117.521.053	39,38%

Tabla 13: Comparación entre los kg de cosecha de las campañas 2020,2021,2022 Fuente: Página web DO Rueda

En esta tabla se demuestra que el enfoque principal de la D.O Rueda es la producción de vinos blancos. El total de kg de uva tinta en 2022 es menor a 1 millón y la producción total es de 163 millones. También podemos ver como las producciones se han disparado en este último año, debido a la climatología.

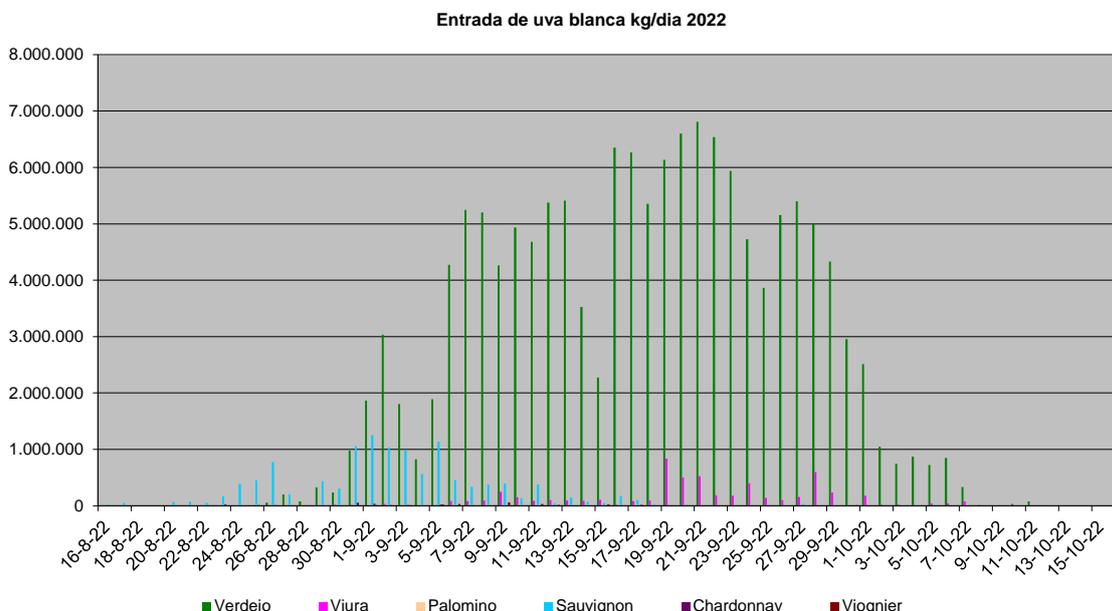


Gráfico 14: Cosecha de uva en la DO.Rueda según fechas. Fuente: Web DO Rueda

En esta tabla nos muestra los tiempos de cosecha de cada variedad en la D.O Rueda. Se suele empezar con el Sauvignon blanc debido a su maduración más temprana. Después se pasa al Verdejo que es la variedad más común y en los últimos días de vendimia del verdejo se cosecha también el Viura. Se puede apreciar como la variedad dominante es el Verdejo y su periodo de cosecha es muy amplio, esto está condicionado por la gran superficie dedicada a este cultivo y la capacidad reducida de las bodegas para recibir la uva. También se ve influenciado por el tiempo que tarda en dar el grado de azúcar óptimo, esto depende de cada terreno.

# **ANEJO II: SITUACIÓN ACTUAL**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

---

## ÍNDICE

<b>1. Situación actual</b> .....	<b>1</b>
1.1. Descripción de la situación actual .....	1
1.2. Rotación actual .....	1
1.2.1. Trigo .....	1
1.2.2. Cebada .....	2
1.2.3. Barbecho .....	2
1.2.4. Forraje de veza- avena .....	2
1.3. Beneficios de las rotaciones de cultivos .....	2
<b>2. Análisis económico</b> .....	<b>4</b>
2.1. Trigo .....	4
2.2. Cebada .....	5
2.3. Forraje de veza-avena .....	5
2.4. Datos utilizados para las estimaciones .....	6
2.5. Beneficio final de la rotación .....	6
<b>3. Conclusión</b> .....	<b>6</b>

## 1. Situación actual

### 1.1. Descripción de la situación actual

El propietario de la parcela es Julio Campo, el promotor del proyecto.

La parcela fue dedicada al cultivo de remolacha hace bastantes años hasta que dejó de ser un cultivo viable. La remolacha se regaba mediante una instalación de riego de cobertura. Por ello la parcela posee un sondeo con gran caudal que nos permitirá llevar a cabo la plantación con riego localizado. La parcela no posee bomba sumergida por lo que se deberá instalar, ya que se regaba con una bomba horizontal, accionada por la toma de fuerza del tractor.

Desde entonces la parcela se ha dedicado al monocultivo cerealista mediante una rotación de trigo/cebada/barbecho. Recientemente, se ha sustituido el barbecho por una mezcla de veza-avena. El agricultor no posee medios para trabajar las tierras por lo que encarga todas las labores a empresas de servicios. Durante los años de sequía ve muy reducidos sus ingresos debido a las escasas producciones obtenidas. El último año alquiló la parcela a un ganadero de la zona para que sembrará una mezcla de forraje veza-avena para el ganado.

Actualmente el agricultor se encuentra en paro, por ello la necesidad de crear un puesto de trabajo, además esta parcela no es muy adecuada para cereal, dado que es un terreno cascajoso.

Por ello, ha decidido encargar la realización de un proyecto de una plantación de viñedo para llevar a cabo su transformación.

### 1.2. Rotación actual

Se va a describir brevemente en que consiste la rotación actual, los beneficios que aportan unos cultivos a los otros y cuáles son las ventajas e inconvenientes de esta rotación.

#### 1.2.1. Trigo

Es un cereal de invierno, es el eje principal de la rotación ya que de los tres cultivos es del que más beneficios se obtienen, por su precio, que es el más elevado en la lonja. El trigo requiere climas frescos y húmedos durante su etapa de crecimiento, durante su etapa de maduración requiere climas secos y cálidos.

Los principales problemas del trigo en esta zona son los ataques por hongos y royas que aparecen en la primavera por excesos de humedad. También los años de fuertes sequías se ve reducida su producción ya que es menos rústico que la cebada.

En esta zona se siembra habitualmente trigo blando, ya que no requiere tanto agua ni tantas aplicaciones de nitrógeno como el trigo duro. El trigo blando se utiliza para producir harina para realizar todo tipo de productos.

#### 1.2.2. Cebada

Es un cereal de invierno, generalmente en esta zona se siembra cebada de 2 carreras. La cebada es un cereal más rústico que el trigo, es más resistente a la sequía y a las enfermedades. Además, su ciclo es más corto por lo que se siembra más tarde y se cosecha antes. El único inconveniente que tiene es que su precio en la lonja es algo inferior al del trigo. La cebada de 2 carreras se utiliza para producir cerveza ya que sus granos son más uniformes que la de 6 carreras, en ocasiones también se utiliza para fabricar piensos para animales

#### 1.2.3. Barbecho

Antes se realizaba un barbecho completo, desde que se segaba la cebada, se dejaba un año entero de barbecho y después se sembraba trigo. Con esta rotación se obtenían muy buenas producciones de trigo. El inconveniente es que durante uno de los años de la rotación no se obtenían beneficios, tan solo gastos.

#### 1.2.4. Forraje de veza- avena

En la actualidad se ha sustituido el barbecho por una mezcla de forraje de veza avena. Se ha alquilado la parcela a otro agricultor de forma temporal una vez cada tres años. La siembra de forraje es muy beneficiosa en la rotación porque rompe el ciclo de las plagas y de las malas hierbas, ya que se siega en verde antes de que madure el grano. Además, con esta mezcla se incorpora una leguminosa a la rotación como es la veza que es capaz de fijar nitrógeno atmosférico y su rastrojo es rico en nitrógeno.

### **1.3. Beneficios de las rotaciones de cultivos**

El objetivo principal de las rotaciones es intentar que no se agoten los nutrientes de un estrato concreto del suelo. Cada cultivo tiene un desarrollo radicular diferente,

también varían las necesidades nutritivas. Por ejemplo, las leguminosas no necesitan una fertilización nitrogenada ya que son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico mediante la simbiosis.

Las raíces de las leguminosas y de los cereales tienen profundidades semejantes, pero morfológicamente son muy distintas.

Además, de los aspectos de agotamiento del suelo, la rotación es muy importante para romper el ciclo de plagas, enfermedades y malas hierbas. La mayoría de las plagas y enfermedades de los cultivos son específicas para una especie o familia. Si no se repite el cultivo en un mismo terreno durante dos años seguidos, los patógenos no encuentran un hospedante donde desarrollarse. También al variar el cultivo, se utilizan diferentes insecticidas y fungicidas, en distintos momentos del ciclo y con diferentes dosis de aplicación, lo que dificulta que se generen poblaciones resistentes.

Lo mismo ocurre con las malas hierbas, para cada cultivo se utilizan diferentes métodos de aplicación de herbicidas, al cambiar las materias activas y las dosis de aplicación, se evita que se generen poblaciones resistentes. Además, permite realizar aplicaciones sobre las malas hierbas en distintas etapas de su ciclo donde pueden ser más vulnerables.

Por último, a la hora de obtener las subvenciones de la PAC, uno de los requisitos es tener diferentes cultivos en la explotación. Según la PAC antigua que es a la que se acogía el agricultor, es obligatorio que todas las parcelas roten sus cultivos en un máximo de tres años excepto los cultivos plurianuales.

Si la superficie total de tierras de cultivo se encuentra entre 10 y 20 hectáreas, se deben cultivar, al menos, dos cultivos diferentes sin que el principal ocupe más del 75% de la superficie.

Si la explotación tiene entre 20 y 30 hectáreas debe haber dos cultivos y el principal debe ocupar menos del 70%

Si la explotación cuenta con más de 30 hectáreas de tierras de cultivo, deberá disponer de tres cultivos diferentes, sin que el principal ocupe más del 70% de la superficie y sin que los dos mayoritarios sumen más del 90%.

Si la explotación cuenta con menos de 10 hectáreas o está certificada en ecológico o produce mayoritariamente forrajes herbáceos no se la exigirá rotación.

Uno de los mayores problemas por la ausencia de rotaciones es el agotamiento del suelo tanto de nutrientes como de recursos hídricos. Si se repite el mismo cultivo año tras año, sus raíces siempre tienen las mismas características, van a extraer

nutrientes de las mismas zonas edáficas. Estas zonas van a tener escasez de nutrientes en cambio otras donde no se encuentran las raíces van a tener un exceso. Esto influye directamente en la producción si se cultiva dos años seguidos la misma especie se reduce la producción siempre y cuando las condiciones climáticas, dosis de fertilizante, etc, sean similares.

En el caso de que se quiera repetir un cultivo se debería aumentar la dosis de plaguicidas, fungicidas, insecticidas y herbicidas para que tuvieran el efecto deseado, ya que la presencia de organismos patógenos y malas hierbas va a ser elevada. Esto tiene un efecto directo en los costes de producción. Aun así, se corre el riesgo de que se generen resistencias a estos productos, que son difíciles de controlar.

Por otra parte, si se realizará un monocultivo sería muy complicado realizar todas las labores a tiempo, para ello se necesitaría aperos de grandes dimensiones lo que conlleva a una gran inversión en maquinaria. También si la explotación tiene un cierto tamaño sería inviable realizar todas las labores con una sola persona y sería necesario aumentar el personal, con los gastos que esto conlleva.

## 2. Análisis económico

Para el análisis económico de la situación actual se van a estimar unos gastos e ingresos aproximados de los tres cultivos de esta rotación, trigo, cebada y forraje de veza avena. Se han incluido un número mínimo de labores sin laboreo profundo dado que no es una parcela muy productiva y no sale rentable emplear muchos recursos en ella.

### 2.1. Trigo

Tabla 1: Gastos e ingresos aproximados del trigo

TRIGO			
CONCEPTO	GASTOS (€/ha)	CONCEPTO	INGRESOS (€/ha)
Pase cultivador	50	Grano	1.050
Siembra	200	Paja	6
Abonado	430	Pastos	10
Tratamiento fitosanitario	140	PAC	100
Siega	50		
<b>TOTAL</b>	<b>870</b>		<b>1.166</b>

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

En los tratamientos fitosanitarios del trigo se incluye tanto el herbicida como fungicida ya que este cereal es más susceptible a los ataques de los hongos que los demás.

## 2.2. Cebada

Tabla 2: Gastos e ingresos aproximados de la cebada

<b>CEBADA</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>GASTOS (€/ha)</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>INGRESOS (€/ha)</b>
Grada de discos	40		
Pase cultivador	50	Grano	960
Siembra	200	Paja	6
Abonado	430	Pastos	10
Tratamiento fitosanitario	85	PAC	100
Siega	50		
<b>TOTAL</b>	<b>855</b>		<b>1.076</b>

## 2.3. Forraje de veza-avena

Tabla 3: Gastos e ingresos aproximados del forraje veza-avena

<b>FORRAJE VEZA-AVENA</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>GASTOS (€/ha)</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>INGRESOS (€/ha)</b>
		Renta	150
Pase cultivador	0	Grano	0
Siembra	0	Paja	0
Abonado	0	Pastos	10
Tratamiento fitosanitario	0	PAC	0
Siega	0		
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>		<b>160</b>

Se ha llegado a un acuerdo con el ganadero que alquila la parcela para el pago de una renta anual de 150 €/ha y el se encarga de gestionarla y realizar todas las labores que crea convenientes. Por ello el también cobra la ayuda de la PAC.

## 2.4. Datos utilizados para las estimaciones

Para la realización de los cálculos se han supuesto datos de las casas comerciales de productos sanitarios, aunque podrían variar en función de la dosis o el tipo de producto utilizado. Los costes de las labores han sido obtenidos de tarifas de diferentes empresas de servicios.

Se han escogido precios medios de lonja y rendimientos medios de las parcelas.

Tabla 4: Valor de las materias primas utilizadas y obtenidas

	Producto €/kg	Cantidad kg/ha	Coste aplicación €/ha	Número aplicaciones	€/ha
<b>Abonado</b>	0,8	500	15	2	430
<b>Siembra</b>	0,75	200	50	1	200
<b>Grano de trigo</b>	0,35	3000			1050
<b>Grano de cebada</b>	0,32	3000			960

## 2.5. Beneficio final de la rotación

Para la realización del balance de la rotación se ha hecho la diferencia (Ingresos – Gastos), de cada uno de los cultivos de la rotación.

Tabla 5: Balance final de la rotación

	Trigo	Cebada	Forraje veza - avena	Media €/ha
<b>Beneficios €/ha</b>	296	221	160	225

Los beneficios son muy reducidos dado que se ha supuesto que todas las labores son realizadas por empresas de servicios cuyas tarifas son más elevadas que si lo realiza el propio agricultor. No obstante, estos cálculos aproximados son suficientes para justificar el motivo de la transformación de la parcela.

## 3. Conclusión

Los beneficios medios que obtiene el promotor por la explotación de la parcela son de 225 €/ha, que supondrían 1878€ anuales en el conjunto de la parcela. Estos beneficios son muy reducidos teniendo en cuenta que una parcela de esta categoría

puede costar unos 7000 €/ha. Los ingresos calculados se han deducido conforme a la PAC anterior a 2023 ya que es a la que se acogía el agricultor. Podría haber cambios significativos de acuerdo con la nueva PAC 2023-2027.

No obstante, se ha decidido realizar una transformación de la parcela a una plantación de viñedo, que, aunque sea necesaria una fuerte inversión inicial, pero a largo plazo los beneficios van a ser mucho mayores.

# **ANEJO III: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Elección del material vegetal.....</b>	<b>1</b>
2.1. Variedades .....	1
2.1.1. Variedades tintas.....	2
2.1.4. Análisis de criterios.....	8
2.1.5. Conclusión.....	8
<b>3. Elección de portainjerto.....</b>	<b>9</b>
3.1. Estudio de alternativas .....	9
3.2. Criterios para la elección de portainjertos .....	11
3.3. Valoración de las alternativas .....	11
3.4. Conclusión.....	12
<b>4. Tipo de planta .....</b>	<b>12</b>
4.1. Estudio de alternativa .....	12
4.2. Criterios de evaluación .....	12
4.3. Valoración de alternativas.....	13
4.4. Conclusión.....	13
<b>5. Técnicas de cultivo.....</b>	<b>13</b>
5.1. Tipo de formación .....	13
5.2. Disposición de la planta.....	16
5.3. Densidad de plantación .....	17
5.4. Orientación de plantación .....	18
<b>6. Labores previas a la plantación.....</b>	<b>19</b>
6.1. Estudio de alternativas .....	19
6.2. Conclusión.....	20
<b>7. Método de plantación.....</b>	<b>20</b>
7.1. Estudio de alternativas .....	20
7.2. Criterios de valoración .....	20
7.3. Valoración de las alternativas .....	21
7.4. Conclusión.....	21
<b>8. Riego .....</b>	<b>21</b>
8.1. Sistema de riego.....	21
8.2. Energía para el riego .....	23
<b>9. Tipo de manejo .....</b>	<b>24</b>

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

9.1.	Forma de explotación .....	24
9.2.	Manejo de la cubierta .....	25

## 1. Introducción

Las posibles alternativas al cultivo de la vid podrían ser la siembra de cultivos herbáceos como se ha estado realizando hasta el momento, trigo, cebada, girasol, guisantes, vezas o forrajes. Todos estos cultivos se adaptan bastante bien a las condiciones del medio, pero son cultivos con menor rentabilidad, debido al bajo precio que alcanza el producto final en el mercado, existiendo, además, una gran competencia de mercado.

También se ha planteado la posibilidad de realizar una plantación de almendros y pistachos, pero el promotor desconoce su técnica de cultivo y su entrada en producción es más tardía que la vid.

Según lo mencionado, la especie vegetal elegida será la vid (*Vitis vinífera*) debido a que puede sacársele mayor beneficio y se adapta perfectamente a la zona además el promotor ya conoce su técnica de cultivo.

## 2. Elección del material vegetal

Para la elección del material vegetal nos vamos a basar en la normativa que se debe cumplir para acogerse a la Denominación de Origen Rueda ya que es uno de los requisitos impuestos por el promotor.

La información sobre las variedades ha sido obtenida:

- Apuntes de Viticultura 3º de Enología
- TFG Proyecto plantación con riego localizado Rueda (Valladolid). Manuel Hernández López
- Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos). Elena Encinas Monge
- Página web Consejo Regulador Denominación de Origen Rueda

### 2.1. Variedades

La elección de la variedad es muy importante, ya que de ello depende en gran medida, el éxito de la plantación y su mayor rentabilidad.

No todas las variedades de vid pueden ser cultivadas en la zona de estudio, ya que uno de los condicionantes del promotor es que se utilice una variedad acogida en la Denominación de Origen Rueda.

En el reglamento del Consejo Regulador de Rueda se permite la plantación de estas variedades y cada variedad tiene un cupo dependiendo si la plantación es en vaso o en espaldera.

Tintas: Tempranillo, Garnacha, Syrah, Merlot y Cabernet Sauvignon

Blancas: Verdejo, Sauvignon Blanc, Viura, Chardonnay, Palomino fino y Viognier

*Tabla 1: Cupo máximo de uva permitido para viñedos en espaldera en la D.O Rueda*

<b>Variedad</b>	<b>Cupo (kg /ha)</b>
Verdejo	10000
Viura	12000
Sauvignon Blanc	10000
Chardonnay	10000
Viognier	10000

*Tabla 2: Cupo máximo de uva permitido para viñedos en vaso en la D.O Rueda*

<b>Variedad</b>	<b>Cupo (kg /ha)</b>
Verdejo	8000
Viura	10000
Sauvignon Blanc	8000
Chardonnay	8000
Viognier	8000
Palomino fino	10000
Tinto	7000

### **2.1.1. Variedades tintas**

#### **2.1.1.1. Tempranillo**

- También es conocida como tinta del país o tinto fino, es la variedad tinta que predomina en la D.O Rueda.
- Sus hojas son grandes y pentagonales, el haz es de color verde oscuro y el envés tiene pilosidades adquiriendo una forma afelpada.
- Su racimo es de tamaño medio-grande, tiene forma cilíndrica, compacto y con alas.

- Las uvas son esféricas de tamaño pequeño, tienen un color azul-negruzco y su pulpa es blanda.
- Cepas de vigor elevado y porte erguido, su ciclo es corto, la brotación se produce en época media y la maduración es temprana. Tiene una buena fertilidad y su producción es alta y regular con el paso de los años.
- Es muy susceptible a plagas y enfermedades, tiene poca resistencia a la sequía extrema y a las temperaturas altas. Sus sarmientos son muy frágiles y pueden darse roturas por viento intenso.
- – Es una variedad exigente en fósforo, tiene requerimientos moderados en nitrógeno y potasio, su demanda en magnesio es baja.

#### **2.1.1.2. Garnacha**

- Su racimo es de tamaño medio, tiene forma troncopiramidal, es muy compacto. Las uvas tienen un tamaño medio de color violeta oscuro, la pulpa es incolora.
- Sus hojas son medianas con forma pentagonal, tienen unos senos laterales muy poco marcados.
- Las cepas son muy vigorosas, de porte erguido, con elevada fertilidad y producción elevada. Su época de brotación media y de maduración tardía
- Tiene sensibilidad media a la botritis y a la podredumbre ácida de la uva. Es susceptible a los ataques de mildiu, black rot, excoriosis, yesca y polilla del racimo. Le afecta mucho el oídio tardío.
- Es resistente al viento, la sequía y poco tolerante a la humedad y el encharcamiento. Se adapta con facilidad a cualquier tipo de suelo.
- Es exigente en fósforo, boro y magnesio y poco exigente en nitrógeno.
- Está bien adaptado a podas cortas y se obtienen buenas producciones con calidad, en espaldera.

#### **2.1.1.3. Cabernet Sauvignon**

- Sus racimos son pequeños, tienen forma cilíndrica y son compactos. Las uvas son esféricas y pequeñas de color azul muy oscuro.
- Sus hojas son medianas de forma orbicular-pentagonal con senos muy pronunciados. Las plantas tienen una gran cantidad de racimos, pero de pequeño tamaño.
- Esta variedad es muy apreciada por los enólogos ya que aporta muchos aromas al vino.

- Sus cepas muy vigorosas y de porte erguido, tienen muchos racimos, el desborre es tardío y la maduración tiene lugar en media estación.
- Es susceptible a la eutipiosis, mildiu, oídio y ácaros. En cambio, es bastante resistente a los hongos de la madera, botritis y podredumbre.
- Es sensible a las fuertes sequías y a la carencia de magnesio. Está bien adaptada a los fríos y vientos de primavera.
- Para obtener buenas producciones se deben realizar podas largas y en guyot, dado que las yemas más fértiles son las del final de la vara.

#### **2.1.1.4. Merlot**

- Su racimo es de tamaño medio, con forma cónica larga, poco compacto. Las uvas tienen forma elíptica-ancha, son de tamaño medio, su color es azul oscuro y son sensibles al corrimiento.
- Sus hojas son de tamaño variable, de grandes a medianas de forma pentagonal, su haz es verde oscuro y el envés arañoso.
- Las cepas tienen un vigor elevado, con porte semierguido. Posee pocos racimos, pero con buena fertilidad y producción media.
- Esta variedad es poco sensible a las enfermedades de la madera y al oídio, pero le afecta mucho el mildiu, la botritis y Black -Rot.
- Se puede ver afectada por las heladas primaverales y frío invernal extremo. Tiene buena capacidad de adaptación a distintos tipos de suelos y poca a la sequía. Es exigente en climas frescos, poco calurosos y en abonado potásico.

#### **2.1.1.5. Syrah**

- Su hoja es de tamaño mediano pentagonal de color verde oscuro por el haz y con envés algodónoso, los senos laterales están muy marcados pudiendo tener hasta siete.
- Su racimo es de tamaño mediano compacto y cilíndrico. Las uvas son de tamaño mediano forma elíptica corta y color azul negra
- Está bien adaptada a podas cortas, son cepas muy vigorosas de porte erguido, sus sarmientos son muy largos y delicados, pudiéndose verse afectados por fuertes vientos. Tiene muchos hijuelos
- Tiene un desborre de media estación y es su maduración es precoz

### **2.1.2. Variedades Blancas**

#### **2.1.2.1. Verdejo**

- 
- Es la variedad principal de la D.O Rueda, ya que es autóctona de esta zona. Se dice que fue introducida por los musulmanes en la Península Ibérica.
  - Su hoja es pequeña-media, con forma pentagonal, con seno peciolar medio, poco abierto en lira. El envés es glabro, con nervios y peciolo prácticamente sin pelos.
  - Su racimo es mediano con un pedúnculo muy corto. Las uvas son de tamaño medio, esféricas o elípticas cortas y sus pepitas suelen ser grandes.
  - Es una planta poco vigorosa, de porte semirastrero con una fertilidad media-baja.
  - Es bastante resistente a la sequía y se adapta muy bien a terrenos poco fértiles y cascajosos.
  - Precisa de podas largas para obtener producciones aceptables, dado que las yemas más fértiles son las del final de la vara.
  - Es muy sensible al oídio.
  - Puede tener problemas de corrimiento de racimos si hay déficit de boro. Durante todo el ciclo es exigente en fosforo y potasio.

#### **2.1.2.2. Viura**

- También es llamada Macabeo en algunas zonas de España. Es una de las variedades de uva blanca más cultivadas en España para la producción de vinos. Una de sus principales características es la facilidad para el envejecimiento de sus vinos.
- Tiene una hoja media-grande pentagonal, cuyo envés es arañoso y velludo. Los racimos son de tamaño medio-grande y las uvas son muy redondeadas. El jugo es de sabor agridulce y tiene una maduración muy lenta.
- Es una variedad muy productiva, pero con una vida útil corta.
- Tiene porte erguido, brotación tardía y maduración media tardía.
- Posee sensibilidad media al oídio y a la botrytis, es algo sensible al mildiu y al corrimiento del racimo.

#### **2.1.2.3. Palomino fino**

- Es la variedad principal en Jerez fue traída en el siglo XVI por las tropas de Flandes.
- Sus hojas y racimos son de tamaño medio-grande. La uva es de color dorado, con gran tamaño y dulce. No solo es utilizada para realizar vinos, sino que también se utiliza como uva de mesa.
- La época de desborre y comienzo de envero es media.
- Es una planta con un vigor medio, de porte horizontal. Su fertilidad es elevada y se obtienen producciones medias.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- 
- Tiene una resistencia media a la sequía y se adapta muy bien a terrenos muy calizos y a los intensos calores estivales.
  - El sistema más adecuado de poda es el Guyot doble o simple.
  - Es muy sensible al mildiu y al oídio, también tiene cierta sensibilidad a la polilla del racimo y termitas.

#### **2.1.2.4. Viognier**

- Es una variedad de hoja pequeña pentagonal con senos laterales marcados, su haz es de color verde oscuro y el envés es algo algodonoso.
- Los racimos son pequeños compactos y cilíndricos. La uva es esférica de tamaño medio y color verde amarillento. Es bastante sensible a las heladas de primavera.
- Sus sarmientos son muy sensibles al viento, por lo que no es recomendable su cultivo en vaso, lo ideal es que se maneje en espaldera.
- Se adapta muy bien a terrenos ácidos y húmedos, es sensible a las sequias fuertes.

#### **2.1.2.5. Chardonay**

- Es una variedad de hoja mediana pentagonal trilobulada y con senos laterales casi inexistentes, su haz es de color verde claro y el envés es glabro.
- Su racimo es pequeño muy compacto, corto y de forma cilíndrica. Las uvas son pequeñas esféricas y de color blanco ambarino.
- La época de desborre y maduración son muy tempranas.
- Es una variedad con mucho vigor y cuya brotación es precoz. Esto influye directamente a los vinos ya que hace que tenga poco cuerpo y bastante acidez y sea ideal para la elaboración de champagne.
- Se adapta a distintos climas y terrenos siempre que no sean excesivamente húmedos. Es muy resistente a la clorosis, pero no a la sequía y su rendimiento es bajo.
- Es sensible a los fríos y heladas de la primavera por su desborre precoz y maduración temprana.
- Es susceptible a los ataques de oídio, flavescencia dorada, polilla y a los cicadélido y a la botritis. Sus plantas no se ven afectadas por los hongos de la madera.

#### **2.1.2.6. Sauvignon Blanc**

- Su hoja es pequeña y pentagonal. Sus racimos son pequeños, compactos, muy abundantes y distribuidos por toda la planta. Las uvas tienen forma elíptica, ancha y su maduración es más temprana con respecto a otras variedades, su hollejo es bastante grueso.
- Es una planta muy vigorosa que requiere suelos sueltos o poco fértiles y con buen drenaje. Tiene una menor cantidad de sarmientos que el verdejo, pero estos son más vigorosos (más gruesos y largos). Sus sarmientos son frágiles, por lo que se recomienda una conducción en espaldera.
- La época de desborre y maduración son tempranas.
- La planta necesita podas largas ya que las primeras yemas son poco fértiles.
- Es sensible a la sequía intensa y a los encharcamientos, también es muy susceptible a las carencias de magnesio y secado del raquis.
- Es muy sensible a las enfermedades de la madera como eutipiosis, podredumbre gris y la yesca. También es sensible al oídio, black rot. En cambio, es bastante resistente a los ataques de al mildiu.
- Tiene altas necesidades de fósforo y magnesio a lo largo de su ciclo. Al ser una planta muy vigorosa debe controlarse el aporte de nitrógeno para que no tenga crecimientos desproporcionados. Responde muy bien a los abonados foliares.

### 2.1.3. Criterios de valoración

Para la elección de la variedad se van a seguir los siguientes criterios:

- Valor en el mercado (VM)→ El precio que alcanza cada variedad de uva dentro de la D.O Rueda, esto está influenciado por sus cualidades para la producción de vino
- Demanda del mercado (DM)→ La demanda es el principal factor que se va a estudiar dado que la D.O Rueda se encuentra en un momento crítico en el que la oferta es muy superior a la demanda.
- Resistencia a las plagas y enfermedades (RPE)→ Es un factor a tener en cuenta ya que cada vez los viñedos de esta zona se ven más afectados por las enfermedades fúngicas sobre todo el oídio (*Uncinula Necator*)
- Época de brotación (EB)→ Se debe valorar este criterio debido a que las heladas tardías podrían afectar a la planta
- Rusticidad (R)→ La tolerancia a la sequía y a los suelos pobres, se va a analizar, pero sin darle gran importancia ya que la plantación dispondrá de riego localizado y se fertilizará de forma periódica.

- Productividad (P) → Se va a valorar tanto la capacidad de producción de cada variedad como el cupo máximo permitido para cumplir con las normas del Consejo Regulador de la D.O Rueda.

#### 2.1.4. Análisis de criterios

Tabla 3: Valoración de criterios para la elección de a variedad

Variedades	VM	DM	RPE	EB	R	P	Media
Tempranillo	3	2	2	4	4	3	18
Cabernet Sauvignon	3	2	4	4	4	3	20
Syrah	3	2	3	4	3	3	18
Merlot	3	2	4	3	3	3	18
Garnacha	3	2	3	3	3	3	17
Verdejo	5	4	3	4	5	5	26
Sauvignon Blanc	5	5	4	3	5	5	27
Viura	4	3	4	4	4	5	24
Palomino fino	3	3	2	2	4	4	18
Chardonay	4	2	3	3	3	3	18
Viognier	4	2	3	3	3	3	18

#### 2.1.5. Conclusión

Las variedades tintas dentro de la D.O Rueda tiene poco éxito ya que esta marca de calidad se ha especializado en los vinos blancos dado que no puede competir con los tintos de Ribera del Duero o La Rioja, por lo tanto, su demanda y valor en el mercado es reducido.

En cuanto a las variedades blancas Chardonnay, Palomino fino y Viognier, son poco comunes los vinos producidos en la D.O Rueda con estas uvas y hay poca demanda en el mercado.

Se ha descartado el Viura dado que su precio es inferior al Verdejo y Sauvignon, aunque se obtiene producciones superiores y tiene un manejo muy sencillo.

El Verdejo es la variedad insignia de la D.O Rueda, tiene un buen precio en el mercado y su técnica de cultivo es bien conocida por el promotor, el inconveniente es que hay

muchas plantaciones de viñedo de esta variedad y su demanda está comenzando a descender.

Por ello se ha decidido plantar Sauvignon Blanc ya que está aumentando su demanda progresivamente, tiene buen precio en el mercado y el productor ya conoce su técnica de cultivo. Además, es más resistente al oídio que el verdejo.

Por otro lado, el promotor tiene en su propiedad otros viñedos de la variedad verdejo, en momentos concretos del ciclo productivo y en la cosecha se concentra el trabajo. Al escoger una variedad distinta se distribuye el trabajo de forma homogénea.

### 3. Elección de portainjerto

El problema que causó la filoxera en España durante el siglo XX ha provocado que se utilicen portainjertos en todas las plantaciones de viñedo. Los patrones también aportan otras características como: resistencia a plagas, a la caliza activa, al encharcamiento y a la sequía

La información sobre portainjertos ha sido obtenida:

- Catálogo de Vitis Navarra
- Página web Viticultura.net
- Aplicación de la página web Araba eus
- Proyecto de plantación de 22 ha de viñedo en producción integrada y riego deficitario por goteo en la D.O. Ribera del Duero, término municipal Villatuelda (Burgos). Elena Encinas Monge

#### 3.1. Estudio de alternativas

Tabla 4: Alternativas posibles de portainjertos para vid

Abreviatura	Portainjertos	Características
<b>C-3309</b>	<b>Couderc 3309</b>	-Vigor medio - Poco resistente a la caliza activa - Sensible a la sequía y salinidad - Sensible a los nemátodos
<b>R-110 R-99</b>	<b>110 Richter 99 Richter</b>	-Vigorosas - Resistentes a la sequía, nemátodos y a la caliza - Sensibles al exceso de humedad - Retrasa madurez -Le penaliza el exceso de cal y la carencia de potasio
<b>R-140</b>	<b>140 Ruggeri</b>	-Gran vigor, ideal para replantaciones. - Excelente frente a la sequía.

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

<b>P-1103</b>	<b>1103 Paulsen</b>	-Gran vigor. -Buena resistencia a sequía, pero tolera también niveles de humedad altos. -Mediana respuesta ante la caliza y buena resistencia a salinidad.
<b>F</b>	<b>Fercal</b>	Vigor medio - Muy resistente a la clorosis - Resistencia media a la sequia - Resiste bien el exceso de humedad - Muy sensible a la carencia de Magnesio -En fertilidad y rendimiento es equilibrado y da fruto de calidad
<b>161-49</b>	<b>161.49 ouderc</b>	-Vigor medio, favorece una producción moderada y de calidad. -Resiste muy bien la caliza y la sequía. -Evitar los suelos compactos. -Sensible a la tilosis.
<b>5BB</b>	<b>5 BB Teleki-Kober 420 Millardet y de Grasset</b>	-Vigor medio o alto - Sensible a la sequía - Tolerante a la humedad - Resistencia a la caliza - Sensible a salinidad
<b>SO4</b>	<b>SO4</b>	-Aporta vigor y favorece la fructificación. -Adelanta la maduración si no hay mucha carga de uva. -Raíz rastrera y superficial aguanta bien el exceso de humedad y mal la sequía. -Ideal para terrenos frescos e irrigables con inundaciones continuas
<b>41-B</b>	<b>41 B Millardet y de Grasse</b>	-Vigor medio - Buena adaptación a suelos calizos - Adelanta maduración - Medianamente resistente a la sequia - Sensible a la humedad
<b>333-M</b>	<b>333 escuela de Montpellier</b>	-Vigor medio-alto - Alta resistencia a la clorosis - Resistencia media a la sequia - Tolerante a la humedad - Sensible a la salinidad y los nemátodos - Desarrollo inicial lento
<b>196-17</b>	<b>196-17</b>	-Buen vigor -Se adapta bien a sequía y suelos ácidos. -No resiste la caliza. -Apto para suelos poco profundos, pedregosos o graníticos.
<b>420-A</b>	<b>420-A</b>	-Poco vigor. -En suelos frescos y fértiles induce a buenas producciones.

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### 3.2. Criterios para la elección de portainjertos

**Vigor (V)** → Es muy importante que el portainjerto aporte el vigor necesario a la plantación.

**Resistencia a la sequía (RS)**→ Aunque en la plantación se va a disponer de riego localizado, pero es conveniente escoger un portainjerto adaptado al clima seco.

**Resistencia a los nemátodos (RN)**→ Los nemátodos atacan las raíces de la vid, y provocan daños mecánicos. A veces transmiten virosis a la planta.

**Resistencia a la caliza (RCAL)**→ El viñedo se encuentra en una zona moderadamente caliza, por lo que el patrón debe ser tolerante

**Resistencia a la clorosis (RC)**→La clorosis es común en muchos viñedos de la zona por falta de hierro en suelos calcáreos. Produce una reducción del crecimiento y de la producción de la vid

### 3.3. Valoración de las alternativas

Tabla 5: Valoración de alternativas de portainjertos

Portainjertos	V	RS	RN	RCAL	RC	Suma
C-3309	3	1	1	3		8
R-110	4	4	4	4		16
R-99	4	4	4	4		16
R-140	5	5		4		14
P-1103	5	3		2		10
F	3	3			5	11
161-49	3	4		5		12
5BB	4	1		4		9
SO4	4	1				5
41-B	3	3		3		9
333-M	4	3	1		5	13
196-17	4	4		1		9
420-A	1	2				3

### 3.4. Conclusión

Se va a escoger el patrón Richter-110, es el más utilizado en plantaciones de viñedo en esta zona. Es utilizado para plantas vigorosas como es el Sauvignon Blanc. Le afecta el exceso de humedad y la carencia de potasio, pero esta parcela tiene buen drenaje al ser terreno cascajoso.

El Richter 110 resulta del cruce de Berlandieri x Rupestris y es el portainjerto que mejor se adapta a lugares que sufren sequía de forma temporal siempre que los niveles de caliza del suelo sean moderados, con poca o mediana fertilidad y no haya problemas de drenaje. Este patrón soporta terrenos arcillosos siempre que tengan un buen drenaje.

## **4. Tipo de planta**

### 4.1. Estudio de alternativa

**Barbados** → Son patrones que se colocan en el terreno donde se va a realizar la plantación y se injertan con la variedad escogida en la primavera siguiente, siempre y cuando el patrón se haya desarrollado correctamente. En caso contrario se espera un año más a que alcance un desarrollo adecuado. Su transporte se realiza en forma de manojos. Este método es utilizado por aquellos viticultores que quieren injertar con su propio material vegetal.

**Plantas injertadas en vivero a raíz desnuda** → Son esquejes de sarmientos a los que se realiza el injerto con la variedad seleccionada. Estas plantas se colocan en el terreno durante la parada vegetativa de la planta. En climas fríos es recomendable realizar la plantación al final del reposo, por el posible daño por heladas. Se transportan en manojos, es el método de plantación más utilizado.

**Plantas injertadas en vivero con cepellón** → Las plantas en pot son plantas ya injertadas y provistas con un cepellón. Este tipo de planta permite realizar plantaciones más tardías. Se transportan en bandejas y cada planta tiene un pequeño tiesto. Este método es muy utilizado en la plantación de frutales.

### 4.2. Criterios de evaluación

**Precio del producto (PP)** → Los barbados son los más económicos pero el gran inconveniente que tienen es que se debe injertar al año siguiente y es necesario mano de obra especializada. La planta a raíz desnuda tiene un coste medio y la planta con cepellón tienen un precio más caro.

**Facilidad de manejo y transporte (FMYT)**→La planta a raíz desnuda y los barbados se manejan muy fácilmente en cambio la planta en pot no, porque es muy frágil y se transporta en bandejas de pocas unidades o de forma individual.

**Coste de la implantación (CI)**→ Los barbados y la planta a raíz desnuda tienen una fácil implantación, puede ser mecanizada o manual. En cambio, la planta con cepellón requiere que se realicen los agujeros con una ahoyadora y se plante de forma manual.

**Entrada en producción (EP)**→Tanto la planta a raíz desnuda como la planta con cepellón al año siguiente ya fructifican en cambio los barbados se debe esperar otro año más.

**Reposición de marras (RM)**→ En el caso de las plantas con cepellón es mínima porque las plantas vienen con materia orgánica del vivero, las plantas a raíz desnuda pueden tener problemas al comienzo de su desarrollo. Los barbados es complicado que prendan todos los injertos el primer año, por lo que los años sucesivos se deberá revisar.

#### 4.3. Valoración de alternativas

*Tabla 6 Valoración de alternativas del tipo de material vegetal*

Tipo de material vegetal	PP	FMYT	CI	EP	RM	Puntuación
Barbados	5	5	3	2	3	18
Planta a raíz desnuda	4	5	4	4	4	21
Planta con cepellón	3	2	2	5	5	17

#### 4.4. Conclusión

Se ha escogido las estaquillas de vid a raíz desnuda, ya que su manejo es muy sencillo, su implantación se puede mecanizar rápidamente y en la parcela se dispone de riego que en caso necesario se podría utilizar para asegurarnos que prendan.

### 5. Técnicas de cultivo

#### 5.1. Tipo de formación

Para el estudio del tipo de formación se ha obtenido la información:

- Apuntes de Viticultura 3º Enología
- Guía de buenas prácticas de la poda de la vid

### 5.1.1. Estudio de alternativas

**Formación en vaso**→ Es el sistema de conducción original de los viñedos en España. La cepa consta de un tronco grueso y de poca altura sobre el que se insertan los brazos, entre 3 y 4. Estos brazos se encuentran en distintos planos, de tal forma que estén lo más separados posibles para favorecer la aireación. Una de las ventajas es que protege a los racimos de un exceso de radiación solar y reduce la evaporación del suelo mediante el sombreado. También los viñedos en vaso tienen una vida productiva más larga ya que esta es la formación natural de la planta. El gran inconveniente es que los racimos están cerca del suelo y la planta tiene poca aireación lo que la hace que sea más susceptible a enfermedades. El otro gran inconveniente es que se debe realizar la recolección de forma manual.

**Formación en espaldera**→ Es el sistema de conducción más utilizado hoy en día en el mundo. Este sistema facilita el manejo de la vegetación, la recolección y las labores entre líneas de plantación. También permite la aireación de hojas y racimos, facilita que la luz solar llegue a todas las partes de la planta por igual, sirve de sostén a la planta en caso de fuertes vientos. Uno de los inconvenientes es que se deben realizar más trabajos a lo largo del año (subir y bajar alambres, eliminar los sarmientos de la espaldera) y que la planta tiene una menor vida productiva. También el coste de plantación es mayor. Dentro del sistema de conducción en espaldera se van a analizar los tipos más comunes:

- **Guyot doble**→ La cepa consta de un tronco principal del que parten dos brazos divergentes de forma simétrica, situados en el mismo plano vertical. Cada uno tiene un pulgar con 2 yemas francas y una vara de entre 8 a 10 yemas francas. Este sistema de formación está muy recomendado para variedades cuyas primeras yemas son poco fructíferas, se obtienen muy buenas producciones y la planta está equilibrada ya que se reparte la carga productiva de forma simétrica. Algunos de los inconvenientes son: un mayor debilitamiento de la planta ya que todos los años se producen cortes de gran diámetro, más necesidad de mano de obra porque todos los años se deben atar las varas al alambre de formación y una maduración más irregular.
- **Guyot simple**→ La cepa consta de un tronco principal con un pequeño brazo que lleva dos sarmientos desiguales: un pulgar podado a 2 yemas francas, y una vara de longitud variable de (8 a 10 yemas francas). La vara siempre se encuentra en la parte superior y el pulgar en la parte inferior para poder regular

la altura de la planta a lo largo de los años. La principal ventaja es que su poda es sencilla y solo se ata un sarmiento al alambre de formación. El mayor inconveniente que tiene es que las yemas de la planta no están repartidas de forma homogénea y que cada año se producen heridas importantes en el tronco.

- **Cordon Royat doble** → La cepa consta de un tronco principal con dos brazos divergentes, dispuestos de forma horizontal en un mismo plano. Sobre estos brazos se insertan entre 3 y 4 pulgares por brazo de 2 yemas cada uno. Los sistemas de formación en cordón tienen como ventajas que: permiten que la planta reciba buena iluminación y aireación. La poda anual es sencilla ya que es el sistema que mejor se adapta a la prepodadora mecánica, además se reparte la carga de yemas fructíferas de forma simétrica y no se realizan cortes de gran diámetro. Otra gran ventaja es que la uva madura de forma muy homogénea y se adapta muy bien a las variedades que tienen las primeras yemas muy fructíferas. Los principales inconvenientes que presenta es que las producciones que se obtienen son menores que en el sistema Guyot y que la poda de formación es larga y complicada.
- **Cordon royat simple** → Este sistema de conducción se utiliza muy poco. La cepa consta de un tronco principal con un único brazo largo que se permanece atado al alambre de formación. Sobre este brazo se instalan una serie de pulgares a 2 yemas francas. Tiene unas características muy similares al Doble Cordón Royat.

#### 5.1.2. Criterios de valoración

**Producción obtenida (PO)** → Cada variedad se adapta mejor a un tipo de sistema de poda, dado que, en unas las yemas más fructíferas son las primeras (Tempranillo) y en otros casos son las últimas (Verdejo, Sauvignon Blanc).

**Facilidad de mecanización (FM)** → Se valora la cantidad de labores manuales que se deben realizar.

**Calidad(C)** → Se valora la aireación, iluminación y maduración de los racimos

**Coste de la poda (CP)** → El coste de la poda varía en función de la complejidad de esta, el nivel de cualificación de los operarios y el número de tareas a realizar.

### 5.1.3. Valoración de las alternativas

Tabla 7: Valoración de las alternativas del sistema de conducción

Sistema de conducción	PO	FM	C	CP	Puntuación
Vaso	3	2	3	4	12
Guyot doble	5	5	4	4	18
Guyot simple	4	5	4	4	13
Cordón Royat simple	2	5	5	5	17
Cordón Royat doble	2	5	5	5	17

### 5.1.4. Conclusión

Se ha escogido el sistema de conducción en espaldera por su fácil mecanización. Se ha tenido en cuenta las características del Sauvignon Blanc ya que sus sarmientos son frágiles y en vaso habría muchas roturas. Por otro lado, las yemas más productivas de esta variedad son las de los extremos por eso se ha elegido el sistema de poda Guyot doble o vara y pulgar.

## 5.2. Disposición de la planta

### 5.2.1. Estudio de alternativas

**Marco real** → Las cepas se sitúan de forma equidistante entre todas ellas. Las calles a lo ancho y a lo largo son de la misma medida. Este tipo de marco se utiliza para poder realizar labores en dos direcciones en viñedos en vaso.

**A tresbolillo** → Las cepas se colocan en los vértices de triángulos equiláteros. Se consigue un máximo aprovechamiento del terreno, ya que las plantas están lo más separadas posibles en densidades altas de plantación. Se puede incluso realizar labores en tres direcciones distintas. El inconveniente es que es más complicada su plantación, es una técnica muy utilizada para árboles frutales.

**Marco rectangular** → Las cepas se encuentran en los vértices de rectángulos, la separación entre líneas es mayor que entre cepas de una misma línea, esto permite un mayor número de plantas por hectárea. Las labores se realizan en las calles, estas tienen una anchura adecuada para el paso de maquinaria. Es el sistema de plantación utilizado en espaldera.

**Según curvas de nivel** → Las cepas se sitúan según las curvas de nivel del terreno manteniendo la misma distancia entre cepas, pero no entre líneas. Es un método muy utilizado en zonas con fuertes pendientes para evitar la erosión del suelo.

#### 5.2.2. Criterios de valoración

**Posibilidad de laboreo (PL)**→ Se valora en cuantas direcciones diferentes se puede realizar el laboreo en la parcela. Al encontrarnos en un sistema de espaldera tan solo se podrá realizar labores en un sentido.

**Competencia entre plantas (CEP)**→ Se valora como se distribuye el espacio entre las plantas, la iluminación y aireación que reciben de forma individual.

**Facilidad de plantación (FP)**→ Se analiza la facilidad de replanteo y realización de la plantación.

#### 5.2.3. Valoración de las alternativas

*Tabla 8 : Valoración de alternativas del marco de plantación*

<b>Marcos de plantación</b>	<b>PL</b>	<b>CEP</b>	<b>FP</b>	<b>Suma</b>
<b>Marco real</b>	4	3	5	12
<b>Marco rectangular</b>	4	4	5	13
<b>A tresbolillo</b>	4	5	3	12
<b>Según curvas de nivel</b>	4	3	3	10

#### 5.2.4. Conclusión

Se ha escogido el marco rectangular o en calles ya que los otros métodos la principal ventaja que tienen es que se puede realizar el laboreo en distintas direcciones, pero al ser una plantación en espaldera estas ventajas se anulan. Se ha descartado la plantación según curvas de nivel ya que la pendiente en esta parcela no es muy notable.

### 5.3. Densidad de plantación

La densidad de plantación hace referencia al número de plantas por hectárea que se van a instalar, unos de los condicionantes del promotor es que se cumpla con los requisitos de la D.O Rueda. En el pliego de condiciones se exige que las plantaciones en espaldera tengan un mínimo de 2200 plantas por ha.

### 5.3.1. Estudio de alternativas

**Marco 2,7 m x 1,5 m** → 2469 plantas por hectárea

**Marco 3 m x 1,5 m** → 2222 plantas por hectárea

**Marco 3 m x 1,3 m** → 2564 plantas por hectárea

### 5.3.2. Criterios de valoración

**Adaptación al sistema de poda Doble Guyot (ASP)** → Este sistema de poda tiene dos varas laterales de entre 8 y 10 yemas francas

**Requisitos de la DO Rueda (RDO)** → Se requiere un mínimo de 2200 plantas por hectárea en espaldera

**Paso de maquinaria (PM)** → Con el paso de los años se tiende a utilizar maquinaria más grande

### 5.3.3. Valoración de las alternativas

Tabla 9: Valoración del marco de plantación

Marco	ASP	RDO	PM	Puntuación
2,7 m x 1,5 m	5	5	4	14
3 m x 1,5 m	5	5	5	15
3 m x 1,3 m	4	5	5	14

### 5.3.4. Conclusión

Se ha escogido el marco 3 m x 1,5 m con una densidad de 2222 plantas por hectárea ya que la distancia entre plantas es aceptable para que la competencia sea mínima y el ancho de las calles permite el paso de maquinaria sin ningún impedimento.

## 5.4. Orientación de plantación

### 5.4.1. Estudio de alternativas

**Dirección Norte-sur** → Es la orientación más recomendable ya que la planta recibe las mismas horas de luz tanto por una cara como por la otra.

**Dirección Este-oeste** → Esta orientación no es la más adecuada ya que la cara norte recibe más horas de luz que la cara sur.

**Líneas transversales** → Se realiza en aquellas parcelas con formas muy irregulares para aprovechar de forma más eficiente el espacio.

#### 5.4.2. Criterios de valoración

**Forma de la parcela (FP)** → Se trata de minimizar el tiempo de maniobras en la parcela a la hora de realizar las labores. Si esta es rectangular lo ideal es plantar los líneas en el lado largo. También se aprovecha de mejor forma el espacio ya que los cabeceros son más reducidos.

**Iluminación homogénea (IH)** → Se busca que ambas caras de la planta reciban un número similar de horas de luz.

#### 5.4.3. Valoración de las alternativas

Tabla 10 Valoración de la dirección de la plantación

Dirección	FP	IH	Puntuación
Norte-sur	4	5	9
Este-oeste	5	4	9
Transversal	3	3	6

#### 5.4.4. Conclusión

Se ha escogido la dirección de plantación Norte- sur por que se ha priorizado la iluminación homogénea de la planta sobre la eficiencia en las maniobras.

## 6. Labores previas a la plantación

Antes de realizar la plantación es necesario realizar una labor profunda en el terreno dado que se ha dedicado tradicionalmente al cultivo de cereal y existe una suela de labor, que puede ser un impedimento para el desarrollo radicular de la vid.

### 6.1. Estudio de alternativas

**Desfonde** → Es una labor profunda con volteo que se realiza en tempero en los meses de otoño. Se alcanza unas profundidades entre 40-80 cm, es recomendable para suelos uniformes o en aquellos que interese invertir los horizontes.

**Subsolado** → Es una labor profunda sin volteo que se realiza en seco a finales de verano. Se alcanza unas profundidades entre 60 cm a 1m, es recomendable su uso en suelos muy compactados con una fuerte suela de labor.

## 6.2. Conclusión

Se va a realizar un subsolado ya que la suela de labor en esta parcela es muy notable, además no es conveniente invertir horizontes ya que en la superficie hay mucho canto rodado que es muy interesante para el viñedo.

## 7. Método de plantación

### 7.1. Estudio de alternativas

**Plantación con plantador**→ Se realiza un hoyo en el suelo con un barrón, en el que se introduce la planta. Se realiza de forma manual es muy interesante en terrenos muy arcillosos por que el operario pisa alrededor de la planta para favorecer el contacto de la raíz con el suelo.

**Plantación con rejón**→ Se realiza unos surcos de forma equidistante con una reja de subsolador y un operario de forma manual va introduciendo las plantas. Después se pisa de forma manual o con el tractor alrededor de cada planta.

**Plantación con máquina plantadora**→ Estas máquinas realizan íntegramente la plantación, son propulsadas por un tractor. Llevan una reja que abre los surcos en el suelo, la maquina coloca las plantas a las distancias adecuadas y posteriormente cierran el surco. Suelen ir guiadas con un GPS por lo que la precisión a la hora de la plantación es máxima. A veces es necesario que un operario vaya repasando y compactando las zonas alrededor de la planta.

**Plantación con ahoyadora** → Se realizan agujeros según el marco de plantación con una barrena helicoidal accionada por la toma de fuerza del tractor. Posteriormente debe ir un operario introduciendo la planta y tapando los hoyos. Este tipo de plantación es muy adecuado para plantas con cepellón ya que necesitan un agujero mayor en el terreno. En algunas ocasiones este sistema no permite que las raíces crezcan, si no que se desarrollan de forma espiral y acaba muriendo la planta. Si se utiliza ahoyadora helicoidal puede provocar suela de labor en el fondo y los laterales impidiendo el desarrollo radicular más allá del hoyo creado

### 7.2. Criterios de valoración

**Precio de la plantación (PP)**→ Cuanto mayor sea el tiempo y el número de operarios empleado el precio ascenderá notablemente.

**Tiempo de la plantación (TP)**→ Es muy importante el tiempo que se tarda en plantar porque normalmente el periodo idóneo suele ser muy reducido. El terreno debe tener la

humedad justa, se debe valorar el riesgo de heladas y toda la parcela debe ser plantada al tiempo.

**Eficacia(E)**→ Es muy importante que las calles estén bien estructuradas, que las plantas se encuentren de forma simétrica y que las raíces tengan un buen contacto con el suelo.

### 7.3. Valoración de las alternativas

Tabla 11: Valoración del sistema de plantación

Sistema de plantación	PP	TP	E	Puntuación
Plantador	3	3	3	9
Rejón	5	4	3	12
Maquina plantadora	4	5	4	13
Ahoyador	2	2	4	8

### 7.4. Conclusión

Se ha elegido el sistema con maquina plantadora debido a su gran eficacia, precisión y rapidez a la hora de realizar la plantación. Además, es perfectamente compatible con la planta a raíz desnuda que se ha seleccionado.

## 8. Riego

### 8.1. Sistema de riego

Para la evaluación del sistema de riego se han utilizado:

-Apuntes de hidráulica 2º Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Juan José Mazón

#### 8.1.1. Estudio de alternativas

**Riego por goteo superficial**→ Este tipo de riego es el más utilizado en plantaciones de frutales dado que genera un bulbo húmedo alrededor de la planta que mantiene la humedad durante un largo periodo de tiempo. El riego por goteo necesita muy poca presión. El inconveniente son los roedores y la maquinaria que dañan el tubo de goteo.

**Riego por goteo enterrado**→ Este tipo de riego se instala en el medio de las calles enterrado para protegerlo de los roedores, facilitar el trabajo con la maquinaria en la superficie, reducir la evapotranspiración y acercar el agua a las raíces. El inconveniente

que presenta es que tiene una vida útil muy corta por el estrangulamiento de las raíces, es difícil detectar las averías.

**Riego con cañón**→ Este sistema de riego no está diseñado para este tipo de plantaciones, pero algunos viticultores lo usan. No se requiere ningún tipo de instalación simplemente situar el cañón y al cambio de un tiempo cambiarlo de postura. Los inconvenientes que tiene son su elevado gasto de energía, puede provocar daños a los racimos y humedece la parte aérea de la planta lo que favorece la aparición de enfermedades fúngicas

#### 8.1.2. Criterios de valoración

**Gasto de energía (GE)**→ Cuanto mayor sea la presión requerida por el sistema de riego mayor es el gasto energético

**Eficiencia en el uso del agua (EUA)** → Las plantas aprovechan entre el 90-95% del riego por goteo en cambio con el cañón solo un 80%

**Facilidad de instalación y mantenimiento (FIM)** → Son comunes las averías en el goteo por atranques o daño por maquinaria y roedores.

#### 8.1.3. Valoración de las alternativas

Tabla 12 : Valoración de los sistemas de riego

Sistema de riego	GE	EUA	FIM	Puntuación
Goteo superficial	5	4	5	14
Goteo enterrado	5	5	3	13
Cañón	3	3	5	11

#### 8.1.4. Conclusión

Se ha escogido el riego por goteo superficial ya que su vida útil es más larga y el mantenimiento es más sencillo. Además, si se instala grapado a un alambre no entorpece el paso de la maquinaria.

## 8.2. Energía para el riego

### 8.2.1. Estudio de alternativas

**Motor generador de gasoil**→ Es un dispositivo que lleva un motor de gasoil que permite accionar la bomba. Es muy versátil ya que se puede utilizar en distintas plantaciones, el inconveniente es el alto precio de los combustibles.

**Placas solares**→ Esta siendo muy utilizado en todo tipo de plantaciones por el alto coste de la energía eléctrica y los combustibles. Consiste en una serie de placas fotovoltaicas captan la radiación solar y la convierten en energía en forma de corriente alterna, que se transforma en continua mediante un inversor de corriente, para accionar la bomba de riego. Los inconvenientes son que solo se puede regar cuando hay luz solar y su elevado coste.

**Luz eléctrica**→ Este método es muy utilizado para regar con pivots. Es necesario tener una línea de luz cercana y es muy costoso por el elevado precio de la energía eléctrica.

### 8.2.2. Criterios de valoración

**Coste de la instalación (CI)** → Se valora el coste inicial de la instalación tanto mano de obra como materiales requeridos

**Disponibilidad de riego (D)**→ Se va a valorar cuando se puede regar ya que en las horas de máxima radiación solar es cuando las perdidas por evaporación son mayores por lo que resulta interesante regar por la noche.

**Coste de funcionamiento (CF)** → Varía en función del tipo de insumo que necesita para su funcionamiento.

### 8.2.3. Valoración de las alternativas

Tabla 13: Valoración de los tipos de energía para el riego

Tipo de sistema	CI	D	CF	Puntuación
<b>Generador</b>	4	5	3	12
<b>Placas solares</b>	2	3	5	10
<b>Luz eléctrica</b>	2	5	2	9

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

#### 8.2.4. Conclusión

Se ha escogido el riego con generador de gasoil debido a que la parcela no es muy grande son 8,35 ha y permite el riego nocturno que es cuando la evaporación del suelo es menor.

### 9. Tipo de manejo

Para la elección del tipo de manejo se ha obtenido la información:

- Ayudas de la nueva PAC 2023-2027
- Apuntes de Viticultura 3º Enología
- Página Web Vitivinicultura
- Página web CAECyl

#### 9.1. Forma de explotación

##### 9.1.1. Estudio de alternativas

**Producción convencional**→Su principal objetivo es obtener el máximo rendimiento. Se utilizan fitosanitarios y fertilizantes químicos que con las malas prácticas contaminan el suelo y las aguas subterráneas

**Producción integrada**→ Se intenta reducir el uso convencional de productos químicos, se combinan con métodos mecánicos o biológicos. Es un método con gran importancia y se está poniendo mucho en práctica por los inconvenientes de la agricultura convencional y la dificultad en algunos casos de la conversión a ecológico.

**Producción ecológica**→ Esta técnica excluye el uso de productos sintetizados a partir de químicos como fungicidas, insecticidas, plaguicidas etc. El objetivo es preservar el medio ambiente, preservar las características del suelo, no contaminar las aguas. Muchas bodegas ponen este requisito a la hora de adquirir uva, ya que los vinos ecológicos tienen un valor añadido. El principal inconveniente es que en años húmedos es complicado combatir el oídio dado que la gama de productos fitosanitarios es muy reducida. También los costes de mantenimiento del suelo son mayores por que se necesitan más pases de arado para eliminar la mala hierba.

##### 9.1.2. Criterios de valoración

**Comercialización (C)**→ En el momento que se encuentra la D.O Rueda es vital adaptarse a los requisitos de las bodegas y cada vez están alcanzando más fama los vinos ecológicos.

**Gastos e insumos (GI)** → Se van a valorar los gastos necesarios para cada tipo de manejo. El sistema convencional es el que menor coste tiene por la reducción del laboreo con los herbicidas y el uso de productos fitosanitarios más baratos.

**Rendimiento (R)** → Es una parte muy importante la diferencia de producción entre los distintos tipos de manejo. La opción en la que mayores rendimientos se consiguen es en el cultivo convencional, seguido de producción integrada y finalmente ecológica. Se debe valorar que en la DO Rueda las producciones están limitadas a 10000 kg/ha en el caso del Sauvignon Blanc por lo que no es necesario alcanzar los máximos rendimientos.

### 9.1.3. Valoración de las alternativas

Tabla 14: Valoración de las alternativas del tipo de manejo

Tipo de manejo	C	GI	R	Puntuación
Convencional	3	5	5	13
Integrado	4	4	4	12
Ecológico	5	4	4	9

### 9.1.4. Conclusión

Se ha escogido el tipo de manejo en ecológico ya que muchas bodegas lo están poniendo como requisito para comprar la uva, no suele haber problemas para llegar al cupo de 10000 kg/ha si se realizan bien todas las tareas y cada vez es más amplia la gama de productos fitosanitarios ecológicos. También hay una serie de ayudas de la PAC a las que se podrá acoger el promotor por estar dentro de una producción ecológica.

## 9.2. Manejo de la cubierta

### 9.2.1. Estudio de alternativas

**Laboreo convencional** → Se labra el suelo de forma habitual para impedir que se desarrollen malas hierbas. Por las calles se trabaja con un cultivador o grada de discos y entre las cepas con el arado intercepa.

Sus principales ventajas son facilidad de manejo de la vegetación, facilidad de infiltración del agua.

El principal inconveniente es el gran gasto energético en laboreo ya que no se puede utilizar herbicida por estar en ecológico. También el daño por heladas tardías es mayor ya que las raíces están más expuestas. Por otro lado, incrementa la pérdida de humus, favorece la formación de suelo de labor y acelera la degradación de la estructura del suelo.

**Cubierta vegetal permanente** → Durante todo el año se mantiene de forma controlada una cubierta vegetal ya sea espontánea o cultivada, no se labra el suelo, pero se puede realizar una siega o escarda mecánica.

Sus principales ventajas son conservación de los microorganismos y fertilidad del suelo, mantenimiento de la humedad, reducción de la evaporación del suelo, mayor fijación de carbono, reducción de la escorrentía, control del vigor de la planta, posibilidad de realizar labores en climas lluviosos, control del vigor.

Sus principales inconvenientes son reducción del agua y nutrientes disponibles para la planta por competencia de las malas hierbas, la cubierta sirve de refugio para estadios larvarios de algunos insectos.

**Cubierta vegetal temporal** → Se deja el suelo sin labrar desde vendimia hasta pasado el desborre o brotación. El objetivo de este método es mantener el agua durante el invierno y en primavera poder controlar la vegetación de forma natural.

Sus principales ventajas son reducción del laboreo, control de las malas hierbas de forma sencilla, incremento de las ayudas de la PAC, mantenimiento del suelo de forma temporal, se reduce la competencia de las malas hierbas con la planta dado que esta se encuentra en parada vegetativa

Sus principales inconvenientes son; suelo desnudo durante la época de mayor evaporación y sirve de refugio para estadios primarios de insectos en invierno.

### 9.2.2. Criterios de valoración

**Competencia con la planta (CP)** → Si las malas hierbas consiguen desarrollarse en exceso pueden competir por los recursos (agua y nutrientes) con la vid.

**Mantenimiento de la estructura del suelo (MES)** → Se valora el contenido en materia orgánica, la capacidad de infiltración, el desarrollo de microorganismos que descomponen la materia orgánica, etc.

**Reducción de la evaporación (RE)** → La evaporación toma mucha importancia en el verano durante los meses de sequía, la vegetación capta la humedad y evita que se evapore el agua.

### 9.2.3. Valoración de alternativas

*Tabla 15: Valoración de criterios para el mantenimiento del suelo*

<b>Tipos</b>	<b>CP</b>	<b>MES</b>	<b>RE</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Laboreo convencional</b>	5	2	2	9
<b>Cubierta vegetal permanente</b>	1	5	5	11
<b>Cubierta vegetal temporal</b>	4	4	4	12

### 9.2.4. Conclusión

Se ha escogido la cubierta vegetal de tipo temporal. Esta cubierta se mantendrá en los meses de otoño - invierno durante la parada vegetativa de la vid por lo que no competirá por los recursos hídricos y nutritivos. Estará formada por vegetación espontánea y esta se eliminará al principio de la primavera con el comienzo de la brotación.

# **ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROCESO**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1. Estados fenológicos de la vid .....</b>	<b>1</b>
1.1. Yema de invierno (Estado A).....	1
1.2. Yema de algodón (Estado B).....	1
1.3. Yema con punta verde (Estado fenológico C) .....	1
1.4. Salida de hojas.....	1
1.5. Hojas extendidas (Estado E) .....	1
1.6. Racimos visibles (Estado F) .....	1
1.7. Racimos separados (Estado G).....	2
1.8. Botones florares separados (Estado H) .....	2
1.9. Floración (Estado I) .....	2
1.10. Cuajado (Estado J) .....	2
1.11. Grano tamaño guisante (Estado K).....	2
1.12. Racimo cernido (Estado L).....	2
1.13. Estado M (Envero) .....	2
1.14. Maduración (Estado N) .....	3
1.15. Agostamiento (Estado O).....	3
1.16. Caída de las hojas (Estado P) .....	3
1.17. Análisis de los estados fenológicos.....	3
<b>2. Fases del proceso productivo .....</b>	<b>4</b>
2.1. Establecimiento de la plantación .....	4
2.1.1. Preparación del suelo.....	4
2.1.2. Compra de plantones .....	4
2.1.3. Plantación .....	5
2.1.4. Instalación de complementos a la plantación .....	5
2.2. Instalación de la espaldera .....	6
2.3. Postes.....	6
2.4. Instalación de riego .....	7
2.5. Reposición de marras.....	7
2.6. Revisión de franqueo.....	7
2.7. Poda.....	7
2.7.1. Objetivos de la poda.....	8
2.7.2. Podas de formación .....	8
2.7.3. Podas de fructificación .....	8

2.7.4.	Recomendaciones para una poda de calidad:.....	9
2.7.5.	Poda en verde.....	9
2.7.6.	Despantes.....	9
2.8.	Mantenimiento del suelo.....	10
2.9.	Tratamientos fitosanitarios.....	10
2.9.1.	Oídio ( <i>Uncinula necátor</i> ).....	10
2.9.2.	Yesca.....	12
2.9.3.	Mildiu ( <i>Plasmopara vitícola</i> ).....	13
2.9.5.	Botritis ( <i>Botrytis cinerea Pers.</i> ).....	15
2.9.6.	Eutipiosis.....	16
2.9.7.	Tornillo de las cepas ( <i>Xylotrechus arvícola Ol</i> ).....	16
2.10.	Fertilización.....	20
2.10.2.	Microelementos.....	22
2.10.3.	Fertilización orgánica.....	23
2.10.3.4.	Resumen de fertilización orgánica.....	29
2.10.4.	Fertiirrigación.....	30
2.11.	Manejo de los alambres.....	31
2.12.	Recolección de la uva.....	31
2.13.	Producción estimada.....	31
<b>3.</b>	<b>Maquinaria requerida.....</b>	<b>32</b>
3.1.	Maquinaria adquirida.....	32
3.1.1.	Maquinaria para mantenimiento del suelo.....	32
3.1.2.	Maquinaria para tratamiento fitosanitario.....	33
3.1.3.	Maquinaria para poda.....	33
3.2.	Maquinaria de empresa de servicios.....	34
3.3.	Maquinaria para establecimiento de plantación.....	34
3.5.	Maquinaria recolección.....	35
3.6.	Rendimientos de la maquinaria.....	36
<b>4.</b>	<b>Mano de obra.....</b>	<b>37</b>
4.1.	Mano de obra fija.....	37
4.2.	Mano de obra temporal.....	38
4.2.1.	Peón especializado.....	38
4.2.2.	Peón no especializado.....	38
4.3.	Rendimientos de la mano de obra.....	38
<b>5.</b>	<b>Cálculo de costes de la maquinaria.....</b>	<b>40</b>

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

---

5.1.	Costes de maquinaria adquirida .....	40
5.2.	Costes de labores contratadas .....	40
5.3.	Coste de explotación del viñedo .....	41
5.3.1.	Año 0.....	41
5.3.2.	Años 1-3.....	42
5.3.3.	Año 4 y sucesivos .....	43
<b>6.</b>	<b>Diseño agronómico del riego por goteo .....</b>	<b>43</b>
6.1.	Necesidades de riego.....	44
6.1.1.	Necesidades netas de riego .....	44
6.1.2.	Necesidades brutas de riego.....	49
6.2.	Diseño de los emisores .....	52
6.2.1.	Diámetro de mojado .....	52
6.2.2.	Porcentaje de suelo mojado .....	52
6.2.3.	Número de emisores .....	52
6.2.4.	Distancia entre emisores .....	53
6.3.	Intervalos y duración de riego.....	53
6.4.	Conclusión .....	55

## **1. Estados fenológicos de la vid**

### **1.1. Yema de invierno (Estado A)**

Tiene lugar desde finales de otoño hasta principios de primavera, normalmente en estas latitudes coincide con los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo. La planta se encuentra desnuda (sin hojas), tan solo tiene la parte leñosa (tronco y sarmientos). En esta fase tiene lugar la poda de la vid. Ocurre cuando la temperatura del suelo es inferior a 10°C. Las yemas de invierno o dormidas aguantan temperaturas muy bajas.

### **1.2. Yema de algodón (Estado B)**

Tiene lugar a finales de invierno, las yemas de la planta comienzan a abultarse, se retiran las escamas que recubren las yemas (desborre). Ocurre cuando la temperatura del suelo es superior a 10°C. En este momento la planta sale de la parada vegetativa y sus raíces comienzan a absorber agua y nutrientes del suelo. También comienza a circular la savia por eso algunas plantas lloran por los cortes producidos en la poda.

### **1.3. Yema con punta verde (Estado fenológico C)**

Tiene lugar a principios de la primavera, las yemas comienzan a desarrollarse y salen los primeros brotes de color verde. Estos pequeños brotes aparecen tanto en las yemas vistas de las varas como en las yemas latentes del tronco. Las yemas con menor vigor y reservas brotan antes. También se adelantan aquellas que están más alejadas de la planta por la acrotonía de la vid.

### **1.4. Salida de hojas (Estado D)**

Surgen las primeras hojas, al principio estas se encuentran plegadas.

### **1.5. Hojas extendidas (Estado E)**

Las hojas se van desarrollando y se aprecian dos o tres hojas totalmente abiertas.

### **1.6. Racimos visibles (Estado F)**

Surgen los primeros racimos en forma de inflorescencias en la extremidad del brote, al principio se encuentran en forma agrupada.

### **1.7. Racimos separados (Estado G)**

Se pueden apreciar los racimos de forma individual, las inflorescencias se alargan y se presentan separadas. Los órganos florales aún permanecen en un bloque.

### **1.8. Botones florales separados (Estado H)**

En esta fase se encuentran los botones florales separados. En este momento comienza a formarse la estructura de racimo.

### **1.9. Floración (Estado I)**

La caliptra se separa de la base del ovario y cae, de esta forma quedan visibles los órganos de la flor. Surgen las flores, que son hermafroditas y tras su polinización se convierten en racimos. La polinización suele ser zoócora, mediante insectos. Este proceso es muy delicado ya que si hubiera fuertes vientos o lluvias en esa época tiene lugar el corrimiento de racimos que reduce fuertemente la producción, ya que esas bayas no se convertirán en uvas.

### **1.10. Cuajado (Estado J)**

Se denomina cuajado a la caída de los capuchones florales y de los estambres cuando se han marchitado. Se produce el aumento de tamaño de los ovarios fecundados que formarán el grano de uva posteriormente.

### **1.11. Grano tamaño guisante (Estado K)**

Este momento es muy importante para la obtención de buenas producciones porque es cuando la planta comienza a acumular reservas en el fruto (agua y nutrientes).

### **1.12. Racimo cernido (Estado L)**

Al desarrollarse las bayas, el racimo adquiere una forma más compacta y se eliminan los huecos entre estas.

### **1.13. Estado M (Envero)**

Durante el verano, la uva comienza a engordar, cambia de tamaño y color. En el caso de las uvas blancas toma tonalidades blancas y en las uvas tintas tonalidades rojizas. Se produce una parada temporal del crecimiento con pérdida progresiva de la clorofila. Este proceso dura 15 días y coincide con la lignificación de la madera

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

(los tallos verdes se convierten en madera). Las semillas del interior de la uva alcanzan la madurez fisiológica.

#### 1.14. Maduración (Estado N)

Tiene lugar desde el envero hasta la recolección de la uva, es un periodo crítico para la planta ya que la uva comienza a acumular azúcares y a perder acidez. Todo esto puede variar según las condiciones del medio si se encuentra en un periodo de sequía la planta obtiene los azúcares de la uva y no la permite desarrollarse. Al final de la maduración se produce la recolección.

#### 1.15. Agostamiento (Estado O)

Una vez realizada la recolección, las plantas siguen realizando la fotosíntesis cuanto más larga sea esta fase mejor, porque permite la acumulación reservas para el siguiente ciclo.

Las hojas comienzan a amarillear, la respiración se reduce y la transpiración se detiene. Después la hoja toma tonalidades rojizas y marrones.

#### 1.16. Caída de las hojas (Estado P)

Finalmente, con la llegada de las primeras heladas las hojas se secan y caen al suelo. Una vez la planta esta desnuda comienza el reposo vegetativo.

#### 1.17. Análisis de los estados fenológicos

Tabla 1 Estados fenológicos de la vid en Nava del Rey (VA) Fuente: Pagina web D.O Rueda

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Brotación</b>	06-abr	17-abr	28-abr	12-abr	22-abr	26-abr	08-abr	11-abr	21-abr
<b>Floración</b>	05-jun	12-jun	23-jun	01-jun	21-jun	13-jun	04-jun	11-jun	02-jun
<b>Envero</b>	13-ago	13-ago	18-ago	03-ago	23-ago	14-ago	13-ago	12-ago	04-ago

Como se puede observar en la tabla la tendencia es que se retrasa la brotación, lo que evita ligeramente el riesgo por heladas tardías. En cambio, la floración y el envero se han adelantado en los últimos años por lo que se adelanta la vendimia.

## **2. Fases del proceso productivo**

### **2.1. Establecimiento de la plantación**

#### **2.1.1. Preparación del suelo**

**Subsolado**→ Previo a la plantación se va a realizar un subsolado lineal con un tractor y un subsolador de 5 brazos. Se va a profundizar unos 80 cm para romper la suela de labor. Este tipo de labor es recomendable realizarla en seco y en pasadas cruzadas. El subsolado muelle el suelo sin voltearlo, esto facilita el desarrollo en profundidad de las raíces.

**Pase de cultivador** → Una vez realizado el subsolado se llevará a cabo una labor más ligera con un cultivador para unificar el terreno, reducir los agregados y evitar desvíos en la línea de plantación. Para esta labor se utilizará un tractor agrícola y un cultivador con rejas de golondrina y rodillo a unos 30 cm de profundidad. Se debe realizar en tempero (condiciones óptimas de humedad del suelo) para romper los agregados. Otro de los objetivos del pase de cultivador es eliminar las malas hierbas y airear el suelo.

#### **2.1.2. Compra de plántones**

Para la realización de la plantación se va a utilizar plántones de vid a raíz desnuda. Estos plántones vienen con el portainjerto Ritcher-110 y la variedad Sauvignon Blanc como se ha mencionado anteriormente. Tras su llegada se deben analizar las siguientes características:

- **Calidad del injerto**→ Es muy importante que el injerto este bien realizado para que no haya problemas de franqueo (brote del patrón).
- **Recubrimiento de parafina**→Es fundamental sobre todo en zonas con riesgo de heladas tardías como esta que tengan una buena capa de parafina para impedir que brote la panta rápidamente.
- **Tamaño de las raíces**→ Como se va a realizar la plantación mecanizada las raíces deben tener un tamaño estándar para poderlas introducir en la maquina en caso contrario se deberán recortar de forma manual.

Una vez que el material vegetal esta revisado se debe mantener en un lugar fresco y oscuro para evitar su brotación.

### 2.1.3. Plantación

**Periodo de plantación**→ Lo recomendable sería realizar la plantación en el periodo medio libre de heladas que según el método de Estimaciones directas es de 23 de marzo a 8 de noviembre

Al realizarse la plantación a raíz desnuda la planta se debe encontrar en fase de parada vegetativa. El momento ideal de la plantación es a finales de invierno para evitar las heladas, pero intentar que haya humedad en el suelo o que haya precipitaciones en los días siguientes.

**Replanteo**→ Se va a realizar la plantación con un tractor con GPS por lo que no es necesario un replanteo con estacas, no obstante, se debe informar al operario de todas las características de la plantación. Orientación (Norte-sur), cortafuegos, anchura de los cabeceros (9 m), etc.

**Técnica de plantación**→ La plantación se va a realizar con una maquina plantadora accionada por un tractor con autoguiado.

Esta máquina posee un rejón delantero que abre un surco. En la parte superior se sitúan dos operarios que colocan los plantones en una noria. Esta noria al girar introduce la planta en el surco. Una vez ya está introducida la planta en el suelo dos rejeras la tapan. Finalmente, unas ruedas situadas en la parte posterior compactan el suelo.

Un operario a pie repasa las posibles faltas y compacta el terreno.

### 2.1.4. Instalación de complementos a la plantación

#### 2.1.4.1. Tutores

Se instalan unos tutores de bambú de forma manual para que sirvan de guía a la planta en el momento de la brotación, también sirve para evitar roturas de brotes por el viento. Estos tutores se atan al alambre de formación mediante una goma de tipo ancla.

#### 2.1.4.2. Protectores

También son llamados conejeras, se utilizan para proteger a la planta de los roedores herbívoros y para facilitar el rápido desarrollo de esta hacia la luz por el llamado efecto invernadero.

## 2.2. Instalación de la espaldera

### 2.3. Postes

**Postes intermedios**→ Sirven de sostén para los alambres, son de acero galvanizado y se van a instalar de forma manual o mecanizada mediante un clavador.

**Postes extremos**→ Se sitúan en los extremos de las líneas de plantación y sirven de sostén para los alambres. Estos postes durante el verano soportan todo el peso del follaje y uvas de la vid. Deben situarse con una cierta inclinación para evitar su rotura o deformación. Se instalan con un clavador de forma manual. Están sujetos al suelo mediante un anclaje.

#### 2.3.1. Alambres

Los alambres se instalan mediante unas devanadoras de alambre accionadas por el tractor.

En este caso se van a utilizar 5 alambres de distintos grosores:

**Alambres de formación**→ Es el de mayor grosor, se instala a la altura que se vaya a formar la planta y tiene un grosor de (2,7 mm).

**Alambres de manejo de la vegetación**→ Son cuatro alambres que se sitúan a los laterales del lineo de plantación y sirven para manejar la vegetación. Tienen un grosor de (2,4 mm).

**Alambre de goteo**→ Se sitúa en la parte inferior del poste y sobre él se grapa la goma de goteo, es el alambre de menor grosor (2,2 mm).

**Alambre de viento**→ Se sitúa en los extremos de los líneas y une el anclaje con el poste extremo, tiene un grosor de (2,7 mm).

#### 2.3.2. Anclajes

Se van a utilizar anclajes tipo hélice. Este tipo de anclaje está formado por una hélice y una varilla de acero galvanizado. El anclaje se instala en el suelo con una máquina hidráulica accionada por el tractor. Estos anclajes se sitúan debajo de los postes extremos y ayudan a su sujeción mediante un viento de alambre.

#### 2.3.3. Tensores

Son unos elementos en los que se introducen dos alambres uno por cada extremo y solo los deja avanzar en una dirección. Se acciona mediante una máquina de tensar.

## 2.4. Instalación de riego

Es recomendable realizar la instalación de riego pronto para poder regar en caso de que las condiciones climáticas no sean favorables tras la plantación. Esto reducirá considerablemente la reposición de marras.

### 2.4.1. Instalación de riego enterrada

Está formada por la perforación, la bomba y tuberías. Todos sus cálculos y características vienen detallados en el Anejo VI Ingeniería de las obras.

### 2.4.2. Instalación de riego superficial

Se va a utilizar goma polietileno de 16mm de grosor con goteros cada 0,75 m.

**Distribución**→ Se distribuye mediante unos devanadores de forma manual o mecanizada (con el tractor).

**Grapado**→ Se fija la goma de goteo a su alambre correspondiente mediante unas grapas de acero galvanizado. Esta labor se realiza de forma manual con el propósito de evitar posibles roturas de la goma al pasar con la maquinaria.

## 2.5. Reposición de marras

Es un trabajo que se realiza al cabo de un tiempo tras la plantación. Consiste en plantar de forma manual mediante un barrón en aquellos lugares donde las plantas no han enraizado. Las causas de la reposición de marras pueden ser: error en la plantación, daños por heladas, sequía, daños por maquinaria etc.

## 2.6. Revisión de franqueo

Tras la brotación y durante los años consecutivos se debe revisar que no haya tenido lugar el franqueo. El franqueo consiste en la emisión de brotes por parte del portainjerto, estos brotes no son de la variedad indicada y por lo tanto no producen uva. Se debe identificar y eliminarlo de forma manual, en caso contrario supondrá un grave problema en el futuro.

## 2.7. Poda

La poda es un trabajo que se realiza normalmente de forma manual y cuyo objetivo es regular la carga productiva de la vid, favorecer la aireación, dar buena estructura a la planta para facilitar el flujo de savia, etc. La poda se realiza en dos periodos del ciclo de la vid; en seco durante la parada vegetativa y en verde en la fase de brotación. El

sistema de poda elegido es el Guyot doble o también llamado vara y pulgar. La poda en seco se va a realizar con tijeras eléctricas manuales ya que facilitan el trabajo y reducen el esfuerzo físico del operario considerablemente.

### 2.7.1. Objetivos de la poda

**Estructura de la planta**→ La planta debe tener una estructura simétrica para que se encuentre en equilibrio y su vida útil sea más larga.

**Favorecer la aireación**→ Es vital que tanto los racimos, como los brotes y hojas de la planta se encuentren separados para permitir su aireación. En esta zona una de las principales causas de los ataques de oídio (*Uncinula Necator*) es por falta de aireación. Para ello se intenta mantener el interior de la V sin vegetación.

**Facilitar el flujo de savia**→ La savia circula por la parte exterior de la planta por lo que se debe tratar de que tanto pulgares como varas estén situados en esta zona.

**Control del vigor y carga productiva**→ Es fundamental la selección de sarmientos y el número de yemas de cada planta para alcanzar los objetivos de producción sin perjudicar a la planta.

### 2.7.2. Podas de formación

Durante los primeros años de la plantación el principal objetivo es que la planta tenga un desarrollo radicular y vegetativo óptimo para ello las podas se centran más en el desarrollo de la planta que en la obtención de buenas producciones.

**Primer año**→ Se selecciona el brote más vigoroso que haya nacido del injerto, eliminando, si lo hubiera, alguno del portainjerto. Se dejan unas 10 yemas francas, de tal forma que se pueda atar al alambre de formación.

**Segundo año**→ Se seleccionan dos varas de unas 6 - 8 yemas francas cada una, en forma de V, siempre el nudo de esta V debe situarse una cuarta (15 cm) por debajo del alambre de formación.

**Tercer año**→ Se seleccionan dos varas de unas 8 yemas francas y dos pulgares de 2 yemas francas (los pulgares siempre deben situarse por debajo de las varas).

### 2.7.3. Podas de fructificación

Los años sucesivos, se seleccionan las varas que han salido del pulgar del año anterior y se eliminan las varas viejas. Estas varas deben tener entre 8 y 10 yemas francas, en función del vigor de la planta y el objetivo de producción de la plantación.

Todos los años se extraen los palos de los alambres y se trituran mediante un triturador accionado por la toma de fuerza del tractor.

Los sarmientos seleccionados en la poda, (varas), se atan al alambre de formación para que sostengan los racimos. El atado se realiza con una atadora eléctrica de hilo. Este hilo está formado por un alambre fino recubierto de una cinta plástica lo que facilita la extracción de los palos del alambre al año siguiente.

#### 2.7.4. Recomendaciones para una poda de calidad:

- Tiene que ser adecuada al sistema de conducción elegido
- Se debe realizar pensando en el desarrollo futuro de la planta
- Debe favorecer un crecimiento ordenado y simétrico
- Debe dar continuidad al flujo de savia siempre que sea posible
- Se debe procurar dejar madera de protección en todos los cortes para evitar los conos de desecación
- Los cortes deben ser ejecutados solamente en madera de 1 y 2 años

#### 2.7.5. Poda en verde

Se realiza durante la primavera, normalmente de forma manual, sin herramienta, consiste en la eliminación de pámpanos. Si se realiza una poda en verde tardía puede que sea necesario el uso de tijeras manuales por la lignificación de la base de los tallos. En la poda en verde se eliminan todos aquellos brotes que se encuentran en el tronco y en el interior de la V, permitiendo el desarrollo de aquellos que se encuentran en la parte exterior y en los pulgares para facilitar las sucesivas podas.

Esta labor es muy importante ya que facilita la poda en seco al eliminar futuros sarmientos y no se generan heridas al eliminar los brotes en verde.

También elimina aquellos brotes no fructíferos y permite una optimización del uso de los recursos por parte de la planta.

Por otro lado, se favorece la aireación de la planta al reducir el follaje lo que reduce el riesgo de contraer enfermedades fúngicas.

#### 2.7.6. Despunte

El despunte consiste en eliminar el extremo de los pámpanos en crecimiento mediante una máquina con un juego de cuchillas accionadas por el sistema hidráulico del tractor. Lo ideal es realizar el despunte durante el envero para favorecer el cuajado de los racimos. Algunas de las ventajas del despunte son:

- Limita el corrimiento y favorece el llenado de racimos ya que la planta se centra en engordar la uva y no en seguir desarrollándose.
- Facilita el paso de la maquinaria por las calles y permite una mejor distribución de los productos fitosanitarios al reducir la cantidad de follaje.
- Mejorar la insolación y la aireación de los racimos reduciendo el riesgo de enfermedades fúngicas.

## **2.8. Mantenimiento del suelo**

El suelo de esta plantación va a ser manejado mediante una cubierta vegetal temporal con vegetación espontánea. Durante los meses de septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero no se va a realizar ninguna labor sobre el suelo. En este tiempo proliferaran las malas hierbas entre plantas y en las calles, pero no supone ningún riesgo de competencia con la planta ya que la planta se encuentra en reposos vegetativo durante este tiempo. Al suprimirse el laboreo se facilitan las labores de poda a los operarios y la trituración de los palos, también se permite la proliferación de los microorganismos descomponedores del suelo y un aumento de la materia orgánica de este.

Previo a la brotación se realizará una labor con un cultivador del tipo chisel para eliminar las malas hierbas en las calles y eliminar las roderas de la maquinaria. Posteriormente un pase con arado intercepa con rodillo para eliminar la vegetación espontánea situada entre las plantas.

## **2.9. Tratamientos fitosanitarios**

Los tratamientos fitosanitarios son esenciales para el buen desarrollo de la vid y la obtención de un producto sano y de calidad. En este caso solo se van a utilizar aquellos productos amparados en el ámbito ecológico. Previo al análisis de productos disponibles se van a analizar las plagas y enfermedades más comunes en la Denominación de Origen Rueda. La información ha sido obtenida de Catalogo para viñedos ecológicos Martínez Carra 2020 y de Apuntes protección de viñedo de tercero de enología. Se han ordenado las plagas de mayor a menor daño sobre la vid en esta zona.

### **2.9.1. Oídio (*Uncinula necátor*)**

Esta enfermedad es propagada por un hongo, es la más común en la D.O Rueda, sobre todo en los años húmedos y con temperaturas suaves en verano. El oídio provoca un

efecto negativo sobre la calidad de los vinos, influyendo en el grado, acidez y color. El período más sensible para la planta es entre el inicio de floración (I) y el cuajado(J).

#### **Ciclo de la enfermedad:**

Invierno→El micelio se encuentra en el interior de las yemas atacadas y en las cleistotecas en los sarmientos

Inicio de brotación→Invade los órganos nacidos de aquellas yemas que han sido contaminadas previamente, también forma conidios en los brotes de las yemas. El viento extiende la enfermedad a los órganos cercanos y al resto de plantas

#### **Síntomas y daños:**

Puede atacar a todas las partes de la vid.

- Hojas→ Aparece un polvillo blanco tanto en el haz y como en el envés. También se aprecian puntitos necrosados debajo del polvillo. En las hojas jóvenes aparecen deformaciones en el caso de ser infectadas.
- Brotes→ Primero aparecen manchas de color verde oscuro después de tono achocolatado y por último de color negruzco.
- Racimos→ Primero toman color plomizo y después aparece un polvillo ceniciento. Los peciolo del racimo infectado pueden llegar a romperse. Se detiene el crecimiento de la piel y se agrietan. Las bayas son sensibles a la infección hasta que tienen un 8% de azúcar.

#### **Condiciones ambientales favorables**

- **Temperatura** →Es el factor que más influye en su desarrollo
- Temperaturas próximas a 15°C-28°C favorecen su desarrollo y propagación
- Temperaturas entorno a 35°C paralizan su desarrollo y las superiores a 40°C acaban con él.
- Precipitaciones muy elevadas frenan su desarrollo.
- **Viento** →Favorece la dispersión de los micelios y la propagación de la enfermedad por toda la plantación
- **Iluminación** → Si hay poca iluminación por exceso de follaje se favorece su desarrollo.

#### **Medidas de prevención:**

- Podas adecuadas tanto en verde como en seco, desnietado, despuntes, deshojado etc.
- Se deben realizar tratamientos preventivos antes de que se muestren los síntomas en el viñedo, desde la floración hasta el cuajado.

- Si se alcanza el envero sin que los racimos estén afectados por el oídio ya están libres del ataque.
- Aquellos viñedos con oídio en años anteriores se deben tratar cuando los brotes alcancen los 10cm o bien realizar tratamientos sobre la madera durante el invierno.

### **Tratamientos fitosanitarios**

Ejemplos de productos ecológicos

- Aceite de naranja al 6%
- Azufre micronizado sirve tanto preventivo como curativo
- Azufre líquido al 80%

### **Azufre en polvo**

Azufre flor → Actúa con temperaturas bajas

Azufre micronizado → Tiene una mayor duración

Azufre solfoxidante → Contiene permanganato potásico tiene poder preventivo y curativo.

El azufre en polvo es muy sencillo de aplicar y tiene un coste muy bajo en comparación con los productos líquidos. Los hongos no generan resistencia porque tiene multifunción. Penetra rápidamente en las células del oídio solubilizando los lípidos.

El problema del azufre es que debe haber una temperatura ambiental de entre 15-30 °C si no, no tiene efecto o se puede quemar la planta. También es muy volátil y puede haber pérdidas por viento o lluvias

### **2.9.2. Yesca**

Es una enfermedad fúngica que afecta a la madera y que en la actualidad no hay ningún tratamiento. Puede aparecer en plantas a partir de los 10 años. Produce una podredumbre seca y esponjosa de color amarillento en la madera de la vid.

### **Síntomas**

Afecta a la vegetación de uno o varios brazos de la planta.

Hojas → En verano aparecen decoloraciones entre los nervios y en los bordes de las hojas, las variedades blancas toman tonalidades amarillentas y las tintas rojizas.

Racimos → Pierden peso, pudiendo llegar a secarse, se quedan las bayas vanas.

En climas cálidos la vegetación de algunas cepas toma una coloración verde grisácea, y acaba secándose en pocos días.

### **Medias de prevención**

- Marcar las plantas durante la fase vegetativa y podarlas por separado
- Arrancar las cepas muertas, cortar los brazos atacados, quema de residuos

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Evitar los cortes en madera vieja y desinfectar el material de poda
- Realizar podas de respeto intentando renovar la planta con tiempo seco
- Tratar las heridas de poda con pintura cicatrizante
- No existe ningún tratamiento fitosanitario en la actualidad

### 2.9.3. Mildiu (*Plasmopara viticola*)

Esta enfermedad es propagada por un hongo, no suele ser muy común en la Denominación de origen Rueda ya que los veranos suelen ser bastante secos.

#### **Síntomas y daños:**

**Hojas**→ Aparecen una especie de manchas de aceite en el haz y en el envés acompañadas de una pelusilla blanquecina. En las hojas finales aparecen manchas en forma de mosaico. Se secan las hojas antes de tiempo.

**Racimo**→ Se curva en forma de S y se oscurece el raquis, también puede aparecer una pelusilla blanquecina. A partir del grano tamaño de guisante los granos se arrugan y se desecan.

#### **Periodo crítico para el cultivo:**

- Sobre todo, en el periodo floración-cuajado.
- En condiciones de elevada humedad, se debe proteger el viñedo desde el estado fenológico E hasta el envero.
- A partir del envero el racimo deja de ser sensible a la enfermedad

#### **Influencia de los factores externos:**

A partir de unos 10cm de los brotes de la vid

Temperatura superior a 10-12°C

Lluvia superior a 10 l/m<sup>2</sup> en 1-2 días

La fructificación del micelio se produce tras 4 horas en ausencia de luz con T<sup>a</sup>>13 y HR 92-95%

Si la T<sup>a</sup> es mayor a 30°C el mildiu pierde su eficacia

#### **Medidas de prevención**

Los desnietados y despuntes favorecen la aireación de los racimos y favorecen la acción de los fungicidas aplicados. No labrar el suelo durante la floración

#### **Tratamientos fitosanitarios**

Aceite de naranja al 6%

Oxido cuproso 50%

Hidróxido cúprico 25%

Oxicloruro de cobre 50%

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Oxicloruro de cobre al 52%

#### 2.9.4. Polilla de la vid (*Lobesia botrana*)

Aparecen cuando hay temperaturas altas, superiores a 20° C, con un óptimo de 40-70% de humedad relativa.

Fases:

**Mariposa adulta** → Longitud adulto (1 cm), color (ocre), alas anteriores cubren el cuerpo cuando está en reposo.

- Apenas existe dimorfismo sexual: machos un poco más pequeños.
- Huevos miden menos de 1 mm de color blanquecino-amarillo, forma esférica, se encuentran en el racimo parecen, pequeñas gotas de cera.

**Larvas** → Se encuentran en racimos, tienen un color verdoso, la cabeza y el dorso es de color negruzco o pardo-rojizo brillante. Miden entre 1 mm -10 mm al final de su desarrollo.

**Crisálida** → Mide unos 5-6 mm, es de color verdoso al principio y luego se oscurece. Se refugian en las cepas, en el suelo o en los racimos.

Desde el Consejo Regulador de Rueda se realiza un seguimiento biológico de la polilla durante su ciclo.

Se realiza un monitoreo con trampas alimenticias, que indican la presencia o ausencia de la plaga. Indican un inicio, máximo y final del vuelo, pero NO indican el nivel de plaga. En los puntos de control, se instalan a partir del 15 de abril trampas alimenticias, hasta el comienzo de la vendimia.

#### **Enemigos naturales**

- Depredadores → Ácaros fitoseídos, Crisópidos y Coleópteros.
- Parásitos sobre crisálidas → Himenópteros, Dípteros, hongos y bacterias.

#### **Síntomas y daños**

Larvas de primera generación → Destrucción de flores e incluso frutos recién cuajados, tienen poca importancia económica.

#### **Métodos de control**

- Confusión sexual → Difusión masiva de feromona sexuales sintéticas. Se libera un aroma muy intenso que hace creer al macho que se encuentra junto a una hembra. Los intentos de cópula sin realizarse producen la muerte del macho por agotamiento. Provoca una notable disminución de individuos en la siguiente generación.

- *Bacillus thuringiensis*→Es un insecticida biológico, está compuesto por bacterias, que actúan por ingestión. Momento de la aplicación: inicio de la eclosión, controlando las larvas en primer estadio.

Materia activa: *Bacillus Thuringiensis*, var. *Kurstaki* 32%

- Empleo de fitosanitarios→ Estos componentes producen alteraciones en el sistema nervioso del insecto mediante un método de acción rápido, reduciendo la aparición de resistencias.

Materia activa: Piretrinas naturales 4,65%

#### 2.9.5. Botritis (*Botrytis cinerea Pers.*)

Esta enfermedad es causada por un hongo, en esta zona solo aparece tras el granizo cuando la uva se encuentra en un estado avanzado de maduración.

##### **Síntomas y daños**

**Hojas**→ En el borde del limbo de las hojas aparecen necrosis que se asemejan a quemaduras. Si el tiempo es húmedo aparece alrededor de las manchas un polvillo gris.

**Brotos**→ Aparecen manchas alargadas de color achocolatado ocultas por una pelusilla gris. En los extremos de la vegetación aparecen unas manchas alargadas de color negro con un fondo blanquecino a lo largo del sarmiento. Los ataques fuertes pueden ocasionar la pérdida de algunos brotes jóvenes y yemas de la base de los sarmientos.

**Racimos**→ Surge durante el período floración – cuajado, aparecen manchas achocolatadas en el racimo.

Durante el período envero - recolección, las uvas tienen aspecto de "podrido" y se desarrolla un moho grisáceo que recubre el racimo.

Los ataques cercanos a la recolección pueden causar una reducción de cosecha y pérdida de calidad del producto.

##### **Métodos de control**

Aplicar tratamientos en cuatro períodos: inicio del cuajado, cierre del racimo, inicio del envero y 15 días después del inicio del envero

##### **Productos fitosanitarios**

Materia activa: *Bacillus Amylolquefaciens*

Materia activa: Carbonato de Hidrógeno de potasio 85%

Materia activa: *Aureobasidium Pullulans* 50%

### 2.9.6. Eutipiosis

Generalmente, afecta a plantas entre 5 – 7 años

Las ascosporas sólo pueden penetrar en la vid a través de heridas de poda. Estas penetran cuando tienen una humedad alta, por lo que esta enfermedad es más agresiva en climas húmedos.

#### **Síntomas y daños:**

Brazos→ Brotes débiles y cortos, con hojas más pequeñas y aserradas, aparecen necrosis en los bordes.

Racimos→ Antes de la floración presentan aspecto normal, pero en el cuajado sufren un fuerte corrimiento.

En los años siguientes pueden extenderse al resto de la planta.

Interior de la cepa→ La madera afectada toma color marrón y se vuelve muy dura. Si continúan los síntomas, la cepa afectada puede emitir chupones y termina por morir. Estos síntomas se aprecian desde el desborre hasta la floración. Los síntomas son más intensos en las primaveras lluviosas que en las secas.

**Manejo y control**→ Igual que la yesca

### 2.9.7. Tornillo de las cepas (*Xylotrechus arvicola* O)

Es un insecto que ataca a especies forestales y también al viñedo.

#### **Fases:**

- Adulto→ Tiene 2cm de longitud.
- Larvas→ Son conocidas como gusano tornillo son las causantes del daño, se desarrollan hasta unos 2,5 cm, se refugian en el interior de la madera de las cepas, tienen la cabeza pequeña de color pardo y se alimentan de la madera construyendo galerías.

#### **Síntomas y daños**

- Presencia de agujeros circulares de unos 4 mm de diámetro.
- Debilitan las cepas por el taponamiento del floema y xilema.
- En casos extremos provocan la rotura de brazos y sarmientos.

#### **Medidas de control**

- Triturar o quemar las leñas de poda lo antes posible.
- Nunca dejar los restos de poda cerca de la plantación.
- Evitar dejar tocones o resacos en la poda.

### 2.9.8. Araña roja (*Panonychus ulmi* K.)

Es un arácnido que se encuentra presente en los viñedos sobre todo durante finales de verano- principios de otoño.

Tiene el dorso muy abultado, con unas protuberancias blancas

- Su tamaño es de 0,5-0,6 mm.
- Hace la hibernación en estado de huevo.
- Tiene de 7 a 9 generaciones al año, cada puesta es de 10-50 huevos.

#### **Daños**

- Picaduras en el limbo de las hojas.
- No perforan las hojas, se decoloran y pueden llegar a caerse.

#### **Recomendaciones**

- No es necesario realizar tratamientos concretos contra la araña roja simplemente utilizar productos con cierto efecto acaricida y que respeten a los enemigos naturales de estos.
- No abusar de abonos nitrogenados ya que favorece el ataque de hongos y ácaros.
- No dejar los restos de poda en el campo.

#### **Control biológico.**

- Principalmente con fitoséidos

#### **Control químico**

Materias activas autorizadas →-Azufre y aceites de parafina y naranja

Los aceites al entrar en contacto con el insecto le recubren y le impiden realizar la respiración y se muere por asfixia.

### 2.9.9. Productos autorizados para viñedos ecológicos

La gama de productos fitosanitarios para viñedos es mucho más reducida que para viñedos de manejo convencional. Además, se estima que los productos son un 20% más caros.

Tabla 2 Productos fitosanitarios para viñedos ecológicos

<b>Materia activa</b>	<b>Protección</b>	<b>Momento Aplicación</b>	<b>Dosis</b>
Aceite de naranja 6%	Oídio Mildiu	10-15 días	800 cc/100 l
Oxido cuproso 50%	Mildiu	10-15 días	1-1,4 kg/ha
Hidróxido cúprico 25%	Mildiu	10-15 días	0,3kg /100l
Oxicloruro de cobre 50%	Mildiu	10-15 días	1,8-3 kg/ha
Oxicloruro de cobre al 52%	Mildiu	10-15 días	0,25l /100l
98,5% Azufre	Oídio Araña roja	5 hojas - recolección	Polvo 30 kg/ha
80%Azufre 0,5% Permanganato potásico	Oídio	5 hojas- maduración	Polvo 30 kg/ha
Azufre 82,5 %	Oídio	En caso de lluvia	250 g /100 l
Carbonato de hidrogeno de potasio 85%	Oídio Botritis	10-15 días	Polvo soluble 5g/l
Brocantita	Mildiu	10-15 días	Polvo soluble 1kg/ha
Pared celular <i>Saccharomyces cerevisiae.</i>	Oídio Mildiu Botritis	Cada 7-10 días	0,25kg /ha
Azufre 80%	Oídio Araña roja	10-15 días	Polvo 2-5 kg/ha
Azufre liquido 80%	Oídio	10-15 días	250 g /100 l
<i>Bacillus Amylolquefaciens</i>	Botritis	10-15 días	0,5 kg/ha
<i>Aureobasidium Pullulans</i> 50%	Botritis	10-15 días	100 g/100l
Laminarin 4'5%	Oídio	10-15 días	1 l/ha
Piretrinas naturales 4,65%	Polilla	10-15 días	75cc/100l

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

<i>Bacillus Thuringiensis</i> , <i>var. Kurstaki</i> 32%	Polilla	10-15 días	0,5 kg/ha
Feromona confusión sexual	Polilla	10-15 días	350 uds /ha

Tabla 3: Materias activas utilizadas para control de enfermedades

Materia activa	Protección	Momento Aplicación	Dosis	Forma de aplicación
Carbonato de hidrogeno de potasio 85%	Oídio Botritis	Variable	5g/l	Liquido
Azufre liquido 80%	Oídio	10-15 días	250 g /100 l	Liquido
Oxicloruro de cobre al 52%	Mildiu	Variable	0,25l /100l	Liquido
80% Azufre 0,5% Permanganato potásico	Oídio	5 hojas- maduración	25 kg/ha	Polvo
98,5% Azufre micronizado	Oídio Araña roja	Variable	25 kg/ha	Polvo

Como la principal enfermedad que afecta al viñedo en la D.O Rueda es el oídio (*Uncinula necator*), los tratamientos van a ir orientados a su prevención y la materia activa principal es el azufre. En el caso de que hubiera riesgo de otras enfermedades como son el mildiu (*Plasmopara viticola*) o la botritis (*Botritis cinerea*), se podrán utilizar otras materias activas con las dosis y caldo indicadas como son Oxido cuproso 50% (Mildiu) y Carbonato de hidrogeno de potasio 85% (oídio y botritis), entre otras.

Tabla 4: Tratamientos fitosanitarios realizados en el viñedo

Tratamientos	Momento de aplicación	Caldo utilizado (l / ha)	Dosis
Azufre liquido 80%	5 hojas	100	250 g /100 l
Azufre liquido 80%	10 -15 días después	200	250 g /100 l
Azufre liquido 80%	10 -15 días	300	250 g /100 l
Azufre liquido 80%	10 -15 días después	400	250 g /100 l
Azufre liquido 80%	10 -15 días después	400	250 g /100 l
80% Azufre 0,5% Permanganato potásico	10 -15 días después	X	25 kg /ha
98,5% Azufre micronizado	10 -15 días después	X	25 kg/ha

Para combatir las enfermedades se realizan una serie de tratamientos periódicos durante los meses de junio, julio y agosto para evitar su propagación. Los tratamientos pueden ser de tipo preventivo o curativo en función del grado de desarrollo de la enfermedad. Los tratamientos con producto liquido se aplican con dosis variables entre 100-1000 l/ha en función del estado fenológico de la planta y la cantidad de vegetación que esta tenga. Cuanto más avanzada este la planta mayor será la dosis de caldo a aplicar por hectárea para poder mojar todas las partes de la vid con el producto

## 2.10. Fertilización

La fertilización consiste en aportar al suelo las sustancias necesarias para facilitar el desarrollo óptimo de las plantas. A la hora de la fertilización se tiene en cuenta la Ley del mínimo, que si un nutriente se encuentra en niveles inferiores al ideal condiciona el crecimiento de la planta, aunque haya otros nutrientes en exceso. El nitrógeno, fósforo y potasio son los elementos fundamentales, que van a ser aportados anualmente mediante la fertilización o fertirrigación. Los microelementos se aplicaran de forma puntual si fuera necesaria en forma de abono foliar o mediante el riego.

#### 2.10.1.1. Nitrógeno

- Mejora el crecimiento, la capacidad productiva y el vigor de la cepa.
- Favorece el desborre, el cuajado y la inducción floral.
- Carencia de nitrógeno→ Aparecen hojas raquílicas, con tono amarillento y de color parduzco en casos extremos. Los peciolos toman un color rojo pálido. Los sarmientos y brotes son de escaso vigor. Se produce una merma en la producción.
- Excesos→ Aparecen hojas con brotes necróticos. Se observan cepas de mucho vigor con mucha madera y pocos racimos. Se retrasa la maduración.

#### 2.10.1.2. Fosforo

- Es muy importante para la formación de raíces, cuajado de los frutos y suberización de las ramas
- Interviene en procesos del metabolismo y provee de energía a la planta.
- Una buena alimentación en P puede frenar la absorción excesiva de N.
- Mejora la resistencia a enfermedades y a la sequía.
- Carencia →Produce mala fecundación y retraso en el crecimiento, envero y maduración. Las uvas son más pequeñas por lo que se reducen los rendimientos. Las hojas adquieren una tonalidad oscura, con quemaduras marginales y necrosis. Porte de las hojas, caído.

#### 2.10.1.3. Potasio

- Es un elemento que tiene gran movilidad.
  - Interviene en la síntesis, traslocación y acumulación de azúcares en las bayas y partes activas de la planta.
  - Favorece la producción y la calidad de la cosecha.
  - Determina la acidez y el pH del vino.
  - Favorece la absorción del agua por las raíces y controla los mecanismos de apertura y cierre de estomas.
- Carencia→ Hace que los bordes de las hojas jóvenes se pongan de color marrón claro, se abarquillan hacia arriba asemejando quemaduras.

#### 2.10.1.4. Calcio

- Participa en la activación de enzimas del metabolismo de glúcidos y proteínas, y mantiene el equilibrio ácido-base.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Aporta una buena estructura y un buen mecanismo para la absorción de nutrientes.
- En este caso no va a haber ningún problema porque tanto el suelo como el agua de riego son ricos en calcio.

#### 2.10.1.5. Magnesio

- Es un componente de la clorofila que ayuda a la acumulación de azúcares.
- Neutraliza los ácidos orgánicos de la uva.
- Su carencia se manifiesta en caída de hojas y en racimos sueltos con pérdida de peso.

### 2.10.2. Microelementos

#### 2.10.2.1. Hierro

- Interviene en la fotosíntesis y respiración celular.
- Es un catalizador que ayuda a la formación de clorofila y de está presente en los sistemas enzimáticos respiratorios.
- Interviene en el metabolismo del nitrógeno.  
Carencia→Suele aparecer en primavera. Todas las partes leñosas de la planta se debilitan tanto sarmientos como cepas. El limbo de las hojas adquiere un color amarillo pardo pero los nervios quedan verdes. Las primeras hojas alcanzadas son las de los extremos de los brotes. Si la carencia es muy grave la hoja se vuelve blanco marfil, se necrosa y se seca, y los brotes dejan de crecer.
- Puede llegar a provocar pérdidas de producción incluso la muerte de la cepa
- Suelos muy calizos pueden condicionar su presencia por bloqueo por parte del calcio.

#### 2.10.2.2. Manganeso

Influye positivamente en la fertilidad de las yemas, en la tasa de cuajado y en la síntesis de clorofila.

#### 2.10.2.3. Boro

- Favorece la fecundación y de cuajado de la uva, e interviene en el transporte de azúcares.
- La carencia de boro se puede apreciar con clorosis en las hojas.
- Los suelos arenosos y calizos suelen mostrar carencias de boro.

- Es necesario para una correcta fecundación de los racimos.
- Mejora el desarrollo de nuevas raíces.

#### 2.10.2.4. Azufre

- Actúa como fungicida contra oídio y como acaricida y repelente de araña roja.
- Tiene función bioestimulante y desbloqueante del suelo.
- Aumento de la riqueza microbiana del suelo

#### 2.10.3. Fertilización orgánica

Como uno de los condicionantes del promotor es que el viñedo se maneje en ecológico. Para la fertilización se utilizaran abonos orgánicos, ya que hay pocos fertilizantes químicos que sean ecológico.

Tabla 5: Extracciones orientativas del viñedo según la Guía práctica de fertilización racional del MAPAMA

Rendimiento kg/ha	Nitrógeno (kg/ha)	Fósforo (kg/ha)	Potasio (kg/ha)
< 6000	< 35	<20	<60
6000 - 9000	35-45	20-25	60-80
>9000	45-60	25-40	80-100

Se han utilizado estas extracciones en función de las producciones objetivo. Durante el año 0, dado que las producciones son nulas pero la planta necesita desarrollarse se han supuesto la mitad de las necesidades del año 3. Lo mismo ocurre para el caso del año 1 en el que la producción se estima en 3000 kg/ha, aunque el producto no se pueda acoger a la D.O Rueda.

Tabla 6: Aportaciones de los restos de los sarmientos según la Guía práctica de fertilización racional del MAPAMA

Aportes de sarmientos (kg/ha)		
Nitrógeno	Fósforo	Potasio
7	2	8

Se ha tenido en cuenta las aportaciones de los restos de poda ya que en este caso se van a triturar de forma anual y se van a incorporar al suelo con un posterior pase de cultivador.

Para el Año 0 se han supuesto como nulas las aportaciones de los sarmientos ya que es el primer año de la plantación y para el Año 1 también ya que la cantidad de sarmientos incorporados al suelo es mínima. Durante el Año 2 se han supuesto que se incorporan un 50% del total, para el Año 3 un 75% y a partir del Año 4 un 100%.

Tabla 7: Aportaciones del agua de riego analizada

	Elemento	mg/l	kg /ha
<b>Nitratos</b>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,1	1,65
<b>Magnesio</b>	Mg <sup>2+</sup>	25,2	37,8
<b>Potasio</b>	K <sup>+</sup>	1,7	2,55
<b>Sulfatos</b>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	17	25,5
<b>Boro</b>	b	0,04	0,06
<b>Calcio</b>	Ca <sup>2+</sup>	121	181,5
<b>Hierro</b>	Fe	4,012	6,018

Se ha supuesto una dosis media de riego de 150 mm anuales

Magnesio → Las extracciones anuales de la planta para una producción máxima de 10000 kg /ha son de 25 kg/ha y las aportaciones con el agua de riego son de 37,8 kg/ha por lo que no es necesario aportar magnesio en la fertilización

Calcio → Al igual que el magnesio, en el caso del calcio las extracciones anuales de la planta para una producción máxima de 10000 kg /ha son de 25 kg/ha y las aportaciones con el agua de riego son de 181,5 kg/ha por lo que no es necesario aportar calcio en la fertilización.

Sulfatos → Se desconoce las extracciones de la planta, pero se aporta bastante con el agua de riego y mediante los tratamientos fitosanitarios que están principalmente compuestos por azufre.

Boro y hierro → Se realizan pequeñas aportaciones con el agua de riego, pero se desconoce las extracciones de la planta.

Por lo tanto, solo se va a realizar un balance de los macronutrientes principales NPK y en caso de que se muestren carencias de algún micronutriente podrá aportarse mediante fertirrigación.

### 2.10.3.1. Balance de nitrógeno

Para la realización del balance de nitrógeno no se ha tenido en cuenta la fijación simbiótica ya que la cubierta vegetal va a ser temporal y está formada por todo tipo de plantas gramíneas, leguminosas, crucíferas etc.

Perdidas→ Se ha tenido en cuenta las pérdidas por lixiviación y desnitrificación ya que el nitrógeno es un elemento muy móvil y cuando las lluvias son muy abundantes se pierde hacia horizontes más profundos donde no llega el sistema radicular de la vid.

Aportaciones→ Se han valorado las aportaciones del agua de lluvia, las del agua de riego, aportaciones de la materia orgánica del suelo y las aportaciones de los restos de poda.

- Las del agua de lluvia se han estimado en unos 7 kg/ha
- Agua de riego se han desestimado ya que suponían 0,37 kg/ha
- Aportaciones de la M.O se han estimado en 14,10 kg/ha
- Aportaciones de los restos de poda aumentan gradualmente hasta 7 kg/ha

Tabla 8: Balance de nitrógeno

Nitrógeno							
	Extracciones (kg/ha)	Aportaciones agua lluvia (kg/ha)	Perdidas (kg/ha)	Aportaciones MO (kg/ha)	Aportaciones de los sarmientos (kg/ha)	Necesidades (kg/ha)	Dosis (kg/ha)
<b>Año 0</b>	12	7	5	14,10	0	8,90	197,72
<b>Año 1</b>	12	7	5	14,10	0	8,90	197,72
<b>Año 2</b>	25	7	5	14,10	3,5	5,40	119,95
<b>Año 3</b>	40	7	5	14,10	5,25	18,65	414,39
<b>Año 4-20</b>	45	7	5	14,10	7	21,90	486,61

Tabla 9: Aportaciones de nitrógeno por la Materia Orgánica del suelo

<b>MO %</b>	1,13
<b>da kg/m3</b>	1300
<b>Superficie m2/ha</b>	10000
<b>Profundidad (m)</b>	0,5
<b>K2</b>	0,008
<b>Contenido en N MO %</b>	3
<b>Aportaciones de N anuales (kg/ha)</b>	14,1024
<b>Coeficiente de uso del nitrógeno</b>	0,8

### 2.10.3.2. Balance de Fósforo

Para el cálculo del balance del fósforo no se han tenido en cuenta las pérdidas de fósforo ya que el suelo tiene un contenido suficiente en este. Se estará pendiente a lo largo de la vida útil del proyecto de posibles bloqueos de fósforo en el suelo.

Aportaciones → Al igual que en el caso del nitrógeno se han considerado las aportaciones de fósforo por parte de la materia orgánica y de los sarmientos. No se han considerado las aportaciones por agua de riego o lluvia ya que su contenido en fósforo es mínimo.

Tabla 10: Balance de fósforo

<b>Fósforo</b>					
	<b>Extracciones (kg/ha)</b>	<b>Aportaciones MO (kg/ha)</b>	<b>Aportaciones de los sarmientos (kg/ha)</b>	<b>Necesidades (kg/ha)</b>	<b>Dosis de abono (kg/ha)</b>
<b>Año 0</b>	10	4,11	0	5,89	130,82
<b>Año 1</b>	10	4,11	0	5,89	130,82
<b>Año 2</b>	20	4,11	1	14,89	330,82
<b>Año 3</b>	22	4,11	1,5	16,39	364,15
<b>Año 4-20</b>	25	4,11	2	18,89	419,71

Tabla 11: Aportaciones de fósforo por la Materia Orgánica del suelo

<b>MO %</b>	1,13
<b>da kg/m<sup>3</sup></b>	1300
<b>Superficie m<sup>2</sup>/ha</b>	10000
<b>Profundidad (m)</b>	0,5
<b>K<sub>2</sub></b>	0,008
<b>Contenido en fósforo MO %</b>	1
<b>Aportaciones de fósforo anuales (kg/ha)</b>	4,1132
<b>Contenido en fósforo del suelo (mg/kg)</b>	30
<b>Factor ajuste fósforo</b>	1,1
<b>Coeficiente de uso del fósforo</b>	0,7

- Factor de ajuste del fósforo → 1,1

Según el contenido en fósforo del suelo, el tipo de cultivo que nos encontramos (regadío en intensivo) y el pH del suelo (8,1). Se han corregido las extracciones de fósforo siguiendo el método de Olsen.

### 2.10.3.3. Balance de Potasio

El potasio es un elemento, fundamental durante la maduración de la uva, en esta fase los racimos y bayas se convierten en los principales sumideros de la planta.

No se han tenido en cuenta pérdidas de potasio en el suelo ya que no es tan móvil como el nitrógeno.

Aportaciones → Se han tenido en cuenta las aportaciones de la materia orgánica, de los restos de poda y del agua de riego.

- Se han estimado 15,87 kg/ha anuales de aportaciones de la materia orgánica del suelo
- Se han estimado 2,55 kg/ha de aportaciones de agua de riego para una dosis media de 150 mm anuales.
- Las aportaciones de los sarmientos al igual que en el caso del nitrógeno y fósforo se han realizado de forma gradual hasta un máximo de 8 kg/ha a partir del Año 4.

Tabla 12: Balance de potasio de potasio

<b>Potasio</b>						
	<b>Extracciones (kg/ha)</b>	<b>Aportaciones MO (kg/ha)</b>	<b>Aportaciones del agua de riego (kg/ha)</b>	<b>Aportaciones de los sarmientos (kg/ha)</b>	<b>Necesidades (kg/ha)</b>	<b>Dosis de abono (Kg/ha)</b>
<b>Año 0</b>	30	15,86	2,55	0	11,58	128,72
<b>Año 1</b>	30	15,86	2,55	0	11,58	128,72
<b>Año 2</b>	60	15,86	2,55	4	37,58	417,61
<b>Año 3</b>	70	15,86	2,55	6	45,58	506,50
<b>Año 4-20</b>	80	15,86	2,55	8	53,58	595,39

Factor de ajuste del potasio → 1,2

Al igual que con el fósforo se han mayorado las extracciones de la planta en función del contenido en potasio del suelo. Se ha obtenido mediante la textura del suelo (Franco) y el tipo de cultivo (regadío en intensivo). Se han corregido las extracciones de potasio según el método del Acetato amónico.

Tabla 13: Aportaciones de potasio por la materia orgánica del suelo

<b>MO %</b>	1,13
<b>da kg/m<sup>3</sup></b>	1300
<b>Superficie m<sup>2</sup>/ha</b>	10000
<b>Profundidad (m)</b>	0,5
<b>K<sub>2</sub></b>	0,008
<b>Contenido en potasio MO</b>	3
<b>Aportaciones de potasio anuales (kg/ha)</b>	15,8652
<b>Contenido en potasio del suelo (mg/kg)</b>	186
<b>Factor de ajuste potasio</b>	1,2
<b>Coefficiente de uso del potasio</b>	0,9

Factor de ajuste del potasio → 1,2

Al igual que con el fósforo se han mayorado las extracciones de la planta en función del contenido en potasio del suelo. Se ha obtenido mediante la textura del suelo (Franco) y el tipo de cultivo (regadío en intensivo). Se han corregido las extracciones de potasio según el método del Acetato amónico.

### 2.10.3.4. Resumen de fertilización orgánica

Para el abonado dado que es un viñedo en ecológico se van a utilizar pellets de estiércol de ovino.

Tabla 14: Características del abono utilizado

<b>Estiércol en pellets de ovino</b>	<b>Contenido en %</b>
Nitrógeno %	5
Fósforo %	5
Potasio %	10
Materia seca %	90

Este abono es el que mejor se adapta a las necesidades del suelo de la plantación debido a su relación NPK (5-5-10).

Tabla 15: Resumen fertilización de necesidades y dosis recomendada

	<b>Nitrógeno</b>		<b>Fósforo</b>		<b>Potasio</b>	
	<b>Necesidades (kg/ha)</b>	<b>Dosis (kg/ha)</b>	<b>Necesidades (kg/ha)</b>	<b>Dosis (kg/ha)</b>	<b>Necesidades (kg/ha)</b>	<b>Dosis (kg/ha)</b>
<b>Año 0</b>	8,90	197,72	5,89	130,82	11,58	128,72
<b>Año 1</b>	8,90	197,72	5,89	130,82	11,58	128,72
<b>Año 2</b>	5,40	287,95	14,89	330,82	37,58	417,61
<b>Año 3</b>	18,65	414,39	16,39	364,15	45,58	506,50
<b>Año 4-20</b>	21,90	486,61	18,89	419,71	53,58	595,39

Como se ha mencionado antes en el caso de la fertilización de la vid se debe procurar no excederse en las aportaciones de nitrógeno ya que provoca excesos de vigor en las plantas. También se debe tener en cuenta que es un elemento muy móvil y que contamina las aguas subterráneas. Por lo tanto, la fertilización orgánica se verá condicionada por la dosis de nitrógeno. En caso de que fuera necesario se podrá aplicar fertilizantes líquidos ecológicos mediante el equipo de fertirrigación para compensar las extracciones de potasio.

Tabla 16: Aportaciones de pellets de materia orgánica

<b>Periodo</b>	<b>Dosis de abono (kg/ha)</b>
Año 0	200
Año 1	200
Año 2	300
Año 3	400
Año 4 - 20	500

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

La dosis será variable en función de los objetivos de cosecha del cultivo, el fertilizante utilizado y las posibles carencias que presente el cultivo con el paso de los años.

La absorción mineral de la vid se concentra en el período que transcurre entre la brotación y el envero. Durante el envero el 100% de nitrógeno y potasio, y más del 90% del fósforo, ha sido absorbido.

Por esta razón el fertilizante orgánico se debe aplicar durante los meses de febrero - marzo para una mejor descomposición por el agua de la lluvia y que de esta forma esté disponible en el periodo de máximas necesidades de la vid.

#### 2.10.4. Fertiirrigación

Consiste en aportar fertilizante con el agua de riego. En la instalación de riego se incluye un equipo Venturi que absorbe el fertilizante líquido de las garrafas y lo inyecta a las tuberías. Este equipo de fertiirrigación no lleva motor tan solo funciona mediante el efecto Venturi que se conecta en dos puntos diferentes a la tubería general. Se podrá fertirrigar de forma excepcional en caso de que se presente alguna carencia en las plantas, uno de los productos más completos del mercado es el que se muestra a continuación ya que es rico en potasio y en macronutrientes secundarios.

*Tabla 17: Características del fertilizante líquido ecológico Fuente: VidOrgan*

Elemento	Cantidad
NITRÓGENO TOTAL	2%
FÓSFORO (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2%
POTASIO (K <sub>2</sub> O)	7%
MACRONUTRIENTES	-secundarios-
AZUFRE (SO <sub>3</sub> )	3,40%
MAGNESIO (MGO)	0,28%
CALCIO (CAO)	0,08%
MICRONUTRIENTES	Boro, Calcio, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc
AMINOÁCIDOS LIBRES	0,63%
MATERIA ORGÁNICA	17,8%
EXTRACTO HÚMICO	12,2%
PH	5
DENSIDAD	1,17
Materia seca	28,7%
Relación C/N	10

### 2.11. Manejo de los alambres

Los alambres se bajan antes de la brotación para evitar la rotura de los tallos. En este tiempo se permite que se desarrolle la planta sin ningún tipo de sujeción.

A finales de junio cuando la planta ya ha adquirido un tamaño considerable, se suben los alambres de esta forma la vegetación queda compacta y se facilitan los tratamientos fitosanitarios y la vendimia.

### 2.12. Recolección de la uva

Para la recolección de la uva se contratará a una empresa de servicios ya que para una jornada no merece la pena adquirir una vendimiadora. Las vendimiadoras son unas máquinas autopropulsadas que realizan la recolección de la uva.

Las vendimiadoras tienen un tren de vendimia por el que se introduce el lineo, el sistema de vareo hace que la uva caiga a una noria de canjilones y suba a la parte superior. En la parte superior la maquina tiene un sistema de despallado mediante unos rodillos con dedos y unos ventiladores que separan el rampojo de las uvas. Finalmente, las uvas y el mosto se depositan en la tolva, y las hojas, sarmientos y ramposjos se expulsan.

El transporte a la bodega también será realizado por la empresa de servicios, mediante una bañera de acero inoxidable traccionada por un tractor, o un camión con caja de acero inoxidable.

### 2.13. Producción estimada

Al ser un viñedo con riego por goteo y en un suelo muy bien adaptado al viñedo se esperan producciones cercanas al cupo permitido por la D.O Rueda. No obstante, en años con heladas tardías, granizo o fuertes infecciones de oídio la producción podrá verse afectada.

*Tabla 18 Producción estimada en los años de producción*

<b>Año</b>	<b>Producción estimada (kg/ha)</b>
0	0
1	0
2	5000
3	7500
4 y sucesivos	9000

### **3. Maquinaria requerida**

En este apartado se va a describir toda la maquinaria necesaria para realizar el proceso productivo.

#### **3.1. Maquinaria adquirida**

##### **3.1.1. Maquinaria para mantenimiento del suelo**

###### **3.1.1.1. Tractor agrícola**

Se va a adquirir un tractor de 90 cv con toma de fuerza y salida hidráulica para la utilización de distintos aperos. Su anchura debe ser menor a 3 m para que pueda pasar por las calles y maniobrar.

###### **3.1.1.2. Cultivador con rodillo**

Se va a adquirir un cultivador del tipo chisel extensible con muelles, en el que se instalarán rejas cavadoras y golondrinas de forma alterna en función del tipo de labor que se quiera realizar. Las rejas cavadoras tienen forma alargada y realizan una labor más profunda sirven para descompactar, en cambio las rejas golondrinas tienen forma triangular hacen una labor más superficial y sirven para eliminar la mala hierba.

Este cultivador irá enganchado al tercer punto del tractor y a la bomba trasera para facilitar su penetración en el terreno. Se conectará al sistema hidráulico del tractor para regular la apertura de los brazos. En la parte posterior posee un rodillo para desmenuzar los agregados del suelo.

###### **3.1.1.3. Cultivador intercepas**

El cultivador intercepas realiza su labor en la calle y en la línea de plantación. Posee unas rejas a ambos lados con unos palpadores que se recogen cada vez que detecta una cepa. Esta reja puede ser del tipo vertederilla o cuchilla. La vertederilla realiza una especie de alumbrado (retira la tierra de alrededor de la cepa), mientras que la cuchilla simplemente elimina las malas hierbas. También posee un cultivador común con rodillo o grada. El intercepa lleva un sistema de refrigeración de aceite independiente, pero se debe conectar al sistema hidráulico del tractor.

### 3.1.2. Maquinaria para tratamiento fitosanitario

#### 3.1.2.1. Espolvoreador

Es una maquina suspendida o arrastrada en función de la capacidad de carga. Sirve para distribuir el azufre en polvo por el viñedo. Consta de un ventilador accionado por la toma de fuerza del tractor que expulsa el azufre al exterior por unas manoplas.

#### 3.1.2.2. Atomizador

Es una maquina suspendida con un depósito de tamaño variable. Sirve para distribuir los productos fitosanitarios por las líneas de plantación. Tiene una serie de boquillas a los laterales por las que sale el producto hacia las plantas. La turbina y la bomba de agua del atomizador es accionada por la toma de fuerza del tractor y es lo que hace que el producto se distribuya con presión.

### 3.1.3. Maquinaria para poda

#### 3.1.3.1. Despuntadora

Consiste en un conjunto de cuchillas que tienen un movimiento lineal y son accionadas por el sistema hidráulico del tractor. Se sitúa en la parte delantera del tractor.

#### 3.1.3.2. Tijeras eléctricas

Se van a adquirir unas tijeras eléctricas ya que facilitan la labor de la poda en seco. Estas tijeras se utilizan con una sola mano y están conectadas a una batería recargable.

#### 3.1.3.3. Tijeras manuales

Se van a adquirir unas tijeras manuales para realizar podas en verde, limpiar varas o sustituir las tijeras eléctricas de forma puntual.

#### 3.1.3.4. Atadora de alambre

Esta máquina ata los sarmientos al alambre con un alambre recubierto en cinta plástica. La máquina consta de una bobina de hilo, una batería portátil y una pistola que cuando se aprieta el gatillo, una hélice que se encuentra en su interior, realiza una lazada que ata el sarmiento al alambre

## 3.2. Maquinaria de empresa de servicios

### 3.3. Maquinaria para establecimiento de plantación

#### 3.3.1. Tractor de 200 cv con subsolador

Previo a la plantación se va a realizar un subsolado, para permitir un buen desarrollo radicular de las plantas. El subsolador está compuesto por una serie de brazos fijos de una longitud entre 80cm-100cm. Su labor es descompactar el suelo y eliminar la suela de labor. Se estima que se necesitan unos 40 cv por cada brazo. Este apero simplemente va conectado al tractor por la bomba trasera y el tercer punto. No se va a adquirir un subsolador ya que el tractor del promotor no tiene la potencia necesaria y no se va a utilizar a lo largo de ciclo productivo de la vid.

#### 3.3.2. Plantadora mecánica con tractor GPS

La plantadora que se va a utilizar es traccionada por un tractor con sistema de GPS incorporado. Esta máquina está formada por una reja acanalada en la parte delantera, que cava un surco en el que la noria deposita la planta. Los operarios colocan los plantones en la noria de forma manual. A continuación, unas cuchillas restablecen el surco y unas ruedas aseguran el aporcado y apretado de la tierra alrededor de la planta. Se realizará la plantación mediante autoguiado, el tractorista tan solo deberá marcar las dimensiones de la plantación para que la analice el sistema GPS.

Esta labor será contratada a una empresa de servicios especializada en la plantación de viñedo, ya que se realiza tan solo una vez y tanto la plantadora como el tractor con GPS tienen un coste muy elevado.

#### 3.4. Maquinaria para el mantenimiento de la plantación

##### 3.4.1. Trituradora con barredora

Es una máquina que posee una serie de martillos en su interior que giran mediante la toma de fuerza del tractor. Por la parte delantera entran los sarmientos sacados de los alambres y por la parte trasera salen triturados.

Se complementa con la barredora que se sitúa en la parte delantera del tractor e hilera los sarmientos para que los pueda recoger la trituradora. La barredora es accionada por el sistema hidráulico del tractor.

### 3.4.2. Despuntadora

Consiste en una serie de cuchillas que mediante su movimiento cortan los tallos más largos de la planta en verde. Se sitúa en la parte delantera del tractor y permite recortar dos de las caras de la espaldera y la parte superior.

### 3.4.3. Abonadora

Para el abonado se utilizará una abonadora arrastrada para pellets de materia orgánica dado que el viñedo va a seguir un manejo en ecológico y no se puede incorporar fertilizantes químicos al suelo. Esta abonadora consta de un depósito de dimensión variable y dos rejonos que incorporan los pellets al suelo. La máquina está conectada al sistema hidráulico del tractor.

## 3.5. Maquinaria recolección

### 3.5.1. Máquina vendimiadora autopropulsada

Para la recolección de la uva se contratará a una empresa de servicios ya que para una jornada no merece la pena adquirir una vendimiadora. Las vendimiadoras son unas máquinas autopropulsadas que realizan la recolección de la uva.

Tienen un tren de vendimia por el que se introduce el lineo con un sistema de vareo que hace que la uva caiga a una noria de canjilones y lo suba a la parte superior. En la parte superior tiene un sistema de despallado mediante unos rodillos con dedos y unos ventiladores que separan el rampojo de las uvas. Finalmente, las uvas y el mosto se depositan en la tolva y las hojas sarmientos y ramposos se expulsan.

### 3.5.2. Tractor agrícola con bañera de acero inoxidable

El transporte a la bodega también será realizado por la empresa de servicios mediante una bañera de acero inoxidable traccionada por un tractor o un camión con caja de acero inoxidable. La bañera es un depósito de grandes dimensiones, con cierre hermético para que no se pierda líquido y recubierto en su interior por acero inoxidable o pintura alimentaria para transportar uva. No se va a adquirir dado que se utilizará tan solo una noche al año y el tractor del promotor no es de alta potencia.

### 3.6. Rendimientos de la maquinaria

Se va a estudiar tanto las capacidades trabajo de la maquinaria como sus tiempos de trabajo para así poder dimensionarla para nuestra explotación.

- CTT → Capacidad de trabajo teórico

$$CTT = \text{anchura} \times \text{velocidad} / 10$$

- CTR → Capacidad de trabajo real

$$CTR = CTT \times \text{rendimiento efectivo}$$

- TTR → Tiempo trabajo real

$$TTR = 1 / CTR$$

- TT → Tiempo de trabajo total

$$TT = TTR \times \text{superficie}$$

Tabla 19 Análisis de rendimientos de la maquinaria

Labor	Velocidad (km/h)	Anchura(m)	Rendimiento	Superficie(ha)	CTT (ha/h)	CTR(h/ha)	TTR(h/ha)	TT(h)
Subsolado	6	2,5	0,7	8,35	1,5	1,05	0,95	7,95
Cultivador	7	3	0,65	8,35	2,1	1,365	0,73	6,12
Plantación	2,5	3	0,7	8,35	0,75	0,525	1,90	15,90
Intercepa	5	3	0,65	8,35	1,5	0,975	1,03	8,56
Despunte	9	3	0,8	8,35	2,7	2,16	0,46	3,87
Triturador	6	6	0,7	8,35	3,6	2,52	0,40	3,31
Espolvoreador	15	6	0,8	8,35	9	7,2	0,14	1,16
Atomizador	6	6	0,5	8,35	3,6	2,52	0,40	5,31
Abonado	8	6	0,5	8,35	4,8	3,36	0,30	4,49
Recolección	5	3	0,65	8,35	1,5	0,975	1,03	8,56

Tabla 20 Tiempos requeridos de las labores en el año de plantación

Año 0	TT(h)	Jornadas de 8h
Subsolado	7,95	1
Subsolado	7,95	1
Cultivador	6,12	1
Cultivador	6,12	1
Plantado	15,90	2
Abonado	4,49	1
Intercepa	8,56	1
Atomizador	5,31	1
Espolvoreador	1,16	1

Las labores de preparación del terreno pueden variar en función de la situación de este:

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Pases de cultivador→ Se realizará un pase como mínimo tras el subsolado y puede que no sea necesario realizar un segundo en función de las condiciones del terreno.

Tabla 21 Tiempos requeridos de labores en el Año 1 y sucesivos

<b>Año 1 y sucesivos</b>	<b>TT(h)</b>	<b>Jornadas de 8h</b>
<b>Trituradora</b>	3,31	1
<b>Cultivador</b>	6,12	1
<b>Intercepa</b>	8,56	2
<b>Cultivador</b>	6,12	1
<b>Atomizador</b>	5,31	1
<b>Despunte</b>	3,87	1
<b>Atomizador</b>	3,31	1
<b>Espolvoreado</b>	1,16	1
<b>Atomizador</b>	3,31	1
<b>Espolvoreado</b>	1,16	1

Estas labores son una estimación en función de las condiciones del terreno y del estado sanitario de la planta se realizarán unas u otras:

Pases de Cultivador→ Como mínimo se realizará un par de pases en cada campaña, pero si hubiera gran cantidad de malas hierbas sería necesario realizar más.

Tratamientos fitosanitarios→ Tanto las aplicaciones de azufre en polvo como fungicidas líquidos variaran en función del estado sanitario de la planta. En principio se realizarán cada 21 días.

Despunte→ En años en los que a vegetación sea muy densa se podrán realizar varios despuntes, pero por lo normal se realizará uno.

#### **4. Mano de obra**

La mano de obra en los viñedos es indispensable y el personal disponible es muy escaso dado que suelen ser trabajos duros físicamente y en el exterior.

##### **4.1. Mano de obra fija**

Se necesita una persona que se encargue de las labores mecanizadas y parte de las manuales, para ello se ha decidido que con el promotor es suficiente ya que la plantación no es muy extensa (8,35 ha) y contratar a una persona de forma permanente sería muy costoso. También el promotor se encargará de realizar las labores manuales hasta donde alcance su tiempo.

## 4.2. Mano de obra temporal

Se recurrirá a mano de obra temporal en aquellos casos en los que el promotor no tenga el tiempo suficiente para realizarlo por sus propios medios.

### 4.2.1. Peón especializado

Se contratará peones especializados para aquellas labores complejas que sean de gran importancia para la vid o la instalación del viñedo.

Por ejemplo, poda en seco y en verde, instalación de la espaldera, reposición de marras

### 4.2.2. Peón no especializado

Se utilizará este tipo de personal para aquellos trabajos sencillos en los que no es necesario tener una noción previa y que no suponen una gran importancia para el desarrollo de la plantación.

Por ejemplo, subir y bajar alambres, grapado de goma de goteo, atado de sarmientos, extracción de sarmientos, poda en verde, colocación de protectores y tutores.

## 4.3. Rendimientos de la mano de obra

Tabla 22 Rendimientos de la mano de obra según el tipo de trabajo manual

Trabajo	Rendimiento (h/ha)	Superficie (ha)	TT(h)	Personal	Jornadas de 8h
Instalación espaldera	8	8,35	66,8	2	8
Colocación de tutores y protectores	8	8,35	66,8	1	8
Grapada goma de goteo	4	8,35	33,4	1	4
Poda de fructificación	32	8,35	267,2	1	33
Poda de formación	16	8,35	133,6	1	17
Extracción de sarmientos	16	8,35	133,6	1	17
Atado de sarmientos	4	8,35	33,4	1	4
Bajada de alambres	1	8,35	8,35	1	1
Poda en verde	8	8,35	66,8	1	8
Subida de alambres	5	8,35	41,75	1	5
Reposición de marras	1	8,35	8,35	1	1

Para todos los trabajos se requiere un solo operario a excepción de la instalación de la espaldera. En la instalación de los postes de la espaldera se requieren dos operarios para que uno corrija al otro sobre la inclinación del poste, de esta forma se agiliza el trabajo.

*Tabla 23: Tiempos requeridos para la realización de trabajos manuales en el Año 0*

<b>Año 0</b>	<b>TT(h)</b>	<b>Jornadas de 8 h</b>
Instalación de la espaldera	66,8	8
Colocación de tutores y protectores	66,8	8
Grapado de goma de goteo	33,4	4

*Tabla 24: Tiempos requeridos para la realización de trabajos manuales en Año 1-3*

<b>Año 1-3</b>	<b>TT(h)</b>	<b>Jornadas de 8 h</b>
Poda de formación	133,6	17
Extracción de sarmientos	133,6	17
Atado de sarmientos	33,4	4
Bajada de alambres	8,35	1
Reposición de marras	8,35	1
Poda en verde	66,8	8
Subida de alambres	41,75	5

*Tabla 25: Tiempos requeridos para la realización de trabajos manuales a partir del Año 4*

<b>Año 4 en adelante</b>	<b>TT(h)</b>	<b>Jornadas de 8 h</b>
Poda de fructificación	267,2	33
Extracción de sarmientos	133,6	17
Atado de sarmientos	33,4	4
Bajada de alambres	8,35	1
Poda en verde	66,8	8
Subida de alambres	41,75	5
Subida de alambres	41,75	5

Solo se va a contratar un peón especializado para realizar la instalación de la espaldera ya que es un requisito que lo realicen dos personas. El resto de los trabajos lo va a realizar el promotor y lo compaginará con las labores mecanizadas.

## 5. Cálculo de costes de la maquinaria

### 5.1. Costes de maquinaria adquirida

Tabla 26: Costes aproximados de la maquinaria adquirida

<b>Maquinaria</b>	<b>Coste de compra (€)</b>
Tractor 90 cv	45000
Cultivador	5000
Intercepas	9000
Atomizador	18000
Espolvoreador	5000
Despuntadora	4000
<b>Herramientas de trabajo</b>	<b>Coste de compra (€)</b>
Tijera eléctrica	1400
Tijera manual	60
Atadora de alambre	1200
Grapadora de goteo	70
Alicates	40
Tensadora	90
Clavador	50
<b>Total</b>	<b>143910</b>

### 5.2. Costes de labores contratadas

Tabla 27: Costes aproximados de las labores contratadas

<b>Labores</b>	<b>Coste (€/ha)</b>
Subsolado	100
Plantación	500
Vendimia	270
Transporte	200
Triturado de sarmientos	40
Abonado	40

\*Para los datos del transporte se ha estimado una cosecha media de 9000kg /ha. Los tres primeros años la cosecha será inferior pero el resto de la vida productiva de la vid se aproximará a 10000 kg/ha. Se ha estimado un precio del porte de la uva de 0,022 €/kg, ya que este varía en función de la distancia de desplazamiento. Si el desplazamiento es a una bodega cercana son 0,02€/kg y si es lejana 0,03€/kg.

### 5.3. Coste de explotación del viñedo

Se ha realizado un cálculo aproximado de los costes de explotación del viñedo obteniendo precios actuales del sector tanto valor de la maquinaria, como precio de labores a terceros y salarios de la mano de obra.

#### 5.3.1. Año 0

Tabla 28: Costes aproximados de explotación durante el Año 0

Año 0	TT (h)	Coste (€/h)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Nº aplicacion	Coste total (€)
Instalación de la espaldera	66,8	10	X	8,35	1	668
Colocación de tutores y protectores	66,8	8	X	8,35	1	534,4
Grapado de goma de goteo	33,4	8	X	8,35	1	267,2
Subsolado	X	X	100	8,35	2	1670
Pase de cultivador	X	X	50	8,35	2	835
Plantación	X	X	500	8,35	1	4175
Abonado	X	X	40	8,35	1	334
Intercepa	X	X	60	8,35	1	501
Atomizador	X	X	40	8,35	1	334
Espolvoreador	X	X	20	8,35	1	167
Total						9485

Durante el primer año el intercepa se pasa de forma manual, un operario se sitúa en la parte trasera del tractor con un mando que acciona el brazo, ya que los palpadores no funcionan correctamente por el escaso vigor de la cepa.

5.3.2. Años 1-3

Tabla 29: Costes aproximados de explotación durante los Años 1-3

Año 1-3	TT (h)	Coste (€/h)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Aplicación	Coste total (€)
Poda de formación	133,6	10	X	8,35	1	1336
Extracción de sarmientos	133,6	8	X	8,35	1	1069
Atado de sarmientos	33,4	8	X	8,35	1	267
Bajada de alambres	8,35	8	X	8,35	1	66,8
Reposición de marras	8,35	10	X	8,35	1	83,5
Poda en verde	66,8	10	X	8,35	1	668
Subida de alambres	41,75	8	X	8,35	1	334
Triturado	X	X	40	8,35	1	334
Cultivador	X	X	50	8,35	2	835
Intercepa	X	X	60	8,35	1	501
Atomizador	X	X	40	8,35	3	1002
Despunte	X	X	20	8,35	1	167
Espolvoreado	X	X	20	8,35	2	334
Recolección	X	X	270	8,35	1	2254
Transporte	X	X	100	8,35	1	835
Total						10086

Durante los primeros años de la plantación la única diferencia es el tipo de poda realizada. La poda de formación orienta a la cepa hacia el sistema de conducción escogido que es el Guyot Doble. Al haber menos sarmientos el operario poda mayor número de cepas por jornada.

Para las labores de poda en seco, poda en verde y reposición de marras se ha recurrido a un peón especializado ya que tienen cierta complejidad. Se estima un coste de 10 €/h. Para el resto de los trabajos manuales que no se requiere ningún tipo de formación se ha recurrido a peón no especializado, con un coste de 8 €/h.

### 5.3.3. Año 4 y sucesivos

Tabla 30: Coste aproximado a partir del Año 4

Año 4 en adelante	TT (h)	Coste (€/h)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Aplicación	Coste total (€)
Poda de fructificación	267,2	10	X	8,35	1	2672
Extracción de sarmientos	133,6	8	X	8,35	1	1068
Atado de sarmientos	33,4	8	X	8,35	1	267
Bajada de alambres	8,35	8	X	8,35	1	66
Poda en verde	66,8	10	X	8,35	1	668
Subida de alambres	41,75	8	X	8,35	2	334
Triturado	X	X	40	8,35	1	334
Cultivador	X	X	50	8,35	2	835
Intercepa	X	X	60	8,35	1	501
Atomizador	X	X	40	8,35	3	1002
Despunte	X	X	20	8,35	1	167
Espolvoreado	X	X	20	8,35	2	334
Recolección	X	X	270	8,35	1	2254
Transporte	X	X	200	8,35	1	1670
Total						12174

Durante el resto de la vida productiva de la vid, los tratamientos realizados aumentan, cuanto mayor sea la vegetación. También influyen las características climáticas y sanitarias de la planta.

A partir del tercer año, la subida de los alambres se realiza en dos tiempos para facilitar el manejo de la vegetación. Los que se encuentran en la parte inferior, se suben cuando la mayoría de los tallos han alcanzado esa altura y los de la parte superior, cuando la planta alcanza su máximo desarrollo. Siguiendo este método las ramas se mantienen dentro del lineo facilitando los tratamientos y la posterior recolección.

## 6. Diseño agronómico del riego por goteo

Se va a realizar una instalación de riego por goteo. Este tipo de riego es muy utilizado en plantaciones de frutales, hortícolas, etc. Se trata de un tipo de riego localizado ya que solo humedece una parte concreta del terreno. El riego por goteo genera un bulbo húmedo alrededor de la planta que permite que sea absorbido por sus raíces. Las pérdidas de agua por evaporación son mínimas ya que la planta sombrea parte de la

superficie mojada. Las pérdidas por escorrentía también son bajas ya que se suelen dar riegos frecuentes con baja dosis de agua. La eficiencia de este tipo de riego es muy elevada entorno al 90-95 %.

**Ventajas del riego por goteo**→ Mejor aprovechamiento del agua, riegos más uniformes, mejor aprovechamiento de fertilizantes, ahorro de la mano de obra, menor peligro de aparición de malas hierbas y enfermedades fúngicas, facilidad en la ejecución de labores agrícolas

**Inconvenientes**→ Riesgo de salinización del bulbo húmedo y mayor inversión inicial.

### 6.1. Necesidades de riego

#### 6.1.1. Necesidades netas de riego

##### 6.1.1.1. Evapotranspiración

Es la cantidad de agua que necesita la planta para alcanzar un desarrollo óptimo dando buenas producciones tanto en cantidad como en calidad. Está compuesto por la evaporación desde el suelo y la transpiración de la planta.

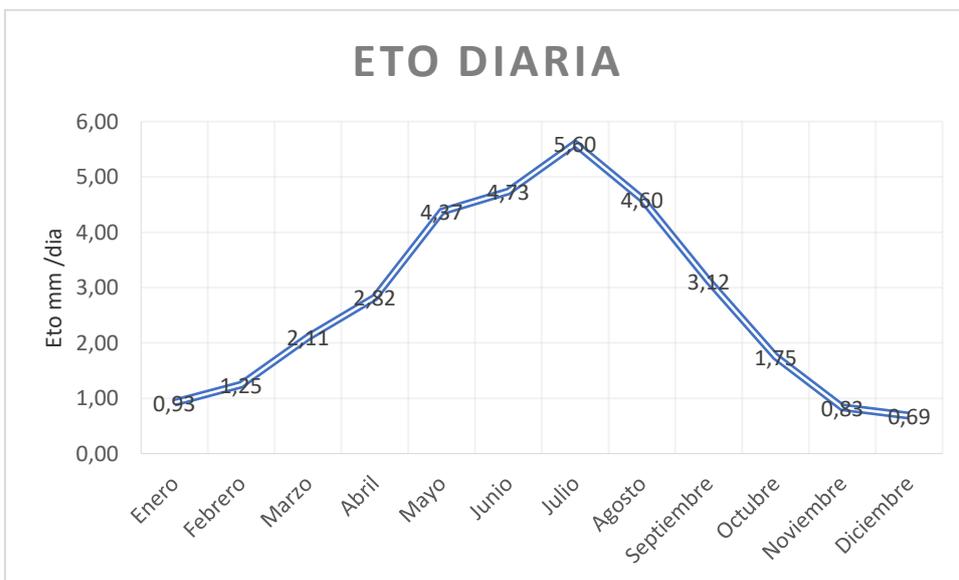


Gráfico 1: ETo media diaria Fuente: Inforiego Estación Rueda

##### 6.1.1.2. Coeficiente de consumo de agua del cultivo

Este coeficiente describe las variaciones de la cantidad de agua que absorben las plantas a medida que se van desarrollando.

Tabla 31: Coeficiente de consumo de agua de la vid Fuente: FAO

	Vid (Latitudes medias, para vino)				Total
	Inicial	Desarrollo	Media	Final	
<b>Días</b>	20	60	40	60	180
<b>Kc</b>	0,3	0,5	0,7	0,45	

El valor de la Kc varía en función del cultivo y de la fase en que se encuentre.

Se ha adaptado la Kc ya que en nuestra zona el ciclo de la vid dura 210 días debido a las heladas. Como inicio se ha tomado la floración entorno al 15 de abril, la floración comienza en el mes de junio y el ciclo termina en el mes de noviembre.

#### 6.1.1.3. Precipitación efectiva

Se supone que no toda el agua de la lluvia es aprovechada por la planta. Por lo tanto, se obtiene la precipitación efectiva multiplicando la precipitación por un porcentaje según su efectividad. Se ha estimado un 70%.

$$Pe(mm) = P(mm) \times f$$

#### 6.1.1.4. Evapotranspiración del cultivo

Es la evapotranspiración del cultivo concreta para cada fase de desarrollo. Se obtiene multiplicando la Kc del cultivo por la ETo.

$$ETc (mm) = Eto (mm) \times Kc$$

## 6.1.1.5. Balance hídrico

Tabla 32 Balance hídrico de la vid

Mes	Eto (mm/10 días)	Kc	Etc (mm/10 días)	Total mes	P (mm)	PE(mm)	Balance
1-10 abril	25,2	0	0		14,03	9,821	9,821
10-20 abril	28,2	0,3	8,46		14,03	9,821	1,361
20-30 abril	31,2	0,3	9,36	17,82	14,03	9,821	0,461
1-10 mayo	40,7	0,35	14,245		7,55	5,285	-8,96
10-20 mayo	43,7	0,38	16,606		7,55	5,285	-11,321
20-30 mayo	46,7	0,4	18,68	49,531	7,55	5,285	-13,395
1-10 junio	47,3	0,7	33,11		7,55	5,285	-27,825
10-20 junio	47,3	0,7	33,11		7,55	5,285	-27,825
20-30 junio	52,3	0,7	36,61	102,83	7,55	5,285	-31,325
1-10 julio	51	0,7	35,7		2,47	1,729	-33,971
10-20 julio	56	0,7	39,2		2,47	1,729	-37,471
20-30 julio	61	0,7	42,7	117,6	2,47	1,729	-40,971
1-10 agosto	51	0,7	35,7		3,01	2,107	-33,593
10-20 agosto	46	0,68	31,28		3,01	2,107	-29,173
20-30 agosto	41	0,65	26,65	93,63	3,01	2,107	-24,543
1-10 septiembre	36,2	0,65	23,53		7,93	5,551	-17,979
10-20 septiembre	31,2	0,6	18,72		7,93	5,551	-13,169
20-30 septiembre	26,2	0,55	14,41	56,66	7,93	5,551	-8,859
1-10 octubre	22,5	0,5	11,25		15,79	11,053	-0,197
10-20 octubre	17,5	0,48	8,4		15,79	11,053	2,653
20-30 octubre	12,5	0,45	5,625	25,275	15,79	11,053	5,428

El balance hídrico se realiza: Balance = ETc (mm) – Pe(mm)

Siempre que el balance aparece en negativo es que la planta está sufriendo un déficit de agua, por lo que se deberá regar. A la hora del riego también se seguirá la normativa de la D.O Rueda ya que hay unas fechas hábiles para el riego, en principio se regará durante los meses de verano.

#### **Artículo 10. Riego del Viñedo.**

1. Se permite el riego de viñedo en las plantaciones inferiores a dos años desde su implantación, en cualquier época del año.
2. Se permite el riego de viñedo, excepto en el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 8 de julio de cada año. En todo caso el Consejo Regulador modificará la fecha límite

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

de riego cuando existan causas técnicas que lo justifiquen, debiendo tener en cuenta lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 8/2005, de 10 de junio, de la Viña y del Vino de Castilla y León, y en el artículo 12 del Reglamento de esta Ley, aprobado por Decreto 51/2006, de 20 de julio.

3. El Consejo Regulador establecerá criterios específicos a aplicar en determinadas campañas, si la situación coyuntural así lo requiere.

Según el Artículo 10 durante el periodo 1 junio-8 julio no está permitido regar, en caso de necesidad de riego se debe realizar una solicitud al Consejo Regulador de Rueda.

#### 6.1.1.6. Coeficiente corrector de localización

Se calcula mediante la Fracción de cabida cubierta (Fcc). Hace referencia al porcentaje del suelo que sombrea el cultivo, en el área sombreada se reducirá considerablemente la evaporación del agua del suelo. Cuanto mayor sea la densidad de plantas mayor será la Fracción de cabida cubierta.

$$F_{cc} = \frac{(\pi \times d^2)}{4 \times a \times b} = \frac{(\pi \times 1,4^2)}{4 \times 3 \times 1,5} = 0,34$$

d → diámetro de la parte área de la planta proyectada sobre el suelo (m), las plantas se encuentran a 1,5 m, suponemos que cuando la planta se encuentre en la época de máximo desarrollo ocupará toda la espaldera, por eso se ha tomado 1,4.

a x b → Marco de plantación (m)

Coeficiente corrector según Decroix

$$f_c = F_{cc} + 0,1 = 0,35$$

$$K_1 = 0,35$$

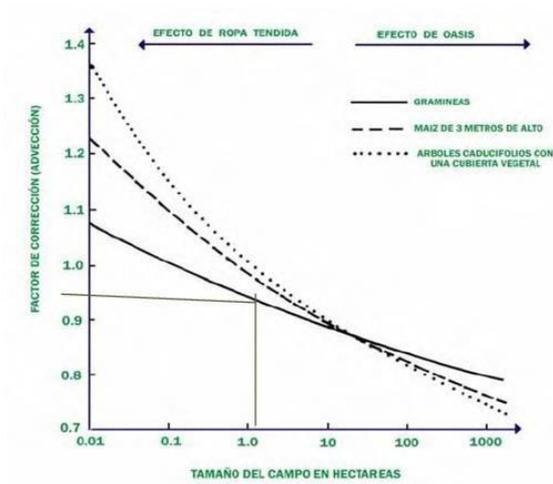
#### 6.1.1.7. Coeficiente corrector por variación climática. $k_2$ .

Los valores de la ET son una aproximación, dado que se calculan según la media de un periodo de años. Como el clima en esta zona tiende a ser cada vez más seco, se van a mayorar las necesidades hídricas del cultivo un 20%

$$K_2 = 1,2$$

#### 6.1.1.8. Coeficiente corrector por advección $k_3$ .

Este coeficiente hace referencia a la superficie de la parcela, y de los cultivos de alrededor si también se encuentran en regadío.



Gráfica 1: coeficiente corrector por advección. Grassi, 1998. Fuente: ULA.

Se ha seleccionado árboles caducifolios con cubierta vegetal.

La parcela que se va a plantar tiene una superficie de 8,35 ha, pero está rodeado por viñedos y una plantación de pistachos, se ha estimado que todo el conjunto supone unas 30 ha.

Factor corrector por advección  $\rightarrow K3 \rightarrow 0,9$

## 6.1.1.9. Necesidades netas de riego

Tabla 33 : Necesidades netas de riego

Mes	Eto mm/10 días	Kc	K1	k2	k3	Nn (mm)
1-10 abril	25,2	0	0,35	1,2	0,9	0
10-20 abril	28,2	0,3	0,35	1,2	0,9	3
20-30 abril	31,2	0,3	0,35	1,2	0,9	4
1-10 mayo	40,7	0,35	0,35	1,2	0,9	5
10-20 mayo	43,7	0,38	0,35	1,2	0,9	6
20-30 mayo	46,7	0,4	0,35	1,2	0,9	7
1-10 junio	47,3	0,7	0,35	1,2	0,9	13
10-20 junio	47,3	0,7	0,35	1,2	0,9	13
20-30 junio	52,3	0,7	0,35	1,2	0,9	14
1-10 julio	51	0,7	0,35	1,2	0,9	13
10-20 julio	56	0,7	0,35	1,2	0,9	15
20-30 julio	61	0,7	0,35	1,2	0,9	16
1-10 agosto	51	0,7	0,35	1,2	0,9	13
10-20 agosto	46	0,68	0,35	1,2	0,9	12
20-30 agosto	41	0,65	0,35	1,2	0,9	10
1-10 septiembre	36,2	0,65	0,35	1,2	0,9	9
10-20 septiembre	31,2	0,6	0,35	1,2	0,9	7
20-30 septiembre	26,2	0,55	0,35	1,2	0,9	5
1-10 octubre	22,5	0,5	0,35	1,2	0,9	4
10-20 octubre	17,5	0,48	0,35	1,2	0,9	3
20-30 octubre	12,5	0,45	0,35	1,2	0,9	2
Total						175

No se ha tenido en cuenta la precipitación efectiva ya que la instalación de riego se va a diseñar para un año en el que las precipitaciones sean prácticamente nulas. También en el riego por goteo el tiempo entre riegos es muy corto por lo que se reduce la probabilidad de que llueva en esos días.

6.1.2. Necesidades brutas de riego

Las necesidades brutas de riego son mayores que las necesidades netas, ya que las netas es lo que necesita el cultivo y las brutas lo que se debe aplicar. Para el cálculo de las necesidades brutas se tiene en cuenta las pérdidas por percolación profundidad, salinidad del agua de riego y uniformidad del riego.

$$Nb = \frac{Nn}{Ea} = \frac{Nn}{Rp \times (1 - Rl) \times CU}$$

Nb → Necesidades brutas de riego (mm)

Nn → Necesidades netas de riego (mm)

Ea → Eficiencia de aplicación del agua de riego

Rp → Relación de percolación

RI → Requerimientos de lavado

Cu → Coeficiente de uniformidad

#### 6.1.2.1. Relación de percolación

La percolación profunda es el agua que se pierde hacia los acuíferos subterráneos y es inalcanzable por parte de las raíces de la planta.

Tabla 34: Relación de percolación según el tipo de textura Hoare et al, 1974

Textura del suelo	Rp
Muy arenosa	0,87
Arenosa	0,90
Franca	0,95
Arcillosa	1,00

Nuestro suelo tiene una textura franco-arcillo -arenosa por lo que se va a tomar un valor intermedio 0,95.

#### 6.1.2.2. Requerimientos de lavado

En aquellas zonas que el agua sea salina se debe aplicar una dosis de riego superior a la necesaria para realizar un lavado de sales y evitar que se concentren en el bulbo húmedo alrededor de la raíz.

$$Rl = \frac{Cea}{2 \times Ce \max} = \frac{0,632}{2 \times 12} = 0,026$$

Cea → conductividad del agua de riego (0,632 dS/m).

CEe máx → conductividad del extracto de saturación del suelo para que se produzca un 100% de mermas en la producción (12 dS/m).

$$(1-Rl) = 1-0,026 = 0,974$$

#### 6.1.2.3. Coeficiente de uniformidad

Varía en función de la topografía del terreno:

Valor CU → 0,8 → Se utiliza en casos en los que la orografía es muy accidentada, zonas con grandes desniveles. En las zonas más bajas se riega con más eficiencia mientras

que en las zonas más altas llega menos cantidad de agua a los goteros por falta de presión.

Valor CU → 0,97 → Se utiliza en aquellas zonas en que hay pocos desniveles donde la orografía es más regular y hay una mejor distribución del agua.

Por lo tanto, se va a escoger el valor de 0,97, ya que nuestra parcela no tiene fuertes desniveles.

#### 6.1.2.4. Necesidades brutas de riego

$$Nb = \frac{Nn}{Ea} = \frac{Nn}{(1-Rl) \times CU} = \frac{175}{(0,95) \times 0,97} = 190mm$$

Nn → Necesidades netas de riego (mm) → 175 mm

Ea → Eficiencia de aplicación del agua de riego

CU → Coeficiente de uniformidad → 0,97

Se escoge el de menor valor:

- **Rp → Relación de percolación → 0,95**
- RI → Requerimientos de lavado → (1 - RI) = 0,974

Por lo tanto, las necesidades brutas de riego totales son de 190mm

Tabla 35 Resumen de las necesidades brutas mensuales

	Nn (mm)	CU	Rp	Nb (mm)
Abril	7	0,97	0,95	7
Mayo	19	0,97	0,95	20
Junio	39	0,97	0,95	42
Julio	44	0,97	0,95	48
Agosto	35	0,97	0,95	38
Septiembre	21	0,97	0,95	23
Octubre	10	0,97	0,95	10
Total				190

Los cálculos se realizan para el mes de máximas necesidades brutas que es el mes de julio con 44mm.

$$44mm / 31 \text{ días} = 1,4 \text{ mm / día}$$

$$Nb = \frac{1,4 \frac{l}{m^2} \times 10000 \text{ m}^2 / \text{ha}}{2000 \text{ plantas / ha}} = 7,1 \frac{l}{\text{planta y día}}$$

Se ha supuesto 2000 plantas/ha por que se han descontado los espacios requeridos para los cabeceros.

## 6.2. Diseño de los emisores

### 6.2.1. Diámetro de mojado

Diámetro de mojado ( $D_s$ ) → Es la proyección horizontal de la superficie mojada por cada emisor suele tener forma circular.

Textura del suelo	$D_s$
Fina	$1,2 + 0,1q$
Media	$0,7 + 0,11q$
Gruesa	$0,3 + 0,12q$

Según esta tabla vamos a seleccionar una textura del suelo media ya que es un terreno franco arcillo arenoso.

$q$  → Caudal del emisor en este caso se ha escogido una goma de 16 mm con un caudal de 2,2 l/h

$$D_s = 0,7 + 0,11 q = 0,7 + 0,11(2\text{l/h}) = 0,942 \text{ m}$$

Suponemos que el bulbo forma una circunferencia perfecta en la superficie:

$$\pi \times D_s^2 = \pi \times x^2 = 0,7m^2$$

### 6.2.2. Porcentaje de suelo mojado

Tabla 36 Valores de porcentaje de suelo recomendados según Tarjuelo

Cultivo	P (%)
Frutales de marco amplio	25-35 %
Cultivos con marco de plantación de 2,5m	40-60 %
Cultivos hortícolas	70-90 %

La vid se encuentra entre medias de frutales de marco amplio y cultivos con marco de plantación 2,5 m por lo que se va a escoger un valor intermedio

$$P = 38\%$$

### 6.2.3. Número de emisores

$$N_e = \frac{\text{marco} \times P \times F_{cc}}{S_{me}} = \frac{4,15 \times 0,38 \times 0,34}{0,7} = 0,77 \frac{\text{emisores}}{\text{planta}}$$

Fcc → Fracción de cabida cubierta = 0,34

Superficie por planta = 1,5 m x 3 m = 4,5 m<sup>2</sup>

P → Porcentaje de suelo mojado = 0,38

Sme → Superficie mojada por el emisor = 0,7m<sup>2</sup>

#### 6.2.4. Distancia entre emisores

$D = r(2 - S) = 0,47 \times (2 - 0,3) = 0,8\text{m}$

R → Radio de superficie mojada

S → Solape entre bulbos 10-30% → Se ha escogido un 30%

Tabla 37 : Opciones de distancia entre emisores del mercado

0,25	0,5	0,75	1	1,25
------	-----	------	---	------

Se debe adaptar la distancia a uno de estos modelos ya que son los comerciales, se ha optado por la de 0,75m ya que es la más próxima a 0,8.

### 6.3. Intervalos y duración de riego

Los intervalos de riego dependen del tipo de suelo que tenemos, según los parámetros estudiados en el Anejo I

Tabla 38 Parámetros hidrológicos del suelo

Velocidad de infiltración	10 mm /h
Capacidad de campo	0,15g/g
Punto de marchitez	0,086 g/g
Agua útil	0,064 g/g
Humedad mínima	0,107 g/g

$$D_{nmax} = \frac{CC - Pm}{100} \times \frac{da}{1000} \times pi \times di \times \frac{p\%}{100} =$$

CC → Capacidad de campo en %

Pm → Punto de marchitez en %

Da → Densidad aparente del suelo en  $\frac{kg}{m^3}$

Pi → Profundidad del suelo en mm se ha escogido una profundidad efectiva de 1m, aunque hay plantas adultas cuyo sistema radicular puede alcanzar 1,5-2m

$d_i \rightarrow$  Humedad mínima del suelo

$p \rightarrow$  porcentaje de superficie mojada %

$$D_{nmax} = \frac{15,1 - 8,7}{100} \times \frac{1300}{1000} \times 1000 \times 0,179 \times \frac{35}{100} = 5,2 \text{ mm/h}$$

Dosis neta =  $D_n = q \times N_e = 2,2 \times 1,5 = 3,3 \text{ mm/h}$

$D_{nmax} > D_n$

Por lo tanto, sí que cumple.

Como nos encontramos con un suelo profundo con una elevada velocidad de infiltración los riegos se van a dar con un intervalo de 10 días.

$$TR = \frac{IR \times N_b}{N_e \times q} = \frac{10 \times 7,1}{2 \times 2,2} = 16h$$

$IR \rightarrow$  Intervalo entre riegos  $\rightarrow$  10 días

$N_b \rightarrow$  Necesidades brutas por planta  $\rightarrow$  7,1 mm

$N_e \rightarrow$  Número de emisores por planta  $\rightarrow$  2

$q \rightarrow$  Caudal de los emisores  $\rightarrow$  2,2 mm/h

Tabla 39 Resumen del tiempo de riego en cada época del cultivo

	Nb (mm)	Nb día (mm/día)	Nb planta (mm/día)	IR (días)	Ne	q (mm/h)	TR (h)
<b>Abril</b>	6,74	0,22	1,12	10	2	2,2	2,55
<b>Mayo</b>	18,72	0,60	3,02	10	2	2,2	6,86
<b>Junio</b>	38,87	1,30	6,48	10	2	2,2	14,72
<b>Julio</b>	44,45	1,43	7,17	10	2	2,2	15,98
<b>Agosto</b>	35,39	1,14	5,71	10	2	2,2	12,97
<b>Septiembre</b>	21,42	0,71	3,57	10	2	2,2	8,11
<b>Octubre</b>	9,55	0,31	1,54	10	2	2,2	3,50

Como se puede observar durante los meses de abril, mayo, octubre y septiembre, los riegos necesarios serían muy cortos. Puede que si hubiera precipitaciones considerables no fuese necesario regar.

En cambio, durante los meses de junio, julio y agosto, las necesidades hídricas del cultivo son máximas, además coincide con el periodo de sequía por lo que los riegos son más largos.

#### **6.4. Conclusión**

Durante el primer año puede que se dé un riego para favorecer la brotación y de esta forma reducir la reposición de marras.

Durante los primeros años del cultivo se va a regar de forma moderada para promover el crecimiento de las raíces en profundidad. Esto fortalecerá su anclaje al suelo y aumentará la absorción de agua y de nutrientes.

A partir del tercer año durante los meses de abril y mayo no se va a regar el cultivo, a no ser que sea un año de sequía extrema.

Se va a regar cada 10 días durante los meses de máximas necesidades de cultivo que son julio y agosto. Durante el mes de junio se solicitará permiso para regar en caso de que fuera necesario.

Por otro lado, se ha escogido emisores de 2,2 mm/h situados a 0,75 m cada uno.

# **ANEJO V: ESTUDIO GEOTECNICO**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción y objeto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Antecedentes .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Marco geológico .....</b>	<b>1</b>
3.1. Geología.....	1
3.2. Sismicidad.....	3
<b>4. Identificación del tipo de terreno.....</b>	<b>4</b>
<b>5 Trabajos de campo. ....</b>	<b>5</b>
• Calicatas .....	5
• Sondeos mecánicos. ....	6
• Ensayos de Penetración Dinámica Standard (S.P.T.).....	7
5.2. Nivel freático .....	8
<b>6 Ensayos de laboratorio .....</b>	<b>9</b>
<b>7 Trabajos de gabinete .....</b>	<b>9</b>
<b>8 Excavaciones .....</b>	<b>10</b>
<b>9 Hormigones.....</b>	<b>10</b>
<b>10 Cimentación.....</b>	<b>10</b>

## **1. Introducción y objeto**

El estudio geotécnico es el estudio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de obra prevista y el entorno donde se ubica. Esta información es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de las cimentaciones de la obra.

El edificio previsto en el presente proyecto es una caseta de riego de pequeñas dimensiones.

El objeto del presente estudio geotécnico es aportar la información necesaria para la construcción de la obra, para ello se valorarán los siguientes aspectos:

- 1.1. Definición del perfil litológico del subsuelo hasta una cota geotécnica suficiente para la cimentación del edificio proyectado.
- 1.2. Parámetros geotécnicos de identificación, resistencia y deformabilidad de las capas atravesadas.
- 1.3. Determinación de la profundidad de detección del nivel freático, analizando su posible agresividad al hormigón.
- 1.4. Estudio de las posibles soluciones de cimentación.

## **2. Antecedentes**

La parcela donde se va a situar la caseta de riego se encuentra rodeada de fincas rústicas de secano y regadío. También por la parte inferior de la parcela pasa una carretera nacional.

Se ha analizado la información de la parcela y de sus alrededores, para conocer sus usos previos y detectar posibles problemas durante la edificación. No se han detectado ningún tipo de situaciones adversas, tales como vertederos, obstáculos enterrados, rellenos antrópicos, hundimientos, deslizamientos, etc.

## **3. Marco geológico**

### **3.1. Geología**

A continuación, se va a mostrar el mapa geológico de Nava de Rey que abarca a sus pueblos colindantes como son Rueda y Medina del Campo. La información ha sido obtenida del Instituto Geológico y Minero de España.

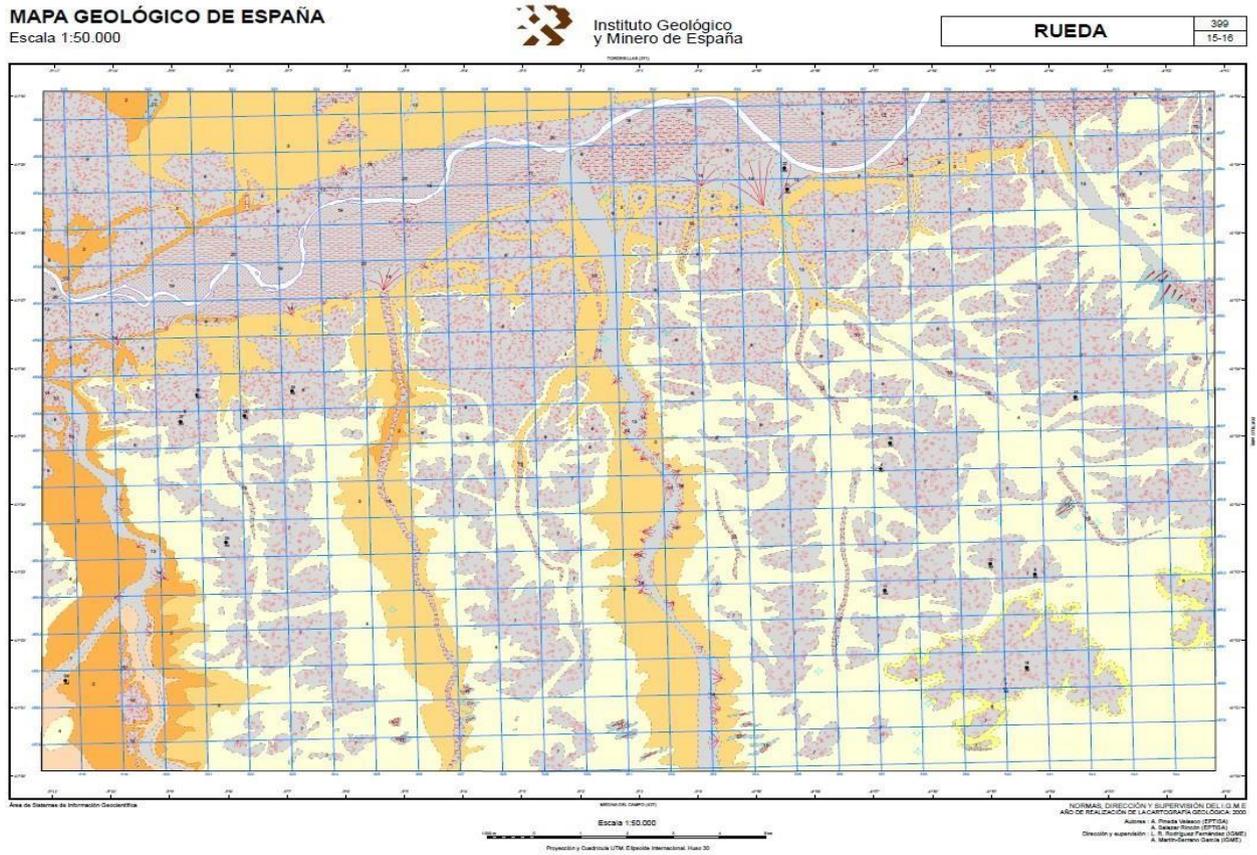


Ilustración 1: Mapa geológico Nava del Rey Fuente: IGME

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**LEYENDA**

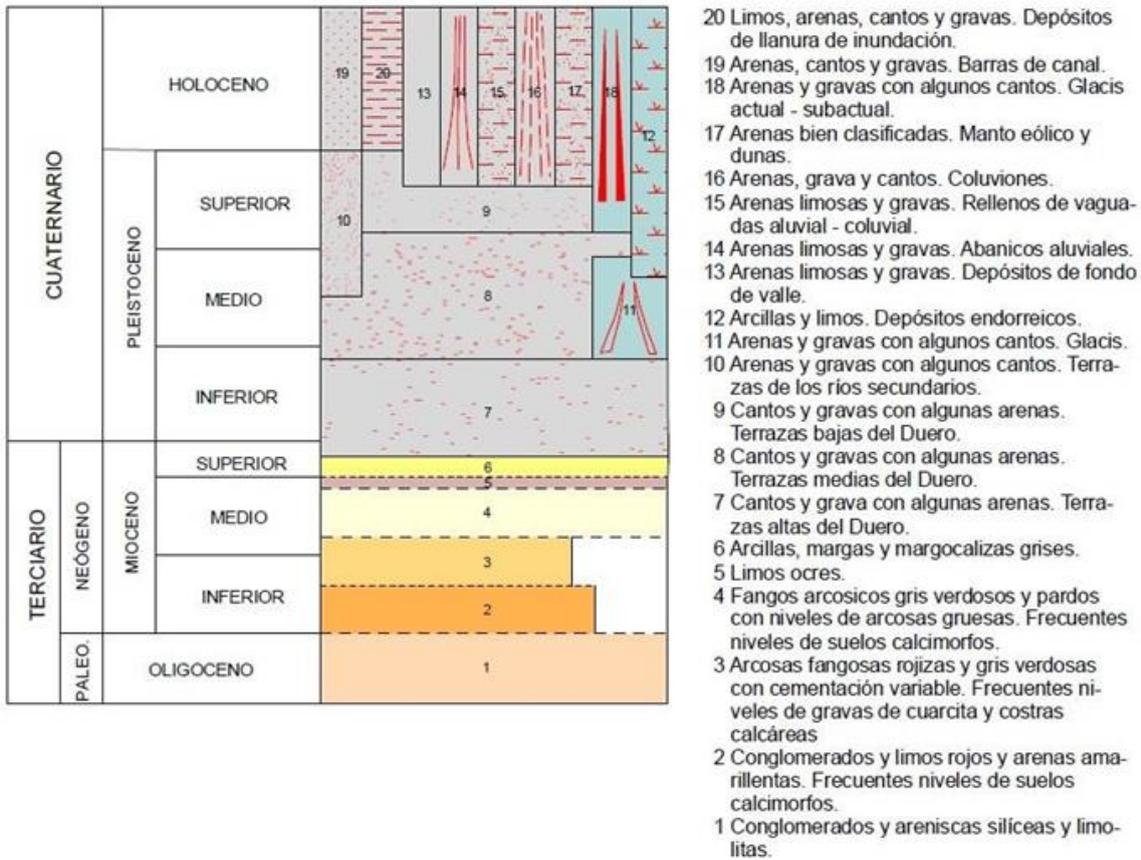


Ilustración 2: Leyenda Mapa geológico de España. Fuente: IGME

**3.2. Sismicidad**

Norma de construcción sismorresistente:

Parte general y edificación (NCSE-02).

El objeto de la norma es aportar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto según el artículo 1.2.

Dentro del artículo 1.2 apartado 2, clasificación de las construcciones, podemos clasificar el edificio como de importancia normal, que define aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

En el apartado 3. Del artículo 1.2. Criterios de aplicación de la norma, para este caso, debido a la clasificación de importancia normal, no será de obligado cumplimiento cuando

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

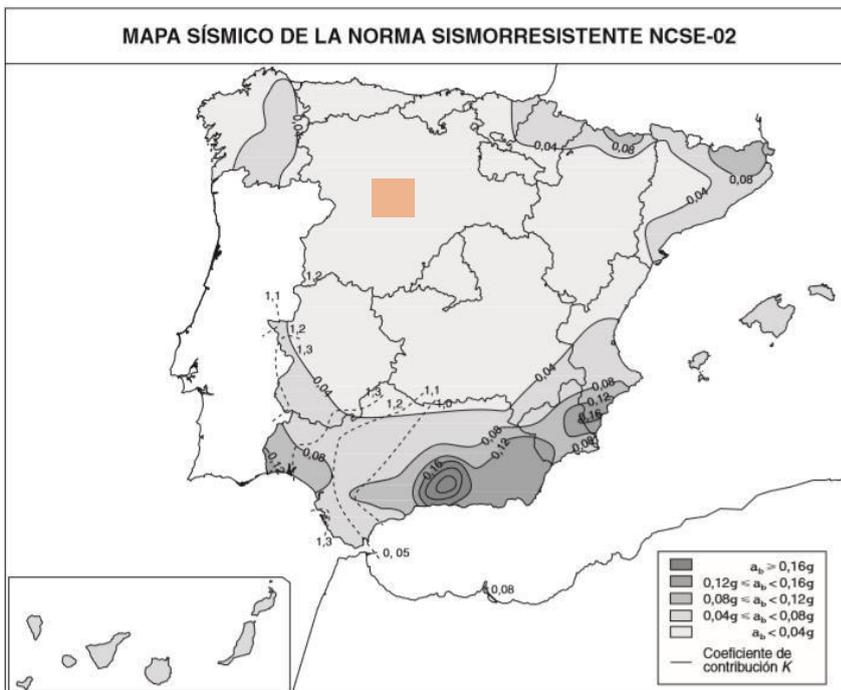
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Para saber si este proyecto no tiene obligación de cumplir esta norma se debe consultar el mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica del capítulo 2 figura 2.1. En el mapa, se indica mediante un recuadro la zona de estudio aproximada.

La ubicación del proyecto se corresponde a una zona del territorio nacional en la que la aceleración sísmica es inferior a 0,04g, por lo que no es necesario el cumplimiento de la Norma Sismorresistente NCSE-02.



*Ilustración 3: Mapa sísmico de España de la norma sismorresistente NCSE-02. Fuente: IGME*

#### 4. Identificación del tipo de terreno

Atendiendo a la clasificación del Código Técnico de la Edificación, la edificación a construir es de tipo C-0. Se considera un tipo de terreno T-1, ya que se considera un terreno favorable, es decir, con poca variabilidad sobre el que suele ser habitual la cimentación directa.

Tipo de construcción	Descripción de la construcción
C-0	Construcciones <4 plantas y superficie construida <300m <sup>2</sup>
C-1	Otras construcciones menores de 4 plantas
C-2	Construcciones 4-10 plantas
C-3	Construcciones 11-20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales, o >20 plantas

Tabla 1: Clasificación del tipo de construcciones. Fuente: CTE.

Tipo de terreno	Descripción del terreno
T-1	variabilidad. Habitual cimentación directa.
T-2	Terrenos intermedios: variabilidad. Varios tipos de cimientos.
T-3	desfavorables: suelos blandos, expansivos, desniveles, marismas.

Tabla 2: Clasificación del tipo de terreno. Fuente: CTE.

## 5 Trabajos de campo.

- Calicatas

Para llevar a cabo un estudio del suelo se han realizado dos calicatas de con una máquina retroexcavadora. En la siguiente tabla, se muestran las características edafológicas de cada calicata.

- Calicata C-1.

Cota inicial - final (m)	Descripción
0-0,4	Tierra vegetal, arenas de color marrón oscuro con presencia de algunas raíces, elementos gruesos abundantes y textura media
0,4-0,6	color marrón claro, elementos gruesos abundantes y textura ligera
0,6-1,5	Arenas de color marrón claro blanquecino con conglomerados blancos arriba y vetas blancas abajo, más anaranjado abajo, textura ligera, acumulación de caliza decreciente en profundidad

Tabla 3: Descripción calicata C-1.

- Calicata C-2.

Cota inicial - final (m)	Descripción
0-0,3	Tierra vegetal, arenas de color marrón oscuro con presencia de abundantes raíces, elementos gruesos abundantes y textura media.
0,3-0,5	Arenas de color marrón claro, elementos gruesos y textura ligera
0,5-1,5	color marrón claro blanquecino, textura ligera, acumulación abundante de caliza

Tabla 4: Descripción calicata C-2.

- Sondeos mecánicos.

Mediante el empleo de una máquina de sondeos equipada con baterías de 101 y 86 mmy coronas de widia se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con extracción de testigo continuo.

La profundidad alcanzada en el sondeo es la siguiente:

Sondeo	Profundidad aproximada (m)
S-1	8,00

Tabla 5: Profundidad sondeo S-1.

- Ensayos de Penetración Dinámica Standard (S.P.T.).

Durante el sondeo se realizaron varios ensayos de Penetración Dinámica Standard (S.P.T.) con equipo automatizado. Estos ensayos consisten en la introducción en el terreno de una toma muestras bipartido normalizado utilizando como energía de impacto una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 75 cm.

Para la realización de este ensayo se contabilizan los golpes necesarios para la hincada de 60 cm a intervalos de 15 cm, viniendo definido el número S.P.T. (NSPT) por la suma de los dos centrales, ya que se considera que en los primeros 15 cm el sondeo puede estar alterado, y el último valor es para ver la evolución de NSPT.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Sondeo	Profundidad (m)	Tipo de terreno	NSPT
S-1	5,10 – 5,70	Gravas silíceas	71
	7,20 – 7,80	Arenas arcillosas	43

Tabla 6: Datos obtenidos sondeo S-1.

En la siguiente tabla se muestra la interpretación de la compacidad de las arenas.

Número de golpes	Densidad relativa
0-4	Muy suelta
4-10	Suelta
10-30	Mediana
30-50	Densa
>50	Muy densa

Tabla 7: Compacidad de las arenas.

El ensayo de penetración estándar ha determinado un elevado grado de compacidad de

las arenas.

## 5.2. Nivel freático

Para poder realizar una medición de la existencia de agua subterránea en el sondeo realizado, se deja instalada una tubería piezométrica de P.V.C. con diversas ranuras.

La medición realizada posteriormente ha detectado la presencia de agua subterránea a la siguiente profundidad y cota topográfica de detección aproximada:

Sondeo	Profundidad de detección aproximada (m)
S-1	4,5

Tabla 8: Profundidad de detección del nivel freático.

Se debe saber que la posición del nivel freático es un dato puntual y válido únicamente para el momento de la medición, este nivel oscila su posición en función de los distintos factores climáticos y meteorológicos.

Por último, se ha tomado una muestra de agua subterránea detectada en el sondeo S-1, para poder realizar un análisis en el laboratorio y analizar su posible agresividad al hormigón.

## 6 Ensayos de laboratorio

Con las muestras de suelo y agua obtenidas en el sondeo, se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

Sondeo	Prof. (m)	Descripción del terreno	Ensayos realizados
S-1	> 4,5	Agua subterránea	Agresividad al hormigón.
	3,80-4,20	Gravas silíceas en matriz arenolimosas no plástica	Análisis granulométrico. Límites de Atterberg. Contenido de sulfatos. Acidez Baumann-Gully.
	5,70-6,00	Arenas arcillosas de baja plasticidad	Humedad. Densidad. Compresión simple. Análisis granulométrico. Límites de Atterberg.

Tabla 9: Resumen ensayos de laboratorio.

## 7 Trabajos de gabinete

Con los datos de los estudios realizados y ensayos de laboratorio, se determinan los parámetros geotécnicos para estimar el tipo de cimentación, elementos de contención más adecuados y la tensión admisible de trabajo.

El método de análisis está formado por una analítica de los materiales detectados en el reconocimiento, determinando sus características resistentes medias y asignándoles unas propiedades geomecánicas. De esta forma se hace una previsión del comportamiento del terreno a distintas profundidades y bajo distintos estados tensionales.

## **8 Excavaciones**

Las excavaciones en la parcela objeto de proyecto no van a ser de gran tamaño, tan solo las operaciones de desbroce y cimentación. Por lo tanto, los movimientos de tierras se pueden realizar con métodos tradicionales tales como una pala retroexcavadora.

Durante la ejecución del sondeo se ha observado la existencia de agua subterránea, pero es a gran profundidad por lo que no entorpecerá la construcción.

## 9 Hormigones

Tras el análisis en el laboratorio del agua detectada en el sondeo S-1 se verifica que el agua no presenta una concentración elevada de sulfatos, por lo tanto, no es agresivo al hormigón que se utilizará en obra.

Por lo tanto, no será necesario el empleo de cementos resistentes a los sulfatos en el hormigón.

## 10 Cimentación

Parámetro	Valor
Profundidad	0-1,5 m
Densidad aparente	$\delta = 1,70 - 1,90 \text{ t/m}^3$
Densidad sumergida	$\delta = 1,11 - 1,13 \text{ t/m}^3$
Angulo de rozamiento interno	$\Phi = 32^\circ - 37^\circ$
Cohesión	NC
Presión admisible	1,85 – 2,00 kp/cm <sup>2</sup>
Asiento máximo admisible	2,6 mm
Asiento diferencial máximo	1,6 mm
Coefficiente de balasto	10 <sup>4</sup> t/m <sup>3</sup>

Tabla 10: Parámetros de cimentación.

Tras observar los resultados geotécnicos obtenidos, se propone la cimentación mediante zapatas aisladas para soportes, y zapata corrida para muro de contención, a una cota entre 0,5 m y 1,0 m de profundidad, con una tensión admisible máxima de 18,5 N/m<sup>2</sup>.

# **ANEJO VI: INGENIERIA DE LAS OBRAS**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>Diseño hidráulico .....</b>	<b>1</b>
1.1.	Sectores de riego .....	1
1.2.	Tolerancia a caudales .....	1
1.3.	Cálculo de tuberías .....	2
1.3.1.	Cálculo de ramales de riego.....	2
1.3.2.	Cálculo de tuberías terciarias .....	5
1.3.3.	Cálculo de la tubería principal .....	8
1.4.	Cabezal de riego .....	8
1.4.1.	Dispositivos de filtrado .....	8
1.4.2.	Accesorios. ....	10
1.4.3.	Equipo de fertirrigación. ....	13
1.5.	Equipo de bombeo .....	14
1.5.1.	Necesidades de la bomba.....	15
1.5.2.	Cálculo de la bomba.....	15
1.6.	Grupo electrógeno.....	16
1.6.1.	Potencia requerida .....	16
1.1.2.	Grupo electrógeno.....	17
<b>2</b>	<b>Caseta de riego .....</b>	<b>18</b>
2.1	Necesidades .....	18
2.2	Diseño.....	18
2.3	Materiales .....	19
2.4	Cálculos y resultados .....	20
2.4.1.	Normas consideradas .....	20
2.4.2.	Estructura.....	20
2.4.3.	Cimentación .....	26
2.4.4.	Vigas de atado .....	27

## 1. Diseño hidráulico

### 1.1. Sectores de riego

Se va a dividir la parcela en tres sectores o unidades de riego, cada sector tiene un número similar de emisores, de esta forma el riego será mucho más uniforme y la potencia requerida de la bomba será menor. Como los intervalos de riego son de 10 días no nos preocupa el tiempo ya que el riego de máxima duración estimado es de 13 h durante el mes de julio.

*Tabla 1: Dimensiones de los sectores de riego*

Sector 1	2,8 ha
Sector 2	2,7ha
Sector 3	2,7ha

Al inicio de cada sector en la salida de la tubería se pondrá una llave de paso.

### 1.2. Tolerancia a caudales

Una buena instalación de riego debe distribuir el agua por toda la parcela de forma uniforme y debe llegar con la presión adecuada a cada gotero.

La uniformidad de riego en una instalación dependerá de:

- Las diferencias de presión que se producen en las tuberías, debidas a las pérdidas de carga y la orografía.
- Los posibles defectos de fabricación de los emisores, conexiones, llaves, codos etc.
- El comportamiento del emisor con ciertas temperaturas y presiones de agua.
- Las posibles obturaciones de los emisores por partículas sólidas como arenas o calcificaciones.
- Las alteraciones producidas en los reguladores de presión.

Se va a suponer un coeficiente de uniformidad del 85%

El coeficiente de variación del gotero nos indica las variaciones en la emisión de caudal que puede tener en este caso 3,01%.

### 1.3. Cálculo de tuberías

#### 1.3.1. Cálculo de ramales de riego

Los ramales de riego son gomas de polietileno en las que se insertan los goteros. Se distribuyen por todas las líneas de plantación y están fijadas a un alambre mediante grapas. Los cálculos se van a realizar para el ramal más largo de la instalación que se encuentra en el sector 1.

Los ramales tienen estas condiciones:

Distancia entre goteros → 0,75m

Ramal más largo de la instalación → 162m

*Tabla 2 Características del emisor*

Caudal nominal (l/h)	2,2 l/h
Rango de presiones de trabajo	8-40 m.c.a
Presión media de trabajo	16 m.c.a
Variación máxima de presión	6 m.c.a

#### Perdidas de carga máxima admisibles

Las pérdidas de carga de los ramales porta goteros que se van a calcular, deberán ser menores que las pérdidas de carga máxima admisibles. Se estiman en un 55% por que es el valor de la rentabilidad económica.

$$H_r \text{ admisible} = C \times dH = 0,55 \times 6 = 3,3 \text{ m.c.a}$$

C → Coste mínimo de la instalación

Para que el coste de la instalación sea mínimo se estima que las pérdidas de carga admisibles producidas en los ramales porta goteros sea del 55%, el otro 45% se reserva para el cálculo de las tuberías terciarias.

Dh → Es la variación máxima admitida de la presión de trabajo

#### Perdidas de carga

Se van a calcular las pérdidas de carga para el ramal más desfavorable:

$$H_r = J \times F \times L_f$$

J → Pérdidas de carga unitarias (m.c.a/m)

F → Factor de Christiansen

Lf → Longitud del ramal más desfavorable

- **Factor de Christiansen**

$$F = \frac{1}{1 + \beta} + \frac{1}{2 \times n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6 \times n^2} = \frac{1}{1 + 1,75} + \frac{1}{2 \times 216} + \frac{\sqrt{1,75 - 1}}{6 \times 216^2} = 0,366$$

n → número de emisores en la tubería

$\beta$  → constante 1,75 para riego por goteo

- **Longitud del ramal más desfavorable**

Se utiliza la longitud del ramal más largo y se mayor a un 10%:

$$L_f = 162\text{m} + 10\% \times 162\text{m} = 178\text{m}$$

- **Pérdidas de carga unitarias**

- Cálculo del caudal

$$N_e = \frac{162\text{m}}{0,75\text{m/gotero}} = 216 \text{ goteros}$$

$N_e$  → Números de emisores por cada ramal de riego

$$Q = q \times N_e = 2,2 \frac{\text{l}}{\text{h}} \times 216(\text{goteros}) = 475,2 \frac{\text{l}}{\text{h}} = 0,48 \text{ m}^3/\text{h} = 1,32 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

q → Caudal medio del emisor (l/h)

$N_e$  → Números de emisores por cada ramal de riego

- **Cálculo de la velocidad**

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} = \frac{4 \times 1,32 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}{\pi \times 0,016^2} = 0,66\text{m/s}$$

Q → Caudal ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

D → Diámetro interior de la tubería (m)

- **Número de Reynolds**

$$Re = \frac{(v \times D)}{\vartheta} = \frac{\left(\frac{0,66m}{s} \times 0,016\right)}{1,007 \times 10^{-6}} = 10431,2$$

$\vartheta$  Viscosidad del agua  $\rightarrow 1,007 \times 10^{-6}$

V  $\rightarrow$  Velocidad del agua

D  $\rightarrow$  Diámetro interior de la tubería (m)

• **Número de Reynolds**

Tabla 3: Tipo de régimen según Número de Reynolds

Régimen	Nº de Reynolds
Laminar	<2000
Inestable	2000-4000
Turbulento: liso, intermedio y rugoso	>4000

$\rightarrow$  Nº Reynolds 2000

1043,120 > 2000 Por lo tanto se encuentra dentro del régimen laminar

- Pérdidas de carga unitarias

$$- J = 0,473 \times Q^{1,75} \times D^{-4,75} = 0,473 \times 475,2^{1,75} \times 16^{-4,75} = 0,0436 \text{ m.c.a}$$

Q  $\rightarrow$  Caudal que circula por la tubería (l/h)

D  $\rightarrow$  Diámetro de la tubería utilizada (mm)

**Pérdidas de carga**

$$Hr = J \times F \times Lf = 0,0436 \text{ m.c.a} / \text{m} \times 0,37 \times 178 \text{ m} = 2,87 \text{ m.c.a}$$

J  $\rightarrow$  Pérdidas de carga unitarias (m.c.a/m)

F  $\rightarrow$  Factor de Christiansen

Lf  $\rightarrow$  Longitud del ramal más desfavorable (m)

### Conclusión

Se va a comprobar que las pérdidas de carga son menores que las pérdidas de carga admisibles.

Hr admisibles → 3,33 m.c.a

Hr → 2,86 m.c.a

Hr admisibles > Hr

Por lo tanto, sí que se puede utilizar el tubo de goteo escogido.

#### 1.3.2. Cálculo de tuberías terciarias

El cálculo de las tuberías se va a realizar para el sector más grande que es el que mayor caudal necesita. La tubería será de PVC enterradas en una zanja de un metro de profundidad, para evitar el entorpecimiento de las labores, como se puede observar en (Plano 7). A estas tuberías se conectan los ramales de riego cada 3 m. El sector 3 tiene un mayor número de ramales dado que es el picón de la parcela.

Tabla 4: Características de cada sector de riego

Sector	Superficie total (ha)	Superficie de riego (ha)	Nº ramales	Número de emisores	q emisor (l/h)	Caudal (l/h)
1	2,76	2,35	47	10444	2,2	22978
2	2,74	2,34	48	10400	2,2	22880
3	2,82	2,26	54	10044	2,2	22098

### Perdidas de carga

Hr = J x F x Lf

J → Pérdidas de carga unitarias (m.c.a/m)

F → Factor de Christiansen

Lf → Longitud del ramal más desfavorable

- Factor de Christiansen

$$F = \frac{1}{1 + \beta} + \frac{1}{2 \times n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6 \times n^2} = \frac{1}{1 + 1,75} + \frac{1}{2 \times 150} + \frac{\sqrt{1,75 - 1}}{6 \times 150^2} = 0,363$$

n → número de emisores en la tubería

β → constante 1,75 para riego por goteo

- **Longitud más desfavorable**

541 m + 10% 541m= 595m

- **Perdidas de carga unitarias**

- **Caudal máximo**

El caudal máximo se da en el sector 1 ya que es el que tiene un mayor número de emisores.

$$Q = q \times Ne = 2,2 \frac{l}{h} \times 10444(\text{goteros}) = 22978 \text{ l/h}$$

Ne → Número de emisores

q → Caudal del emisor (l/h)

- **Diámetro mínimo de tubería**

$$\varnothing = \sqrt{0,236 \times 22978 \frac{l}{h}} = 73,6 \text{ mm}$$

El diámetro mínimo de la tubería es de 75 mm, pero se han realizado los cálculos y las pérdidas de carga de la tubería se encuentran por encima de las pérdidas de carga admisibles por lo que se ha escogido la tubería de 90 mm.

- **Velocidad de la tubería**

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} = \frac{4 \times 6,38 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{\pi \times 0,09^2} = 1,01 \text{ m/s}$$

Se va a utilizar una tubería de 90 mm ya que las pérdidas de carga son menores. Aunque se esté sobredimensionando la tubería, al ser una instalación de riego pequeña no habrá cambios significativos en el presupuesto. Se podrá apreciar una reducción en el desgaste de los elementos de riego como son tuberías, llaves, codos etc.

Q → Caudal ( $m^3/s$ )

D → Diámetro interior de la tubería (m)

Como la velocidad se encuentra entre 1-2 m/s es aceptable. Este criterio se sigue porque si la velocidad es muy baja puede haber sedimentación de partículas en la tubería y en cambio si la velocidad es muy alta las pérdidas de carga en la tubería son muy elevadas.

**- Número de Reynolds**

$$Re = \frac{(v \times D)}{\vartheta} = \frac{\left(\frac{1,01 \text{ m}}{\text{s}} \times 0,09\right)}{1,007 \times 10^{-6}} = 90268$$

$\vartheta$  Viscosidad del agua  $\rightarrow 1,007 \times 10^{-6}$

$v \rightarrow$  Velocidad del agua (m/s)

*Tabla 5 :Tipo de régimen según el Número de Reynolds*

Régimen	Nº de Reynolds
Laminar	<2000
Inestable	2000-4000
Turbulento: liso, intermedio y rugoso	>4000

Pertenece al régimen turbulento liso ya que  $90268 > 4000$

**-Perdidas de carga unitarias**

$$J = 0,473 \times Q^{1,75} \times D^{-4,75} = 0,473 \times 22978^{1,75} \times 90^{-4,75} = 0,011 \text{ m.c.a/m}$$

$Q \rightarrow$  Caudal que circula por la tubería (l/h)

$D \rightarrow$  Diámetro de la tubería utilizada (mm)

**Perdidas de carga admisibles**

Según el criterio económico para las tuberías terciarias se permite un 45%

Hr admisible=  $0,45 \times \text{m.c.a} = 2,7 \text{ m.c.a}$

**- Perdidas de carga**

$Hr = J \times F \times Lf = 0,011 \times 0,37 \times 595\text{m} = 2,42 \text{ m.c.a}$

$J \rightarrow$  Perdidas de carga unitarias (m.c.a/m)

$F \rightarrow$  Factor de Christiansen

$Lf \rightarrow$  Longitud de la tubería más desfavorable (m)

Las pérdidas de carga son admisibles según este criterio, por lo tanto, se utilizará una tubería de 90mm de PVC para llevar agua a cada uno de los tres sectores de la plantación.

*Tabla 6: Características de la tubería terciaria*

Material	PVC
PN	60 m.c.a
Diámetro nominal	90mm
Espesor	2,8 mm
Tipo de junta	Junta elástica
Medida	6m
Normativa	UNE-EN1454

### 1.3.3. Cálculo de la tubería principal

Como solo se va a regar un sector cada vez la tubería se diseñará para aquel sector que requiera un caudal mayor.

Sector 1 → 24460 l/h

Se escoge una tubería de PVC, de 90 mm de diámetro interior.

## 1.4. Cabezal de riego

Solo se va a regar un sector al tiempo, por seguridad se mayor a un 20% el caudal.

$24460\text{l/h} + 20\% 24460\text{l/h} = 29352\text{ l/h}$

### 1.4.1. Dispositivos de filtrado

El riego por goteo es muy sensible a las obturaciones debido al pequeño diámetro de los ramales de riego y de los emisores. Por lo tanto, es muy importante disponer de un buen equipo de filtrado en la instalación de riego para evitar posibles averías de la bomba y obturación de los goteros. Para ello se utilizan filtros de arenas y filtros de mallas.

### Hidrociclón

Se colocan después del contador de agua y de la válvula de compuerta y su función es retener suciedad, arena, arcilla, etc. Son unos tanques en los que el agua entra por una tubería lateral y sale por la parte superior que está conectada al filtro de mallas.

En estos filtros se producen pérdidas de carga elevadas debido a la retención del agua de 2- 6 m.c.a, varían en función del nivel de suciedad el agua.

El hidrociclón funciona mediante la fuerza centrífuga producida al entrar el agua de forma tangencial al depósito. Las partículas sólidas se depositan en los laterales y finalmente precipitan al fondo donde se encuentra un colector. Este colector se puede limpiar mediante la apertura del grifo. Antes de comenzar cada riego se debe abrir para limpiar la tubería hasta que se observe que sale el agua limpia. El agua ya limpia de las partículas más gruesas asciende hasta el filtro de mallas.

*Tabla 7: Características hidrociclón*

Modelo	Filtro 3"
Caudal máximo	42 m <sup>3</sup> /h
Pérdidas de carga máximas	6 m.c.a

### Filtro de mallas

Se coloca después del hidrociclón en la parte superior, está diseñado para retener partículas sólidas de pequeño tamaño. Consta de una carcasa de plástico, que aloja en su interior un cartucho filtrante. El agua circula del interior al exterior de la malla y las partículas se quedan impregnadas en el cartucho.

Se instalan dos manómetros uno a la entrada y otro a la salida del filtro que deben ser revisados periódicamente. En el caso que haya mucha diferencia de presiones significa que el agua está contaminada y se están tuyendo los poros de la malla. Para su limpieza se debe desmontar y limpiar de forma manual con agua abundante, en caso de extrema suciedad se podrá utilizar un cepillo de cerdas.

*Tabla 8: Características del filtro de mallas*

Modelo	Filtro de malla en Y 3"
Caudal máximo	50 m <sup>3</sup> /h
Tipo de malla	120 mesh
Tamaño de malla	815 cm <sup>2</sup>
Perdida de carga	0,9 m.c.a

#### 1.4.2. Accesorios.

##### Contador.

Sirve para cuantificar el agua que ha sido extraída del sondeo. Cada perforación tiene unos hectómetros cúbicos asignados y no se pueden sobrepasar. Este contador es revisado de forma periódica por los técnicos de la Confederación Hidrográfica del Duero. Se sitúa a la salida del sondeo.

*Tabla 9: Características del contador*

Modelo	Contador Woltman MWN DN80-3"
Tubería	90 mm
Caudal nominal	40 m <sup>3</sup> /h
Perdida máxima de presión	1,6 m.c.a

##### Manómetro.

Se van a utilizar dos manómetros de glicerina con presión nominal de 0-6 m.c.a. Se debe conocer las diferencias de presión en los distintos puntos del cabezal de riego para conocer el estado de turbidez del agua, posibles sobrepresiones o atranques, desgaste de filtros, etc. Sus pérdidas de carga son mínimas por lo que se van a desestimar.

##### Válvula de retención.

Se instalará en el cabezal de riego. Las válvulas de retención están diseñadas para permitir el paso del fluido en un único sentido. Su finalidad es evitar que se descebe la bomba y el retroceso del flujo de agua, sirve para proteger el equipo de bombeo.

Tabla 10: Características de la válvula de retención

Modelo	Válvula de retención DN-90
Diámetro nominal	90 mm
Perdida de carga máxima	0,8 m.c.a

#### Válvula de seguridad.

La válvula de seguridad se instalará después de la válvula de retención. En caso de sobrepresión o turbidez del agua se puede abrir de forma gradual para dejar paso al agua hacia el exterior. Se van a desestimar las pérdidas de carga ya que solo está en funcionamiento de forma eventual.

#### Válvula de esfera.

Las válvulas de esfera se abren mediante el giro del eje unido a la esfera, de tal forma que permite el paso del fluido cuando está alineada la perforación con la entrada y la salida de la válvula. Cuando la válvula está cerrada, el agujero estará perpendicular a la entrada y a la salida. Se instalará 3 válvulas de esfera.

- Válvula de esfera de 2 vías en la salida de la tubería terciaria hacia el sector 1
- Válvula de esfera de 2 vías en la salida a la tubería que va al sector 2 y 3.
- Válvula de esfera de 3 vías en la unión entre la tubería secundaria y los sectores 2 y 3 para regarlos de forma independiente.

Tabla 11: Características de la válvula de esfera

Modelo	Válvula de esfera 2 o 3 vías 4"
Diámetro nominal	100 mm
Presión nominal	60 m.c.a
Perdidas de carga máxima	0,2 m.c.a

Perdidas de carga de las tres llaves =  $0,2 \text{ m.c.a} \times 3 = 0,6 \text{ m.c.a}$

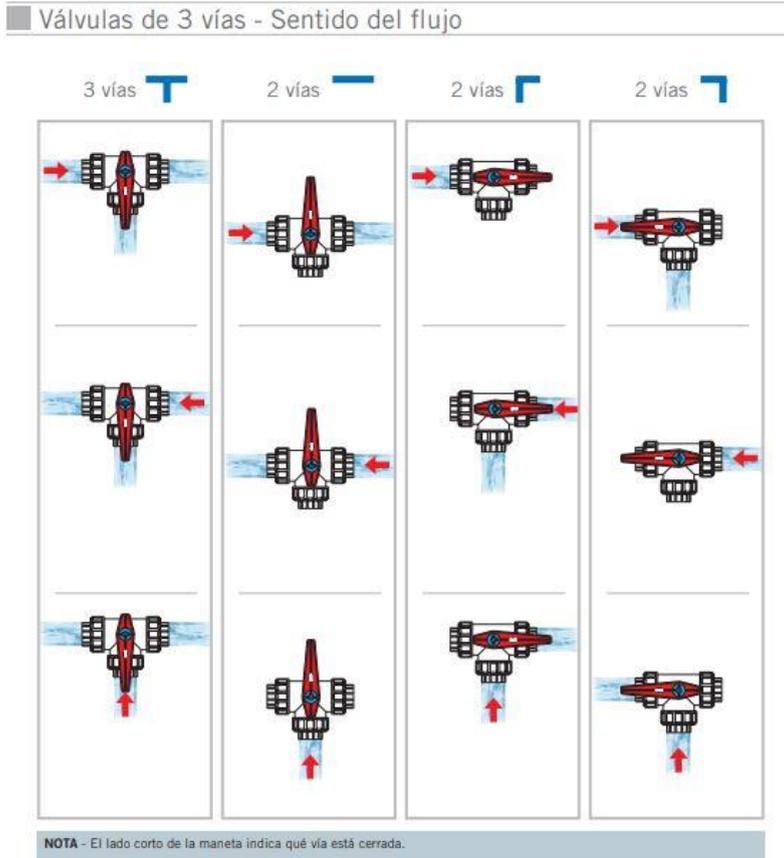


Ilustración 1 Funcionamiento llaves de válvula de esfera Fuente: Riegos Lama

### Válvula de compuerta

Se instala después del contador en el cabezal de riego sirve para permitir el paso de agua a la instalación de riego. Por lo general siempre se mantiene abierta salvo excepciones. Su apertura o cierre es mediante una llave gradual de tipo “volante”, lo que reduce considerablemente el golpe de ariete.

No presenta pérdidas de carga ya que se siempre se va a encontrar en la posición de apertura.

### Conexiones.

Sector 1 → Se utilizarán en la instalación conexiones en forma de T para unir la tubería principal con la tubería terciaria del sector 1.

Sector 2 y 3 → Se utilizarán conexiones en ángulo de 90° para el desarrollo de la tubería principal y para unir la tubería principal con las tuberías terciarias del sector 2 y 3.

Los ramales de riego se conectaran a las tuberías terciarias de su sector correspondiente mediante uniones.

#### 1.4.3. Equipo de fertirrigación.

La fertirrigación podrá ser realizada mediante un inyector accionado por el sistema Venturi, sin motor eléctrico.

Este dispositivo se conecta a la tubería principal en dos tramos y mediante un conducto absorbe el producto de la garrafa de fertilizante líquido. El sistema posee una llave para regular la salida de fertilizante.

Se utilizarán garrafas con fertilizante ecológico y las dosis de aplicación serán variables en función de las necesidades del cultivo.

El inconveniente de este dispositivo son las elevadas pérdidas de carga que se estiman en unos 6 m.c.a.

Todo el dispositivo de fertirrigación durante su uso deberá ser alojado en el interior de la caseta de riego ya que es susceptible a la radiación solar.

Tabla 12: Características de fertilizante ecológico Fuente: Vid Organ

Elemento	Cantidad
NITRÓGENO TOTAL	2%
FÓSFORO (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2%
POTASIO (K <sub>2</sub> O)	7%
MACRONUTRIENTES	-secundarios-
AZUFRE (SO <sub>3</sub> )	3,40%
MAGNESIO (MGO)	0.28%
CALCIO (CAO)	0,08%
MICRONUTRIENTES	Boro, Calcio, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc
AMINOÁCIDOS LIBRES	0,63%
MATERIA ORGÁNICA	17,8%
EXTRACTO HÚMICO	12,2%
PH	5
DENSIDAD	1,17
Materia seca	28,7%
Relación C/N	10

### 1.5. Equipo de bombeo

La bomba se encuentra sumergida a una cota de – 60 m, ya que es donde se encuentra el nivel freático en esta zona. A partir del equipo de bombeo, se instala cada 6 m en sentido descendente un filtro para evitar la entrada de suciedad a la tubería de aspiración. El sondeo tiene una profundidad de 110 m y suministra agua suficiente para abastecer a la plantación de viñedo.

### 1.5.1. Necesidades de la bomba

Tabla 1: Resumen de las pérdidas de carga de la instalación de riego completa

Aspiración del sondeo	110 m
Tubería terciaria	2,42 m.c.a
Ramal de riego	2,86 m.c.a
Hidrociclón	6 m.c.a
Filtro de malla	0,9 m.c.a
Contador	1,6 m.c.a
Llaves	0,6 m.c.a
Válvulas	0,8m.c.a + 0,6 m.c.a
Equipo de fertiirrigación	6 m.c.a
Total	130 m.c.a

### 1.5.2. Cálculo de la bomba

Para el buen funcionamiento del equipo de bombeo se mayoran las pérdidas de carga un 10%

$$130 \text{ m.c.a} + 10\% \text{ } 130\text{m.c.a} = 143 \text{ m.c.a}$$

$$P = \frac{Q \times H}{75 \times R} = \frac{6,79 \times 184,8}{75 \times 0,9} = 18,6 \text{ CV} = 13,88 \text{ Kw}$$

Q → Caudal máximo que va a circular por la instalación

H → Pérdidas de carga totales (m.c.a)

R → Rendimiento de la bomba (90%)

Tabla 13: Características de la bomba

Modelo	Grundfos SP 30 -16
Altura máxima(m)	140 m
Altura mínima (m)	110 m
Caudal máximo (m)	32 m <sup>3</sup> /h
Caudal mínimo (m)	24 m <sup>3</sup> /h
Potencia de la bomba (kw)	15 Kw
Diámetro de la bomba	6"

Se ha escogido una bomba vertical sumergida trifásica de 20 CV, con capacidad de bombeo de hasta 32000l/h lo que es suficiente ya que nosotros necesitamos un caudal máximo 24460l/h + 20% 24460l/h= 29352 l/h.

*Ilustración 2: Bomba Grundfos SP 30 Fuente: Wattuneeed*



## 1.6. Grupo electrógeno

### 1.6.1. Potencia requerida

Para el funcionamiento de la bomba de riego se va a utilizar un generador Diesel, que se alojará de forma temporal en la caseta de riego. Este generador solo servirá para accionar la bomba. Se debe tener en cuenta que algunos aparatos requieren una potencia de arranque mayor que la potencia real de funcionamiento.

A esto se le denomina:

(PMR) →Potencia mínima requerida

La potencia mínima requerida es el factor entre la potencia de arranque y la potencia de funcionamiento.

1.1.1. Cálculo de potencia del generador

Para dimensionar el generador se debe conocer las características de la bomba de la bomba:

$P_{\text{generador}} = P(\text{Bomba}) \times \text{PMR}_{\text{max de la bomba}} = 14710 \text{ W} \times 3,5 = 51485 \text{ W}$

$P(\text{Bomba}) \rightarrow 20 \text{ CV} \rightarrow 14710 \text{ W}$

$\text{PMR}_{\text{max de la bomba}} \rightarrow 3,5$

Será necesario un generador de 51,49 kW (70 CV).

1.1.2. Grupo electrógeno

En esta tabla se puede apreciar el tipo de arranque y marcha en (KVA) en función del tipo de bomba, del generador y de su potencia.

Arranque Estrella-Triángulo: potencias necesarias							
POTENCIA MOTOR	MOTORES DE ARRANQUE LIGERO		MOTORES DE ARRANQUE MEDIO		MOTORES DE ARRANQUE GRAVOSO		
	Turbinas Ventiladores Bombas de superficie Máq. herramientas Máq. arranque en vacío Cos =0,8 Punta de arranque x=3		Reductoras Cintas transportadoras Bombas sumergidas Compresores Máq. de arranque bajo carga Cos =0,8 Punta de arranque x=4		Grúas Aparatos de elevación Discos de corte Pulidores de suelos Máq. De arranque bajo carga con grandes masas Cos =0,8 Punta de arranque x=5		
	KW	CV	Arranque (KVA)	Marcha (KVA)	Arranque (KVA)	Marcha (KVA)	Arranque (KVA)
3	4	3,7	3,7	4,9	3,7	6,1	3,7
4	5,5	5	5	7	5	8,4	5
5,5	7,5	7	7	9,2	7	11,5	7
7,5	10	9,2	9,2	12,2	9,2	15,3	9,2
11	15	13,8	13,8	18,4	13,8	23	13,8
15	20	18,4	18,4	24,5	18,4	30,7	18,4
18,5	25	23	23	30,6	23	38,3	23
22	30	27,6	27,6	36,8	27,6	46	27,6
25	34	31,3	31,3	41,7	31,3	52,1	31,3
30	40	36,8	36,8	49	36,8	61,3	36,8
37	50	46	46	61,3	46	76,7	46
45	60	55,2	55,2	73,6	55,2	92	55,2
55	75	69	69	92	69	115	69
75	100	92	92	122,7	92	153,3	92
90	125	115	115	153,4	115	191,6	115
110	150	138	138	184	138	230	138

Ilustración 3:Grupo electrógeno Fuente: Irconsa

Tipo de contactor de estrella triángulo.

Motor de 75CV → Motores de arranque medio (Bomba sumergida)

- Arranque → 92 KVA
- Marcha →69 KVA

Por lo tanto, se va a adquirir un grupo electrógeno trifásico y móvil de 75 CV, con combustión Diesel y 92 KVA en el arranque y 69 KVA en marcha. Debido a su elevado coste y al reducido tiempo de uso en la explotación se va a adquirir uno de segunda revisado previamente por un mecánico.

## **2 Caseta de riego**

### **2.1 Necesidades**

Se va a construir una caseta de riego para resguardar todo lo que conforma el cabezal de riego como son; filtro de mallas, hidrociclón, contador, manómetros, válvulas y así prevenir sus daños por las heladas.

También servirá de refugio para el grupo electrógeno durante la época de riego y así evitar hurtos de combustible y cableado. Podrá ser utilizado para almacenar el equipo de fertirrigación tanto las garrafas de fertilizante como el dispositivo Venturi.

Por ultimo servirá para guardar herramienta y material como tijeras, alicates, alambre, tensores, martillo, postes extremos e intermedios, etc.

El sondeo ya existente en la parcela se dejará fuera de la caseta por si algún día hubiera que realizar reparaciones en las tuberías, cambiar la bomba o limpiar los filtros. Se instalará una puerta abatible de 3m de ancho x 2,5 de alto para poder introducir el generador en la caseta.

La caseta tiene unas dimensiones de 8m x 4m. Se van a colocar dos ventanas para que haya ventilación ya que el generador de gasoil se encontrará en su interior. Para la eliminación de los humos se realizará un pequeño orificio en el techo. Para poder introducir objetos en la caseta se instalará una puerta abatible. Los muros se realizarán con bloques prefabricados de termo arcilla unidos con mortero y la cubierta será de panel tipo sándwich. Para la realización de este proyecto se ha seguido el Código Técnico de la Edificación. Los cálculos han sido realizados con el programa CYPE que también sigue estos criterios técnicos.

### **2.2 Diseño**

La estructura será de 8 m de largo x 4 m de ancho. El tejado se ha diseñado a un agua por lo que en su parte más elevada tiene 3,5 m y en su parte más baja 2,5 m. Tiene

una caída del 14%, lo que es suficiente en esta zona en el que las nevadas son prácticamente nulas.

## 2.3 Materiales

La cimentación se va a realizar con hormigón del tipo HA-25. Consiste en seis zapatas de 60 cm x 60 cm x 30 cm, unidas sí por 7 vigas de entre atado de 40 cm x 40 cm.

Antes del vertido del hormigón se va a añadir una capa de 10 cm de hormigón de limpieza, con áridos reciclados. Este Hormigón reciclado es del tipo HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza.

Las vigas de atado son de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S.

La zapata de cimentación de hormigón armado es realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

Los pilares y vigas se realizarán con acero UNE-EN 10025 S275JR, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente acabado con imprimación antioxidante de la serie HEB 100. Para los pilares se utilizarán 3 vigas de 2,5 m y otras 3 vigas de 3,5m. Para las vigas superiores se utilizarán 4 vigas de 4 m.

Las correas metálicas sobre las que se fijará la chapa sándwich son de Acero galvanizado S235JRC, con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie ZF-160-3.

Se va a realizar una solera de hormigón con áridos reciclados, de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie.

El tejado se va a realizar con una cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa. Estos paneles tienen 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, están formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>. Serán colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente del 14%.

El cerramiento de la caseta de riego se va a realizar con bloques prefabricados de termo arcilla, 30 x 19 x 19 cm, para revestir, con una resistencia a compresión 10 N/mm<sup>2</sup>. Los bloques son recibidos con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5. Se realizará un encalado tradicional, sobre las paredes exteriores de bloque de termo arcilla.

La puerta está formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, con unas dimensiones de 300 cm x 250 cm y de apertura manual.

Se instalarán dos ventanas centradas en las caras norte y sur de PVC DE 150 cm x 80 cm de 80 mm de espesor, con apertura y cierre manual.

## 2.4 Cálculos y resultados

En este apartado se va a mostrar un resumen de los cálculos realizados por el programa CYPE Ingenieros para la realización de la estructura.

### 2.4.1. Normas consideradas

- Cimentación: Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
  - Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
- Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

### 2.4.2. Estructura

Tabla 14. Materiales utilizados para las barras Fuente: CYPE

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	ν	G (kp/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	α <sub>t</sub> (m/m°C)	γ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f<sub>y</sub></i> : Límite elástico <i>α<sub>t</sub></i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Tabla 15. Descripción de las barras y correas

	<b>Barra</b>	<b>Perfil</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Peso (kg/m)</b>	<b>Peso (kg)</b>
<b>Pilares</b>	N2-N4	HEB-100	3,5	71,4	
	N5-N6	HEB-100	3,5	71,4	
	N9-10	HEB-100	3,5	71,4	
	N1-N3	HEB-100	2,5	51	
	N8-N7	HEB-100	2,5	51	
	N11-N12	HEB-100	2,5	51	367,2
<b>Vigas</b>	N3-N7	HEB-100	4	81,6	
	N7-N11	HEB-100	4	81,6	
	N4-N6	HEB-100	4	81,6	
	N6-N10	HEB-100	4	81,6	326,4
<b>Correas</b>	N10-N11	ZF-160	4,125	21,57	
	N4-N3	ZF-160	4,125	21,57	
	N13-N23	ZF-160	4,125	21,57	
	N14-N22	ZF-160	4,125	21,57	
	N15-N21	ZF-160	4,125	21,57	
	N6-N7	ZF-160	4,125	21,57	
	N16-N20	ZF-160	4,125	21,57	
	N17-N21	ZF-160	4,125	21,57	498,99

Tabla 16: Peso de las barras utilizadas Fuente: CYPE

<b>Perfil</b>	<b>Peso (kg/m)</b>
HEB-100	20,4
ZF-160-3	6,81

Tabla 17. Características mecánicas de las barras Fuente: CYPE

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vy</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
<p><i>Notación:</i>  <i>Ref.: Referencia</i>  <i>A: Área de la sección transversal</i>  <i>A<sub>vy</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i>  <i>A<sub>vz</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i>  <i>I<sub>yy</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i>  <i>I<sub>zz</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i>  <i>I<sub>t</sub>: Inercia a torsión</i>  <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i></p>									

## Reacciones

Tabla 18. Hipótesis de las reacciones en los nudos de la estructura Fuente: CYPE

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
N1	Peso	-	0.02	0.18	-	-	0.00
	CM 1	-	0.02	0.11	-	-	0.00
	V 1	-	-	-	0.05	-	0.00
	N 1	-	0.07	0.30	-	-	0.00
N3	Peso	0.00	0.01	0.20	-	0.00	0.00
	CM 1	0.00	0.01	0.10	-	0.00	0.00
	V 1	-	-	-	0.04	-	0.00
	N 1	0.01	0.04	0.29	-	0.01	0.00
N5	Peso	-	0.00	0.32	0.00	-	0.00
	CM 1	-	0.00	0.27	0.00	-	0.00
	V 1	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	N 1	-	0.00	0.72	0.00	-	0.00
N7	Peso	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
	CM 1	0.01	0.00	0.27	0.00	0.01	0.00
	V 1	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	N 1	0.02	0.00	0.72	0.00	0.03	0.00
N9	Peso	-	-	0.18	0.02	-	0.00
	CM 1	-	-	0.11	0.02	-	0.00
	V 1	-	0.06	-	-	-	0.00
	N 1	-	-	0.30	0.06	-	0.00
N11	Peso	0.00	-	0.20	0.02	0.00	0.00
	CM 1	0.00	-	0.10	0.02	0.00	0.00
	V 1	-	0.04	-	-	-	0.00
	N 1	0.01	-	0.29	0.05	0.01	0.00

## Resistencia

Tabla 19. Comprobación de resistencia Fuente: CYPE

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N3/N4	18.80	3.500	0.383	0.117	0.034	0.000	-0.080	-0.211	GV	Cumple
N2/N4	11.07	4.123	-0.041	0.023	-0.253	0.000	0.210	-0.048	GV	Cumple
N1/N2	21.98	0.000	-0.253	0.194	-0.033	0.000	-0.027	0.280	GV	Cumple
N7/N8	20.38	3.500	-1.831	-0.062	0.000	0.000	0.000	0.136	G	Cumple
N6/N8	10.56	0.000	-0.166	0.000	-0.148	0.000	-0.280	0.000	GV	Cumple
N5/N6	27.65	0.000	-0.545	0.253	0.000	0.000	0.000	0.348	GV	Cumple
N11/N12	18.80	3.500	0.383	0.117	-0.034	0.000	0.080	-0.211	GV	Cumple
N10/N12	11.07	4.123	-0.041	-0.023	-0.253	0.000	0.210	0.048	GV	Cumple
N9/N10	21.98	0.000	-0.253	0.194	0.033	0.000	0.027	0.280	GV	Cumple
N4/N13	10.38	0.000	-0.119	0.002	-0.545	0.003	-0.277	-0.003	G	Cumple
N13/N15	14.59	1.000	-0.125	-0.001	-0.103	0.000	0.368	-0.016	G	Cumple
N15/N14	14.18	0.000	-0.122	0.001	0.285	0.000	0.370	-0.010	G	Cumple
N14/N8	23.86	1.000	-0.111	-0.001	0.727	-0.002	-0.637	0.011	G	Cumple
N8/N19	23.86	0.000	-0.111	0.001	-0.727	0.002	-0.637	0.011	G	Cumple
N19/N21	14.18	1.000	-0.122	-0.001	-0.285	0.000	0.370	-0.010	G	Cumple
N21/N23	14.59	0.000	-0.125	0.001	0.103	0.000	0.368	-0.016	G	Cumple
N23/N12	10.38	1.000	-0.119	-0.002	0.545	-0.003	-0.277	-0.003	G	Cumple
N2/N18	11.89	0.000	-0.186	-0.001	-0.561	-0.003	-0.317	-0.003	G	Cumple
N18/N16	14.26	1.000	-0.180	0.002	-0.117	0.000	0.358	-0.016	G	Cumple
N16/N17	13.86	0.000	-0.183	0.001	0.270	0.000	0.360	-0.009	G	Cumple
N17/N6	23.12	1.000	-0.194	0.002	0.713	0.002	-0.618	0.008	G	Cumple
N6/N20	23.12	0.000	-0.194	-0.002	-0.713	-0.002	-0.618	0.008	G	Cumple
N20/N22	13.86	1.000	-0.183	-0.001	-0.270	0.000	0.360	-0.009	G	Cumple
N22/N24	14.26	0.000	-0.180	-0.002	0.117	0.000	0.358	-0.016	G	Cumple
N24/N10	11.89	1.000	-0.186	0.001	0.561	0.003	-0.317	-0.003	G	Cumple
N24/N23	13.84	2.062	-0.003	-0.006	0.000	0.000	0.385	0.000	G	Cumple
N22/N21	13.93	2.062	0.001	0.003	0.000	0.000	0.388	0.000	G	Cumple
N20/N19	13.87	2.062	-0.001	0.010	0.000	0.000	0.386	0.000	G	Cumple
N17/N14	13.87	2.062	-0.001	-0.010	0.000	0.000	0.386	0.000	G	Cumple
N16/N15	13.93	2.062	0.001	-0.003	0.000	0.000	0.388	0.000	G	Cumple
N18/N13	13.84	2.062	-0.003	0.006	0.000	0.000	0.385	0.000	G	Cumple

## Flechas

Tabla 20. Flechas Fuente: CYPE

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N3/N4	2.844	0.73	2.406	0.92	2.625	1.33	2.406	0.99
	2.844	L/(>1000)	2.406	L/(>1000)	0.656	L/(>1000)	2.406	L/(>1000)
N2/N4	3.350	0.25	2.062	1.81	0.773	0.24	1.804	3.25
	3.350	L/(>1000)	2.062	L/(>1000)	0.773	L/(>1000)	2.577	L/(>1000)
N1/N2	0.625	0.89	1.667	0.55	0.833	1.15	1.667	0.59
	0.625	L/(>1000)	1.667	L/(>1000)	0.625	L/(>1000)	1.667	L/(>1000)
N7/N8	2.406	1.07	1.094	0.00	2.625	1.73	1.094	0.00
	0.656	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.656	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N8	3.350	0.00	2.062	3.10	3.350	0.00	1.804	4.30
	-	L/(>1000)	2.062	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.546	L/(>1000)
N5/N6	0.625	1.01	1.042	0.00	0.833	1.42	1.042	0.00
	0.625	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.625	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N11/N12	2.844	0.73	2.406	0.92	2.625	1.33	2.406	0.99
	2.844	L/(>1000)	2.406	L/(>1000)	0.656	L/(>1000)	2.406	L/(>1000)
N10/N12	3.350	0.25	2.062	1.81	0.773	0.24	1.804	3.25
	3.350	L/(>1000)	2.062	L/(>1000)	0.773	L/(>1000)	2.577	L/(>1000)
N9/N10	0.625	0.89	1.667	0.55	0.833	1.15	1.667	0.59
	0.625	L/(>1000)	1.667	L/(>1000)	0.625	L/(>1000)	1.667	L/(>1000)
N4/N8	2.000	0.74	1.750	3.06	1.750	1.10	1.750	3.27
	2.000	L/(>1000)	1.750	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)	1.750	L/(>1000)
N8/N12	2.000	0.74	2.250	3.06	2.250	1.10	2.250	3.27
	2.000	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)
N2/N6	2.000	0.74	1.750	2.90	2.000	1.06	1.750	3.10
	2.000	L/(>1000)	1.750	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)	1.750	L/(>1000)
N6/N10	2.000	0.74	2.250	2.90	2.000	1.06	2.250	3.10
	2.000	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	2.000	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)
N24/N23	0.773	0.28	2.062	4.98	0.773	0.25	2.062	5.82
	0.773	L/(>1000)	2.062	L/828.0	0.773	L/(>1000)	2.062	L/997.1
N22/N21	0.773	0.10	2.062	5.02	0.773	0.13	2.062	5.86
	0.773	L/(>1000)	2.062	L/821.0	3.350	L/(>1000)	2.062	L/985.4
N20/N19	0.773	0.11	2.062	4.99	3.350	0.07	2.062	5.84
	0.773	L/(>1000)	2.062	L/825.8	3.350	L/(>1000)	2.062	L/993.4
N17/N14	0.773	0.11	2.062	4.99	3.350	0.07	2.062	5.84
	0.773	L/(>1000)	2.062	L/825.8	3.350	L/(>1000)	2.062	L/993.4
N16/N15	0.773	0.10	2.062	5.02	0.773	0.13	2.062	5.86
	0.773	L/(>1000)	2.062	L/821.0	3.350	L/(>1000)	2.062	L/985.4
N18/N13	0.773	0.28	2.062	4.98	0.773	0.25	2.062	5.82
	0.773	L/(>1000)	2.062	L/828.0	0.773	L/(>1000)	2.062	L/997.1

### 2.4.3. Cimentación

#### Descripción

Tabla 21. Descripción de la cimentación Fuente: CYPE

Referencias	Geometría	Armado
N1, N2, N5, N8, N9 y N12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30

#### Medición

Tabla 22. Medición de la cimentación Fuente: CYPE

Referencias: N1, N2, N5, N8, N9 y N12		B 400 S,	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud	4x1.10	4.40
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud	4x1.10	4.40
Parrilla superior - Armado X	Longitud	4x1.10	4.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud	4x1.10	4.40
Totales		17.60	
Total con mermas		19.36	

Tabla 23. Resumen de medición Fuente: CYPE

Elemento	B 400 S,	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Control	Limpieza
Referencias: N1, N2, N5, N8, N9	6x17.20	6x0.43	6x0.14
Totales	103.20	2.59	0.86

#### 2.4.4. Vigas de atado

##### Descripción

Tabla 24. Descripción vigas de atado Fuente: CYPE

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N2-N1], C.1 [N5-N2], C.1 [N9-N5], C.1 [N8-N5], C.1 [N12-N9], C.1 [N12-N8] y C.1 [N8-N1]	Ancho: 40.0 cm	Superior: 2Ø12

##### Medición

Tabla 25. Mediciones vigas de atado Fuente: CYPE

Referencias: C.1 [N2-N1], C.1 [N5-N2],		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud		2x4.00	8.00
Armado viga - Armado superior	Longitud		2x4.00	8.00
Armado viga – Estribo	Longitud	11x1.33		14.63
Totales	Longitud	14.63	16.00	
Total con mermas	Longitud	16.09	17.60	

Tabla 26. Resumen medición Fuente: CYPE

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25,	Limpieza
Referencias: C.1 [N2-N1], C.1 [N5-N2], C.1	7x6.35	7x15.62	153.79	7x0.50	7x0.11
Totales	44.45	109.34	153.79	3.50	0.78

# **ANEJO VII: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>2. Condicionantes para la programación de las obras</b> .....	1
<b>3. Actividades</b> .....	1
3.1. Permisos y licencias .....	1
3.2. Acondicionamiento de terreno .....	1
3.3. Caseta de riego .....	2
3.3.1. Cimentación .....	2
3.3.2. Estructura .....	2
3.3.3. Cerramiento.....	2
3.3.4. Cubierta.....	2
3.3.5. Solera de hormigón .....	2
3.3.6. Carpintería exterior .....	3
3.4. Instalación de riego.....	3
3.4.1. Excavación de zanjas para tuberías .....	3
3.4.2. Instalación de tuberías.....	3
3.4.3. Instalación de ramales de riego .....	3
3.4.4. Instalación cabezal de riego .....	3
3.5. Plantación.....	3
3.5.1. Preparación del terreno .....	3
3.5.2. Plantación del viñedo.....	4
3.5.3. Entutorado y colocación de protectores .....	4
3.5.4. Instalación de la espaldera .....	4
<b>4. Diagrama de Gantt</b> .....	5

## **1. Introducción**

Para la programación de las obras de un proyecto, se describen de forma detallada el tiempo estimado de la ejecución de cada una de las unidades de obra. La finalidad de la programación es realizar un cálculo estimado para saber cuándo estarán disponibles las instalaciones. Para el inicio de la ejecución de las obras es necesario haber recibido los permisos de obra y elegido los agentes intervinientes.

## **2. Condicionantes para la programación de las obras**

Se deben tener en cuenta los siguientes actores a la hora de realizar la programación de las obras:

- La jornada aboral en España es de 8h al día o 40 h semanales
- Al ser un trabajo al aire libre se puede ver afectado por las condiciones climáticas como olas de calor, olas de frío, viento extremo o precipitaciones
- Se respetaran los días festivos a nivel nacional y de la Comunidad de Castilla y León, se seguirán las fiestas locales del municipio de Nava del Rey
- Otro gran factor es la disponibilidad de materias primas y maquinaria

## **3. Actividades**

### **3.1. Permisos y licencias**

Para comenzar cualquier tipo de obra o construcción es necesario pedir con suficiente antelación los permisos y licencias a los organismos competentes. Se estima que el tiempo necesario hasta que se concedan estos permisos será de unos 15 días.

### **3.2. Acondicionamiento de terreno**

Antes de comenzar la construcción se debe realizar una pequeña explanada y eliminar el material vegetal existente mediante un desbroce del perímetro de la obra. Esto se podrá realizar en un par de horas por lo que será suficiente con una jornada laboral.

### **3.3. Caseta de riego**

#### **3.3.1. Cimentación**

Para la correcta construcción de la caseta de riegos se debe realizar una adecuada cimentación. Dentro de la cimentación se incluyen las labores de excavación de zanjas para las vigas y vigas de atado, encofrado, etc. Esta labor se realizará en dos fases. Una primera fase con la excavación de zanjas que se realizará el mismo día que se realice el desbroce y limpieza. La segunda fase son el encofrado y hormigonado se realizará durante 1 jornada laboral. Se deberá esperar a instalar la estructura 28 días para que fragüe el hormigón.

#### **3.3.2. Estructura**

A continuación, pasados los 28 días se realizará el alzado de la estructura. En este proceso se fijarán al suelo las vigas pilares y se colocarán las correas y vigas de carga. Para este proceso serán necesarias 2 jornadas laborales.

#### **3.3.3. Cerramiento**

Una vez realizada la estructura se continua con el cerramiento. Para el cerramiento se van a utilizar bloques de termo arcilla de 30x19x19 cm recibidos con mortero. Serán necesarias 3 jornadas laborales para su realización y otros 6 días para que fragüe correctamente.

#### **3.3.4. Cubierta**

Una vez que se haya realizado la estructura y el cerramiento se procede a la instalación de la cubierta. Se va a utilizar chapa sándwich que irá fijado a las correas con tornillos roscachapas. Para esta labor será necesario 1 jornada laboral.

#### **3.3.5. Solera de hormigón**

Consiste en el vertido de hormigón en el interior de la caseta de riegos para sustituir el suelo de tierra natural. Esta tarea se podrá realizar durante una jornada y será necesario unos 20 días para que fragüe correctamente.

### 3.3.6. Carpintería exterior

Consiste en la instalación de dos ventanas de PVC de 150 x 80 cm y de una puerta abatible de 2,5 x 3 m. Para ello se necesitará una jornada y no será necesario un tiempo posterior de espera.

## **3.4. Instalación de riego**

### 3.4.1. Excavación de zanjas para tuberías

Se realizarán unas zanjas de 1 m de profundidad para instalar la tubería principal y las secundarias en la parcela. Esta labor se realizará con una retroexcavadora durante 1 jornada laboral.

### 3.4.2. Instalación de tuberías

Se situarán las tuberías principales y secundarias en las zanjas realizadas previamente. Se realizarán las conexiones y se instalarán las llaves de paso para cada sector. Esta tarea tendrá una duración de 1 jornada laboral.

### 3.4.3. Instalación de ramales de riego

Se devanarán los ramales portagoteros por cada línea de la plantación, para poder dar un riego temprano. Se conectarán los ramales laterales a las tuberías secundarias. Para la realización de esta tarea será necesario dos jornadas laborales.

### 3.4.4. Instalación cabezal de riego

Consiste en la instalación de todos los elementos de riego para el correcto funcionamiento de la instalación. Se incluye la instalación de la bomba, hidrociclón, filtro de mallas, válvulas, etc. Tendrá una duración de dos jornadas laborales.

## **3.5. Plantación**

### 3.5.1. Preparación del terreno

Para la preparación del terreno se realizarán dos pases de subsolador y dos pases de cultivador. Para ello serán necesarias 4 o 5 jornadas laborales distribuidas en varios meses en función de las condiciones del terreno.

### 3.5.2. Plantación del viñedo

Se realizará la plantación con un tractor con autoguiado por lo que no será necesario el replanteo previo. Para la realización de esta labor será necesario 2 o 3 jornadas laborales.

### 3.5.3. Entutorado y colocación de protectores

Se realizará una vez realizada la plantación en el menor tiempo posible para evitar los ataques de animales herbívoros. Esta tarea se realizará en 8 jornadas laborales.

### 3.5.4. Instalación de la espaldera

La instalación de la espaldera consiste en la colocación de postes extremos e intermedios en toda la plantación, instalación de anclajes y alambres. Esta tarea se realizará entre dos personas durante 8 jornadas laborales.

#### 4. Diagrama de Gantt

Este diagrama sirve para organizar todas las actividades que tienen lugar para la puesta en marcha del proyecto. Se ha distribuido en periodos de 10 días y mayorando todos los tiempos de las actividades por si hubiera imprevistos

Tabla 1: Diagrama de Gantt

Actividad	Mes y decena											
	Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Permisos y licencias	■	■										
Acondicionamiento del terreno			■									
Caseta de riego			■	■	■	■						
Cimentación			■	■								
Estructura					■							
Cerramiento					■							
Cubierta					■							
Solera de hormigón					■							
Ventanas y puerta						■						
Red de riego							■					
Excavación de zanjas							■					
Instalación de tuberías							■					
Instalación de ramales de riego							■					
Instalación de cabezal de riego							■					
Plantación								■	■	■	■	■
Preparación del terreno								■	■	■		
Plantación del viñedo											■	
Colocación de tutores y protectores											■	
Instalación de la espaldera												■

# **ANEJO VIII: NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Normativas para un manejo ecológico .....</b>	<b>1</b>
2.1. Certificación de productos ecológicos .....	1
2.1.1. Normativa europea.....	1
2.1.2. Normativa estatal .....	4
2.1.3. Normativa Castilla y León.....	4
2.2. Legislación CAECyL.....	<b>5</b>
<b>3. Otra legislación.....</b>	<b>8</b>
3.1. Legislación estatal .....	<b>8</b>
3.2. Legislación autonómica .....	<b>10</b>
<b>4. Etiquetado de productos ecológicos.....</b>	<b>12</b>
<b>5. Manejo de viñedos en producción ecológica.....</b>	<b>12</b>
5.1. Tipo de terreno .....	12
5.2. Marco de plantación y tipo de conducción .....	12
5.3. Fertilización y riego.....	13
5.4. Gestión de restos vegetales de poda.....	13
5.5. Manejo del suelo.....	14
5.6. Manejo de plagas y enfermedades .....	14
5.7. Manejo de la maquinaria.....	16
<b>6. Ayudas de la PAC.....</b>	<b>17</b>
6.1. Introducción .....	17
6.2. Intervención de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad.....	18
6.3. Ayuda redistributiva complementaria a la renta para la sostenibilidad .....	19
6.4. Ayuda complementaria a la renta para jóvenes agricultores y agricultoras .....	19
6.5. Intervención en forma de pagos directos disociados: Regímenes en favor del clima y el medio ambiente .....	<b>20</b>
6.6. Intervenciones de desarrollo rural medioambientales y climáticas 2023-2027 .....	<b>21</b>

## **1. Introducción**

En este apartado se va a analizar la legislación en materia de productos ecológicos y plantaciones de viñedo a nivel europeo, estatal y autonómico.

Dado que el proyecto consiste en una plantación de viñedo ecológico se van a evaluar de forma breve los requisitos para que cumpla con esta categoría. También se van a mencionar algunas recomendaciones durante el proceso productivo que se deben seguir para obtener buenas producciones de la máxima calidad posible.

## **2. Normativas para un manejo ecológico**

La Producción Ecológica es un conjunto de prácticas agrícolas que respetan el medio ambiente, favorecen altos niveles de biodiversidad en el ecosistema y utilizan los recursos naturales de forma controlada para evitar su agotamiento.

Los viñedos de nueva plantación deben solicitar su certificado ecológico previamente, para que la primera cosecha sea certificada como ecológica. En cambio, los viñedos de transformación ecológica deben esperar 3 años para obtener su certificado.

### **2.1. Certificación de productos ecológicos**

#### **2.1.1. Normativa europea**

Los requisitos para la producción ecológica se encuentran recogidos en el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº. 834/2007 del Consejo.

*(18) Teniendo en cuenta las particularidades de los sistemas de producción ecológica, la elección de las variedades vegetales debe centrarse en los resultados agronómicos, la diversidad genética, la resistencia a las enfermedades, la longevidad y la adaptación a condiciones climáticas y edafológicas locales diversas, y debe respetar las limitaciones del cruce natural.*

*(23) El recurso a las radiaciones ionizantes, a la clonación de animales y a los animales poliploides inducidos artificialmente u organismos modificados genéticamente (OMG), así como a los productos producidos a partir de OMG o mediante OMG es incompatible con el concepto de producción ecológica y con la percepción de los productos ecológicos por*

el consumidor. Por consiguiente, procede prohibir esas técnicas en la producción ecológica.

(27) *Procede establecer normas detalladas de producción que regulen la producción vegetal, animal y acuícola, entre ellas, normas sobre la recolección de plantas silvestres y algas, la producción de alimentos y piensos transformados, así como de vino y levadura destinados al consumo humano o animal, para garantizar la armonización y el cumplimiento de los objetivos y principios de la producción ecológica.*

(28) *Dado que la producción vegetal ecológica se basa en la nutrición de las plantas principalmente a través del ecosistema edáfico, los vegetales deben producirse sobre y dentro de suelo vivo en contacto con el subsuelo y la roca madre. En consecuencia, no debe permitirse la producción hidropónica, ni el cultivo de plantas en contenedores, bolsas ni lechos en los que las raíces no entren en contacto con el suelo vivo.*

(31) *En la producción vegetal ecológica han de emplearse técnicas de producción que eviten la contaminación del medio ambiente o la reduzcan al mínimo.*

(33) *En lo que se refiere a la gestión y fertilización del suelo, se deben especificar las prácticas de cultivo permitidas en la producción vegetal ecológica y establecer condiciones para el uso de los fertilizantes y acondicionadores del suelo.*

(34) *La utilización de productos fitosanitarios ha de estar muy restringida. Debe concederse prioridad a aquellas medidas que eviten daños por plagas y malas hierbas a través de técnicas que no requieran la utilización de productos fitosanitarios, tales como la rotación de cultivos. La presencia de plagas y malas hierbas debe ser objeto de un seguimiento adecuado que permita decidir si la intervención está justificada desde los puntos de vista económico y ecológico. No obstante, se ha de permitir el uso de determinados productos fitosanitarios cuando tales técnicas no garanticen la protección apropiada, siempre que dichos productos hayan sido autorizados de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1107/2009, tras haberse evaluado y determinado su compatibilidad con los objetivos y principios de la producción ecológica, en particular cuando dichos productos hayan sido autorizados con condiciones de utilización restrictivas, y hayan sido autorizados en consecuencia de conformidad con el presente Reglamento.*

*(54) El vino ecológico debe estar sujeto a las normas aplicables en materia de alimentos ecológicos transformados. No obstante, dado que el vino es una categoría específica e importante de los productos ecológicos, deben disponerse unas normas detalladas de producción adicionales específicamente para el vino ecológico. El vino ecológico debe producirse exclusivamente con materias primas ecológicas y solo ha de permitirse la adición de determinados productos y sustancias autorizados con arreglo al presente Reglamento. Es conveniente prohibir el uso de ciertos procesos, prácticas y tratamientos enológicos en la producción de vino ecológico. Otros procesos, prácticas y tratamientos deben autorizarse de acuerdo con condiciones bien definidas.*

*(63) La utilización en la agricultura ecológica de determinados productos o sustancias como sustancias activas para su utilización en los productos fitosanitarios comprendidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (CE) nº 1107/2009, así como en fertilizantes, acondicionadores del suelo, nutrientes, componentes no ecológicos de la alimentación animal de diversos orígenes, aditivos para alimentación animal, coadyuvantes tecnológicos y productos de limpieza y desinfección, debe limitarse al mínimo y supeditarse a las condiciones específicas establecidas en el presente Reglamento. Ha de seguirse el mismo planteamiento en relación con el uso de productos y sustancias como aditivos alimentarios y coadyuvantes tecnológicos, así como en relación con la utilización de ingredientes agrícolas no ecológicos, en la producción de alimentos ecológicos transformados. Por consiguiente, procede determinar cualquier posible utilización de dichos productos y sustancias en la producción ecológica en general y en la producción de alimentos ecológicos transformados en particular, de acuerdo con los principios establecidos en el presente Reglamento y con determinados criterios.*

*(73) El etiquetado de los productos agrarios y alimenticios debe cumplir las normas generales establecidas en el Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo (30), y, en particular, las disposiciones destinadas a prevenir un etiquetado que pueda confundir o inducir a error a los consumidores. Además, deben establecerse en el presente Reglamento disposiciones específicas relativas al etiquetado de los productos ecológicos y en conversión. Dichas disposiciones han de amparar tanto el interés de los operadores en que sus productos estén correctamente identificados en el mercado y disfruten de condiciones de competencia leal, como el de los consumidores en poder elegir con conocimiento de causa.*

82) *La producción ecológica solo es digna de crédito si va acompañada de un sistema efectivo de verificación y control en todas las etapas de producción, transformación y distribución.*

*(83) Deben establecerse requisitos específicos para los operadores con el fin de garantizar el cumplimiento del presente Reglamento. Más concretamente, conviene establecer disposiciones relativas a la notificación de las actividades de los operadores a las autoridades competentes y a un sistema de certificación que permita identificar a los operadores que cumplen las normas de producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos. Estas disposiciones también deben aplicarse, en principio, a los subcontratistas de los operadores en cuestión, a menos que la actividad de subcontratación esté totalmente integrada en la actividad principal de los operadores que subcontraten y esté controlada en ese contexto. La transparencia del sistema de certificación debe garantizarse instando a los Estados miembros a hacer públicas las listas de los operadores que han notificado sus actividades y las tasas que se pueden recaudar por los controles efectuados para verificar el cumplimiento de las normas de producción ecológica.*

### 2.1.2. Normativa estatal

A nivel estatal en el ámbito ecológico se seguirá el Real Decreto 833/2014, de 3 de octubre, por el que se establece y regula el Registro General de Operadores Ecológicos y se crea la Mesa de coordinación de la producción ecológica, que deroga a Real Decreto 1852/1993, de 22 de octubre, sobre producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios.

### 2.1.3. Normativa Castilla y León

A nivel de la comunidad de Castilla y León la certificación de productos ecológicos es controlada por el CAECyL. El CAECyL es La Autoridad Pública de Control para la Certificación de la Producción Ecológica en Castilla y León. Este organismo sigue el reglamento de la Unión Europea y las modificaciones que este ha tenido.

El CAECyL fue creado en el año 1995 por la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, fueron transferidas las competencias en materia de Agricultura Ecológica desde la Administración Central a las Comunidades Autónomas.

Desde este organismo se realizarán visitas aleatorias a las parcelas que sigan un manejo ecológico y se tomarán tres muestras, dejando una al propietario de la parcela por si quisiera reclamar.

De los 3 ejemplares de muestras tomadas en la visita de control, el CAECyL enviará una de ellas, de forma anónima, a uno de los laboratorios designados por el ITACyL y acreditados según la norma ISO 17025 para la realización de este servicio de análisis. Los análisis están dirigidos a determinar que el producto a muestrear no contiene sustancias no permitidas en producción ecológica.

La certificación tiene validez hasta el 31 de diciembre del año siguiente a su emisión. La fecha del Certificado es la de la decisión de la certificación. En el certificado se detallan las actividades y productos del operador que han sido sometidos al control del CAECyL.

El CAECYL realiza un seguimiento anual de sus operadores certificados. Para ello, planifica visitas de control y/o tomas de muestras, en base a un análisis de riesgos realizado al principio de cada año. Estos controles se realizan de forma análoga al de la concesión de certificación.

Para mantener la certificación ecológica, el beneficiario debe cumplir los siguientes requisitos:

- Estar al día en las obligaciones contractuales contraídas en el CAECyL.
- Superar favorablemente los controles establecidos.
- Mantener los requisitos de certificación.

La Dirección Técnica del CAECyL, revisa el cumplimiento de los requisitos anteriores y puede decidir:

- Mantener la certificación, en cuyo caso se emitirá un nuevo Certificado.
- Mantener la certificación, pero bajo condiciones específicas.
- La suspensión de la certificación durante un período máximo de seis (6) meses.
- La retirada de la certificación.

## **2.2. Legislación CAECyL**

A continuación, se van a citar las diversas leyes aplicables a aquellas explotaciones con un manejo ecológico en el ámbito de Castilla y León.

*REGLAMENTO (UE) 848/2018 sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos.*

**REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/723 DE LA COMISIÓN de 2 de mayo de 2019** por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 2017/625 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al modelo de formulario normalizado que debe utilizarse en los informes anuales presentados por los Estados miembros.

**REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2020/464 DE LA COMISIÓN de 26 de marzo de 2020** por el que se establecen determinadas normas de desarrollo del Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los documentos necesarios para el reconocimiento retroactivo de los períodos de conversión, la producción de productos ecológicos y la información que los Estados miembros deben facilitar.

**REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2020/2146 DE LA COMISIÓN de 24 de septiembre de 2020** que completa el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a las normas excepcionales de producción aplicables a la producción ecológica.

**REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2021/771 DE LA COMISIÓN de 21 de enero de 2021** por el que se complementa el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo mediante el establecimiento de criterios y condiciones específicos para los controles de contabilidad documentada en el marco de los controles oficiales de la producción ecológica y los controles oficiales de grupos de operadores.

**REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2021/279 DE LA COMISIÓN de 22 de febrero de 2021** por el que se establecen normas detalladas para ejecutar el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los controles y otras medidas que garanticen la trazabilidad y el cumplimiento de lo dispuesto en materia de producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos.

**REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2021/1165 DE LA COMISIÓN de 15 de julio de 2021**, por el que se autorizan determinados productos y sustancias para su uso en la producción ecológica y se establecen sus listas

**REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2021/1189 DE LA COMISIÓN de 7 de mayo de 2021**, por el que se completa el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la producción y comercialización de materiales de reproducción vegetal de material heterogéneo ecológico de determinados géneros o especies.

**REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2021/1378 DE LA COMISIÓN de 19 de agosto de 2021** por el que se establecen determinadas normas relativas al certificado expedido a los operadores, grupos de operadores y exportadores de terceros países que intervienen en las importaciones de productos ecológicos y en conversión en la Unión y por el que se establece la lista de autoridades de control y organismos de control reconocidos de conformidad con el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo.

**REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2021/1342 DE LA COMISIÓN de 27 de mayo de 2021** que completa el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo con normas sobre la información que deben enviar los terceros países y las autoridades y organismos de control a efectos de la supervisión de su reconocimiento, de conformidad con el artículo 33, apartados 2 y 3, del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, en relación con los productos ecológicos importados, y sobre las medidas que deben adoptarse en el ejercicio de esa supervisión.

**REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2021/1698 DE LA COMISIÓN de 13 de julio de 2021** que complementa el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo con requisitos de procedimiento para el reconocimiento de autoridades de control y organismos de control competentes para llevar a cabo controles de los operadores y grupos de operadores certificados ecológicos y de productos ecológicos en terceros países así como con normas sobre su supervisión y los controles y otras acciones que han de realizar dichas autoridades de control y organismos de control.

**REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2021/2304 DE LA COMISIÓN de 18 de octubre de 2021** por el que se complementa el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo con normas relativas a la expedición de certificados complementarios que acrediten que no se utilizan antibióticos en la producción ecológica de productos animales con fines de exportación.

**REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2021/2305 DE LA COMISIÓN de 21 de octubre de 2021** por el que se completa el Reglamento (UE) 2017/625 del Parlamento Europeo y del Consejo con normas relativas a los casos y las condiciones en que los productos ecológicos y los productos en conversión quedan exentos de controles oficiales en los puestos de control fronterizos y al lugar de los controles oficiales para dichos productos y por el que se modifican los Reglamentos Delegados (UE) 2019/2123 y (UE) 2019/2124 de la Comisión.

**REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2021/2306 DE LA COMISIÓN de 21 de octubre de 2021**, por el que se completa el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo con normas relativas a los controles oficiales en relación con las partidas de productos ecológicos y productos en conversión destinados a la importación en la Unión y al certificado de inspección.

**REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2021/2307 DE LA COMISIÓN de 21 de octubre de 2021**, por el que se establecen normas sobre la documentación y las notificaciones exigidas para los productos ecológicos y en conversión destinados a la importación en la Unión.

**REGLAMENTO DE EJECUCION (UE) 2021/2325 DE LA COMISIÓN de 16 de diciembre de 2021**, por el que se establece, de conformidad con el Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo, la lista de terceros países y la lista de autoridades de control y organismos de control reconocidos en virtud del artículo 33, apartados 2 y 3, del Reglamento (CE) n. o 834/2007 del Consejo para la importación de productos ecológicos en la Unión Europea.

### **3. Otra legislación**

#### **3.1. Legislación estatal**

Como el producto del proyecto se va a acoger a la Denominación de origen Rueda se va a analizar la siguiente *Ley 6/2015 de 12 de mayo de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas de ámbito territorial supraautonómico*.

## **Artículo 2. Fines.**

*Son fines de la ley los siguientes:*

- a) Regular la titularidad, el uso, la gestión y la protección de las DOP e IGP vinculadas a un origen cuyo ámbito territorial se extiende a más de una comunidad autónoma, con independencia del tipo de producto amparado, así como el régimen jurídico aplicable a su control.*
- b) Garantizar la protección de las DOP e IGP como derechos de propiedad intelectual por los medios previstos en esta ley y, en su caso, por los previstos por el Derecho de la Unión Europea que se recoge en la disposición adicional quinta y en el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC).*
- c) Proteger los derechos de los productores y de los consumidores, garantizando el cumplimiento del principio general de veracidad y justificación de la información que figure en el etiquetado de los productos amparados por una DOP o IGP cuyo ámbito territorial se extiende a más de una comunidad autónoma.*
- d) Favorecer la cooperación entre las Administraciones Públicas competentes.*

## **Artículo 10. Denominaciones de Origen Protegidas e Indicaciones Geográficas Protegidas.**

*Se consideran a los efectos de la presente ley las siguientes DOP e IGP que establece la normativa de la Unión Europea:*

- a) Las Denominaciones de Origen Protegidas e Indicaciones Geográficas Protegidas de los productos vitivinícolas.*
- b) Las Indicaciones Geográficas de bebidas espirituosas.*
- c) Las Indicaciones Geográficas de vinos aromatizados, de bebidas aromatizadas a base de vino y de cócteles aromatizados de productos vitivinícolas.*
- d) Las Denominaciones de Origen Protegidas y las Indicaciones Geográficas Protegidas de otros productos de origen agrario o alimentario.*

### 3.2. Legislación autonómica

A nivel autonómico se seguirá la Ley 8/2005 de 10 de junio de la Viña y el Vino de Castilla y León

#### **Artículo 5. Riego del viñedo en los v.c.p.r.d.**

*Se autoriza el riego en el cultivo de la vid en los v.c.p.r.d. de Castilla y León cuando resulte necesario para mantener el equilibrio del potencial vegetativo de las plantas con el ecosistema clima-suelo y su potencial productivo, atendiendo especialmente a aquellos casos en que la pluviometría sea inferior a la media anual de su ámbito geográfico y todo ello dentro del objetivo de obtención de productos de alta calidad con las características propias de cada territorio o zona productora.*

*La norma reguladora de cada v.c.p.r.d. será la que establezca las condiciones y modalidades de aplicación y las exigencias del control; no obstante, la Consejería de Agricultura y Ganadería podrá determinar el marco de desarrollo de las mismas.*

#### **Artículo 8. Variedades de vid en Castilla y León.**

*1. Las variedades de vid utilizadas en las plantaciones de viñedo deberán estar entre las variedades autorizadas y recomendadas por la Consejería de Agricultura y Ganadería, dentro de las modalidades establecidas por el órgano estatal competente, salvo en el caso de plantaciones para experimentación vitícola y cultivo de viñas madres de injertos.*

*2. Los titulares de las plantaciones que se efectúen en la Comunidad Autónoma de Castilla y León dentro del ámbito geográfico de los vinos de calidad producidos en regiones determinadas y que pretendan comercializar su producción al amparo de éste, deberán inscribirse junto con sus plantaciones en el correspondiente registro de su órgano de gestión y utilizar las variedades autorizadas y recomendadas en su normativa reguladora.*

*3. Quedan prohibidas la plantación, la sustitución de marras, el injerto in situ y el sobreinjerto de variedades de uva no previstas en la relación de variedades autorizadas y recomendadas de Castilla y León. Estas restricciones no serán de aplicación a las viñas utilizadas en investigación y experimentos científicos ni a las contempladas en la legislación vigente.*

### **Artículo 9. Declaraciones de cosecha.**

*Los titulares de explotaciones vitícolas estarán obligados a presentar a la Consejería de Agricultura y Ganadería en el plazo que establezca la normativa reguladora la declaración de cosecha de uva, diferenciando según el destino del producto entre uva destinada a la producción de los vinos de calidad producidos en regiones determinadas, vinos de la Tierra de Castilla y León, vinos de mesa, o, en su caso, otros destinos.*

*La Consejería de Agricultura y Ganadería podrá exonerar de la obligación de presentar declaración a determinados productores, en el marco de la normativa comunitaria y, en su caso, nacional vigente.*

### **Artículo 16. Vinos con denominación de origen.**

*Se entiende por denominación de origen el nombre de un ámbito geográfico de Castilla y León, incluyendo el de la propia región, que haya sido reconocido administrativamente para designar vinos que cumplan los siguientes requisitos:*

- a) Que las uvas procedan exclusivamente de terrenos de especial aptitud para el cultivo de la vid dentro de la zona delimitada.*
- b) Que sean producidos, elaborados y envasados en dicho ámbito geográfico.*
- c) Que su calidad y características se deban fundamental o exclusivamente al medio geográfico que incluye los factores naturales y humanos.*
- d) Que disfruten de un elevado prestigio en el tráfico comercial en atención a su origen.*
- e) Que hayan sido reconocidos previamente como vinos de calidad con indicación geográfica con una antelación de al menos cinco años.*
- f) Que cuenten con un órgano de gestión.*
- g) Que estén sometidos a un sistema de control.*

#### **4. Etiquetado de productos ecológicos**

Solo se podrán denominar como ecológicos aquellos productos que han seguido el proceso de certificación y lo han superado favorablemente. Para ello se identifican estos productos con una contraetiqueta numerada del CAECyL. De esta forma los consumidores pueden asegurarse de que están adquiriendo productos ecológicos de calidad.

#### **5. Manejo de viñedos en producción ecológica**

##### **5.1. Tipo de terreno**

El principal problema de los viñedos ecológicos es la fuerte presión de enfermedades fúngicas sobre todo de Oídio (*Uncinula Necator*) y Mildiu (*Plasmopara vitícola*). Por ello se deben escoger terrenos sin excesos de humedad, bien aireados y soleados en las tardes de primavera- verano. Se debe evitar que la parcela esté rodeada por grandes masas arboladas ya que reduciría considerablemente la iluminación.

Por otro lado, es interesante mantener una cubierta vegetal ya sea permanente o temporal (como será en este caso), para intentar reducir los excesos de humedad durante las épocas de máxima susceptibilidad de la vid a los ataques de hongos.

##### **5.2. Marco de plantación y tipo de conducción**

En los viñedos ecológicos se deben buscar marcos amplios, ya que densidades muy elevadas de planta disminuyen la aireación e iluminación del cultivo. Por ello se recomienda un marco de 3 x 1,5 m.

También se recomienda el sistema de conducción en espaldera ya que la planta está más ventilada, se producen menos sombreos que en vaso y los racimos están más alejados del suelo.

Por otro lado, la aplicación de los productos fungicidas es más eficiente en los sistemas de espaldera, ya que se distribuye el producto por todo el follaje de forma homogénea. En zonas excesivamente húmedas la altura de formación es más elevada para proteger a la planta de ataques fúngicos.

### 5.3. Fertilización y riego

A la hora de la fertilización de los viñedos ecológicos no está permitido el uso de abonos minerales de síntesis química, por lo que se debe utilizar materia orgánica de origen animal, también se pueden incorporar los restos vegetales del cultivo.

En este caso que se va a utilizar estiércol de ovino por su alto contenido en Potasio. El estiércol de ovino ha seguido un proceso de pelletizado lo que mejora su aplicación y transporte. Los fertilizantes deben aplicarse en función de las necesidades la planta, evitando siempre los excesos de nitrógeno, aportando una dosis adecuada para los objetivos de producción. Se deberán incorporar en el momento oportuno (preferiblemente durante el invierno y previo a unas precipitaciones abundantes).

De forma puntual se pueden aplicar fertilizantes mediante el riego, pero sin abusar ya que se acomodan las raíces de las plantas y se aglomeran en una misma zona. Se deberá comprobar previamente que el fertilizante tiene una buena solubilidad en agua y que no tiene impurezas ya que podría taponar los goteros y ocasionar grandes problemas. Una buena distribución del sistema radicular de la vid es fundamental en épocas de sequía para que no sean tan dependientes del riego y también aumenta la resistencia de la planta a fuertes vientos.

El sistema de riego más adecuado para viñedos ecológicos es el riego por goteo ya que no moja la superficie foliar de la planta, tan solo humedece una parte del suelo, lo que reduce el riesgo de contraer enfermedades fúngicas. También es el más respetuoso con el medio ambiente ya que las pérdidas por evaporación del suelo y el gasto energético es mínimo. Se deben realizar unos aportes de agua controlados para obtener un producto de calidad sin exceder los cupos marcados por la Denominación de Origen Rueda.

Se debe revisar de forma anual la instalación de riego previamente al primer riego de la temporada. Se debe comprobar el buen funcionamiento de la bomba, del generador, la presión de los filtros y la ausencia de fugas en los ramales laterales portagoteros.

### 5.4. Gestión de restos vegetales de poda

El sistema de poda elegido es el Guyot Doble, que permite una distribución simétrica de la planta y favorece la iluminación y aireación. Los sarmientos extraídos de forma anual serán triturados y aportados en las calles de la plantación en forma de cubierta vegetal.

Esto significa un pequeño aporte de nutrientes al suelo y mejora su estructura mediante el acolchado. De esta forma se evita quemar los palos y se reducen las emisiones de carbono a la atmosfera.

Excepcionalmente en aquellos años con fuertes infecciones de oídio se deberán extraer los palos y quemarlos fuera de la parcela para evitar que los hongos esporulen.

### **5.5. Manejo del suelo**

La base principal para la agricultura ecológica es favorecer la biodiversidad en el suelo, el principal fin es ofrecer una mejor disponibilidad de los nutrientes y agua, reducir la erosión del suelo, prevenir los ataques de plagas más comunes.

La cubierta vegetal puede ser espontánea o sembrada, en este caso será espontánea, ya que va a ser temporal. Estará presente durante los meses de otoño e invierno que es cuando se concentran las precipitaciones y la vid se encuentra en periodo de reposo vegetativo. En primavera se eliminará para que no sirva de refugio a insectos y hongos, ni compita con la vid por los recursos nutritivos. Principalmente esta cubierta estará formada por gramíneas y leguminosas (que contribuyen a la fijación de nitrógeno atmosférico).

Con este tipo de manejo se reduce considerablemente el laboreo lo que favorece la creación de una buena estructura del suelo, aumenta la biodiversidad de microorganismos. Para el manejo de esta cubierta vegetal no se pueden utilizar ningún tipo de herbicidas por lo que se deberá recurrir al cultivador, intercepas o escarda manual. También se pueden realizar desbroces mecánicos en años puntuales en los que la vegetación sea muy abundante.

### **5.6. Manejo de plagas y enfermedades**

La base principal para la agricultura ecológica es favorecer la biodiversidad en el suelo, el principal fin es ofrecer una mejor disponibilidad de los nutrientes y agua, de esta forma la planta se encuentra en un buen estado sanitario y es más resistente a las plagas y enfermedades.

En viñedos con manejo ecológico es fundamental la prevención para el control de plagas dado que los productos autorizados tienen un reducido poder curativo. Es muy importante mantener una diversidad biológica lo más alta posible, ya que la presencia de enemigos naturales reduce los daños de las plagas sobre el cultivo.

Los enemigos naturales son organismos (insectos, aves, reptiles, etc.) que se alimentan de las plagas. Los que más efecto tienen en las plantaciones son los insectos como crisopas, mariquitas, avispas cazadoras y parásitas, arañas, escarabajos cazadores, chinches de las flores, chinches cazadoras, moscas de las flores, mantis, libélulas, etc. Todos ellos se alimentan de pulgones, ácaros, mosca, gusanos, moscas, defoliadores, etc.

En el caso de que aparezcan síntomas de ciertas plagas como las ya mencionadas en el *Anejo IV* se podrán emplear los productos naturales de origen vegetal, mineral, viral o bacteriano que están autorizados por la normativa de la producción ecológica. No obstante, se debe tener en cuenta que estos productos también afectan a los enemigos naturales de las plagas. Por ello su abuso puede provocar la eliminación de los organismos beneficiosos y causar el efecto contrario, favoreciendo a las plagas.

Es importante cumplir con la normativa vigente respecto al uso de productos fitosanitarios. La Ley 43/2002, de sanidad vegetal, establece la base jurídica en materia de comercialización y utilización de productos fitosanitarios, así como las relativas a la racionalización y sostenibilidad de su uso, implantando un nuevo marco legal para el desarrollo y aplicación de la normativa específica sobre esta materia, que distribuye las competencias de la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, delimitando las responsabilidades de los organismos públicos y de las entidades y particulares afectados.

El artículo 41 recoge los deberes de los usuarios y manipuladores de productos fitosanitarios.

El operario encargado de las aplicaciones de productos fitosanitarios debe estar en posesión del carné de aplicador y conocer los riesgos del transporte, almacenamiento, mezcla, aplicación, limpieza de equipos, gestión de residuos e inspecciones de los equipos de aplicación.

Para el control de plagas y enfermedades es necesario utilizar los productos autorizados para el cultivo, en la época idónea según su ciclo biológico y con la maquinaria de aplicación regulada y en perfectas condiciones. Para realizar un tratamiento adecuado es necesario conocer todas las características del producto y seguir las instrucciones de uso. Se debe comprobar los cultivos autorizados del producto, las plagas o enfermedades sobre las que actúa, la dosis de aplicación recomendada, toxicidad del producto, medidas de precaución, plazo de seguridad y toxicidad para otras plantas silvestres y cultivadas.

Medidas a seguir por el aplicador de los productos fitosanitarios

- La preparación de los productos y del equipo de aplicación debe realizarse en lugares bien ventilados.
- El manipulador debe utilizar los equipos de protección individual (EPI) exigidos por el producto (guantes, mono, mascarilla, gafas, etc.)
- El equipo de aplicación debe estar calibrado para la dosis de aplicación, y limpio cada vez que se cambie de producto
- Realizar el tratamiento con las temperaturas indicadas en el envase del producto y nunca con exceso de viento
- No comer, beber o fumar durante el tratamiento.
- Lavar la maquinaria después de cada tratamiento para evitar mezcla de productos y atasque de boquillas

### **5.7. Manejo de la maquinaria**

La maquinaria deberá emplearse única y exclusivamente para los trabajos que ha sido diseñada. Si se evita hacer un mal uso, su vida útil será mayor.

El mantenimiento de los equipos es responsabilidad del propietario. Es importante realizar tareas de mantenimiento para reducir las averías y el desgaste de piezas que pueda sufrir la maquinaria.

Para un buen mantenimiento se debe:

- Lubricar los componentes con la frecuencia indicada por el fabricante.
- Limpiar los aperos y el tractor después de cada uso para detectar posibles averías y evitar desgastes excesivos.
- Se debe comprobar de forma periódica el nivel de aceite hidráulico para el buen funcionamiento de la maquinaria.
- Guardar la maquinaria en lugares protegidos, siempre y cuando sea posible, sobre todo aquellos aperos con equipos eléctricos, hidráulicos o susceptibles a la corrosión.
- Es imprescindible que los operarios sigan las recomendaciones establecidas en los manuales de instrucciones de la maquinaria.
- Aportar una formación adecuada a los operarios en materia de prevención de riesgos laborales con el objetivo de disminuir los riesgos para la salud.
- Realizar las inspecciones requeridas de la ITV de forma periódica.
- Siempre tener en el tractor una caja de herramientas y repuestos esenciales para poder solucionar pequeñas averías en campo.

## 6. Ayudas de la PAC

### 6.1. Introducción

Dado que el promotor va a acogerse a las diversas ayudas de la PAC, se va analizar con detalle la nueva normativa ya que supone un cambio sustancial en la PAC, que pasa a ser una política orientada a la consecución de resultados concretos, vinculados a los tres objetivos generales del artículo 5) del Reglamento (UE) 2021/2015 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Esta nueva orientación otorga una mayor subsidiariedad de los Estados miembros que los permite diseñar sus propias intervenciones. Con este nuevo enfoque España, tras el análisis de la situación de partida, ha propuesto un Plan Estratégico Nacional de la Política Agrícola Común (PAC) del Reino de España 2023-2027, desarrollado mediante una serie de legislación nacional.

En cuanto a la normativa autonómica de Castilla y León, se publicó en febrero de 2023, ***Orden de 27 de febrero de 2023 de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo rural.***

En esta orden se convocan intervenciones en forma de pagos directos a los agricultores, de distintos tipos:

- Intervenciones de desarrollo rural (medioambientales y climáticas y de ayuda a zonas con limitaciones)
- El establecimiento de requisitos comunes en el marco del plan estratégico de la política agrícola común del reino de España 2023-2027,
- Ayudas de desarrollo rural correspondientes a compromisos suscritos en el periodo 2014-2022 y a la prestación del servicio de asesoramiento para el año 2024 (campana agrícola 2023/2024).

En esta Orden el primer aspecto que debe tenerse en cuenta para cobrar estas intervenciones es la consideración y cumplimiento de agricultor activo, definido en el artículo 15 de la citada Orden:

#### **Artículo 15. Agricultor activo y actividades excluidas.**

1.- Podrá adquirir la condición de agricultor activo toda persona física o jurídica, o grupo de personas físicas o jurídicas, que:

a) Cumpla la definición de agricultor, es decir, que es titular de una explotación agraria situada en España, y que ejerce una actividad agraria y asume el riesgo empresarial de la actividad agraria desarrollada.

b) No ejerza, como actividad principal, ninguna de las recogidas en la lista de actividades excluidas establecidas en el Real Decreto 1048/2022, de 27 de diciembre.

El agricultor adquiere la condición de agricultor activo cuando cumple al menos una de las siguientes condiciones:

1. Cuando figure en alta en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos (RETA) por el ejercicio de la actividad agraria, con incorporación o no en el Sistema Especial para Trabajadores por Cuenta Propia Agrarios (SETA) establecido en dicho régimen o bien. Esta condición será aplicable en caso de personas físicas, así como para comunidades de bienes, herencias yacentes o comunidades de herederos, sociedades civiles sin objeto mercantil y explotaciones en régimen de titularidad compartida.

2. b) Cuando una parte significativa de sus ingresos totales procedan de la actividad agraria. Se considerará que una parte significativa de los ingresos del agricultor proceden de la actividad agraria, cuando el 25 por ciento o más de sus ingresos totales son ingresos agrarios en el periodo impositivo disponible más reciente. En el caso de que por causas justificadas los ingresos agrarios del periodo impositivo disponible más reciente no cumplan la proporción del 25 por ciento, para demostrar la condición de agricultor activo la autoridad competente podrá tener en cuenta los ingresos agrarios de alguno de los dos periodos impositivos inmediatamente anteriores.

A continuación, se describen brevemente las intervenciones susceptibles de cobro para el caso que nos ocupa, que serían las siguientes:

## **6.2. Intervención de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad**

En el año 2023, los agricultores activos, titulares de una explotación agraria, que figuren en el registro de explotaciones agrarias, que fuesen titulares de derechos de pago básico a 31 de diciembre de 2022 de conformidad con el Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, pasarán a ser titulares de derechos de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad, mediante la conversión provisional de los derechos. Esto incluye los derechos de pago básico asignados por la reserva nacional de campañas previas. No se

incluyen los derechos de pago básico que se retiren por falta de activación durante dos campañas consecutivas 2021 y 2022.

### **6.3. Ayuda redistributiva complementaria a la renta para la sostenibilidad**

El objetivo de esta ayuda es la redistribución más equitativa y eficiente de la ayuda a la renta, hacia las explotaciones medianas y pequeñas, para poder atender su diferencia de rentabilidad con respecto a las más grandes.

Tendrán derecho a percibir la ayuda redistributiva a la renta aquellos agricultores que tengan derecho a un pago en virtud de la ayuda básica a la renta para la sostenibilidad regulado por el Real Decreto 1045/2022, de 27 de diciembre.

Se concederá un pago anual por hectárea subvencionable a las primeras hectáreas, a los beneficiarios según el apartado anterior y, diferenciado en función de la región donde esté ubicada la explotación, de acuerdo con el modelo de regionalización establecido para la ayuda básica a la renta para la sostenibilidad en el artículo 7 del Real Decreto 1045/2022, de 27 de diciembre.

El cálculo de la ayuda se realizará a las primeras hectáreas de las explotaciones con base en dos tramos de umbrales de superficie por región e importes por hectárea según los parámetros establecidos en el Real Decreto 1048/2022, de 27 de diciembre, sobre parámetros de cálculo de la ayuda redistributiva a la renta.

### **6.4. Ayuda complementaria a la renta para jóvenes agricultores y agricultoras**

Tendrán derecho a percibir la ayuda complementaria a jóvenes agricultores y jóvenes agricultoras según las definiciones del artículo 2, apartados 19 y 20 de la ORDEN DE 27 DE FEBRERO DE 2023, DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL.

Quienes tengan derecho a percibir un pago en virtud de la ayuda básica a la renta para la sostenibilidad y que no tenga o haya cumplido más de 40 años de edad en el año natural de su primera solicitud subvencionable de ayuda.

Que se haya incorporado recientemente y por primera vez en una explotación agraria como responsable de la explotación.

## **6.5. Intervención en forma de pagos directos disociados: Regímenes en favor del clima y el medio ambiente**

### **Artículo 45. Práctica de cubiertas vegetales espontáneas o sembradas en cultivos leñosos.**

Para dar cumplimiento a la práctica de cubiertas vegetales espontáneas o sembradas, el agricultor deberá cumplir los siguientes compromisos:

- a) Deberá cumplir el compromiso anual de establecer y/o mantener sobre el terreno una cubierta vegetal espontánea o sembrada durante todo el año, ya sea viva o agostada, de forma que el suelo no permanezca desnudo en ningún momento del año.
- b) Para comprobar dicho requisito, el agricultor deberá recoger en el cuaderno de explotación agrícola o, en el cuaderno digital de explotación agrícola, de acuerdo con la entrada en vigor de éste, la «fecha de establecimiento de la cubierta vegetal espontánea o sembrada con presencia viva sobre el terreno», no pudiendo ser esta fecha posterior a la fecha fijada por las comunidades autónomas como fecha de inicio del periodo en que la cubierta debe permanecer viva sobre el terreno. Dicha anotación deberá realizarse en el plazo de un mes tras dicha fecha.
- c) Además, la cubierta vegetal debe permanecer viva sobre el terreno, durante un periodo mínimo de dos meses, del 15 de diciembre al 15 de febrero. El manejo de estas cubiertas vegetales se llevará a cabo, de forma general, a través de medios mecánicos: siega mecánica o desbrozado más depositado sobre el terreno de los restos de la siega/desbroce a modo de «mulching». La cubierta ocupará en cada calle, al menos, un 40 por ciento de la anchura libre de la proyección de copa, no pudiendo ser esta anchura inferior a 0,5 metros. En el caso de superficies de cultivos leñosos que no puedan cumplir este requisito de anchura mínima exigida de la cubierta porque la anchura media de la calle del cultivo leñoso sea menor a 1,5 metros, la cubierta deberá ocupar la totalidad de la anchura de la calle. Se permitirán labores verticales superficiales de mantenimiento de las cubiertas que no supongan, en ningún caso, la modificación de la estructura del suelo, de forma que el suelo no permanezca desnudo en ningún momento del año. El manejo de las cubiertas vegetales para limitar la competencia por agua y nutrientes se realizará, de forma general, por medios mecánicos a través de pases anuales de segadoras o desbrozadoras mecánicas, realizándose los pases necesarios para el correcto manejo de las cubiertas vegetales con el objetivo de limitar la competencia con el agua y los nutrientes

del suelo. Cuando la orografía del terreno impida o dificulte de forma notoria la realización de una actividad mecánica, el mantenimiento de las cubiertas vegetales se podrá realizar exclusivamente con base en pastoreo.

No se permitirá el uso de herbicidas ni de otros fitosanitarios en el centro de la calle que está mantenida con cubierta vegetal herbáceo (salvo situaciones excepcionales debidamente autorizadas).

d) El agricultor deberá recoger en el cuaderno de explotación agrícola o, en el cuaderno digital de explotación agrícola, de acuerdo con la entrada en vigor de éste, el tipo de mantenimiento que realiza sobre la cubierta vegetal espontánea o sembrada. Dicha anotación deberá realizarse, a más tardar, dentro del mes anterior al final del periodo de modificación de la solicitud única.

e) En el caso de la práctica de cubiertas vegetales, se establece un complemento adicional por llevar a cabo la práctica más de un año consecutivo sobre la misma superficie, con el objetivo de favorecer la retención del carbono en el suelo y evitar la emisión de parte de ese carbono a la atmósfera. Para la campaña 2023, y en el caso de agricultores que soliciten la ayuda por primera vez en las campañas siguientes, el pago de este complemento quedará condicionado al compromiso de los beneficiarios de realizar la misma práctica en la campaña siguiente. En el caso de no cumplir con los compromisos adquiridos en el año siguiente de aplicación, se les detraerá la cuantía de dicho complemento. Para el resto de los casos, el pago del complemento para cada hectárea quedará condicionado a la comprobación de haber realizado la misma práctica en la misma hectárea en la campaña anterior.

## **6.6. Intervenciones de desarrollo rural medioambientales y climáticas 2023-2027**

### **Artículo 79. Agricultura ecológica.**

1.- Las ayudas de la intervención medioambiental y climática de agricultura ecológica están reguladas por la Orden AGR/227/2023, de 20 de febrero.

2.- Las personas titulares de explotaciones agrarias ubicadas en la Comunidad de Castilla y León que en la campaña agrícola 2022/2023 tengan en vigor un contrato de

incorporación de la intervención medioambiental y climática de agricultura ecológica, deberán formalizar su solicitud de pago anual de la ayuda.

# **ANEJO IX: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## **ÍNDICE**

<b>Capitulo 1 Caseta de riego .....</b>	<b>1</b>
<b>Capitulo 2 Instalación de riego .....</b>	<b>16</b>
<b>Capitulo 3 Plantación de viñedo .....</b>	<b>19</b>
<b>Capitulo 4 Instalación de la espaldera .....</b>	<b>21</b>
<b>Capitulo 5 Maquinaria y herramientas.....</b>	<b>22</b>

**Capítulo 1 Caseta de riego**1.1 m<sup>2</sup> **Desbroce y limpieza del terreno.** 1,13€

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe	
<b>Equipo y maquinaria</b>					
h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,021	45,06	0,95	
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>0,95</b>	
<b>Mano de obra</b>					
h	Peón ordinario construcción.	0,008	20,10	0,16	
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>0,16</b>	
<b>Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	1,11	0,02
<b>Costes directos (1+2+3):</b>				<b>1,13</b>	

1.2 m<sup>3</sup> **Excavación de zanjas y pozos.** 26,20€

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe	
<b>Equipo y maquinaria</b>					
h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,380	54,36	20,66	
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>20,66</b>	
<b>Mano de obra</b>					
h	Peón ordinario construcción.	0,250	20,10	5,03	
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>5,03</b>	
<b>Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	25,69	0,51
<b>Costes directos (1+2+3):</b>				<b>26,20</b>	

1.3 m<sup>3</sup> **Transporte de tierras dentro de la obra.** 2,40€

Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Equipo y maquinaria</b>				
h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	0,399	5,88	2,35
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>2,35</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
%	Costes directos complementarios		2,000	2,35 0,05
<b>Costes directos (1+2):</b>				<b>2,40</b>

**Cimentación y estructura**1.4 m<sup>3</sup> **Hormigón de limpieza, con áridos reciclados.** 64,73€

Hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central.	1,050	55,83	58,62
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>58,62</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,075	22,27	1,67
h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,150	21,15	3,17
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>4,84</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
%	Costes directos complementarios		2,000	63,46 1,27
<b>Costes directos (1+2+3):</b>				<b>64,73</b>
Coste de mantenimiento decenal: 1,29€ en los primeros 10 años.				

1.5 m<sup>3</sup> **Viga entre zapatas.** 202,94€

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
Ud	Separador homologado para cimentaciones.	10,000	0,15	1,50
kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	60,000	1,60	96,00
kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,480	1,50	0,72
m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	1,050	80,88	84,92
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>183,14</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª ferrallista.	0,192	22,27	4,28
h	Ayudante ferrallista.	0,192	21,15	4,06
h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,070	22,27	1,56
h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,280	21,15	5,92
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>15,82</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
%	Costes directos complementarios		2,000	198,96
				3,98
Coste de mantenimiento decenal: 8,12€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	202,94

1.6 m<sup>2</sup> Sistema de encofrado para viga entre zapatas.

18,29€

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	0,005	52,00	0,26
m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,020	6,32	0,13
Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,013	19,25	0,25
m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,100	0,29	0,03
kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050	1,50	0,08
kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,100	8,75	0,88
l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	1,80	0,05
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>1,68</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª encofrador.	0,350	22,27	7,79
h	Ayudante encofrador.	0,400	21,15	8,46
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>16,25</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	17,93 0,36
			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>18,2</b>

1.7 m<sup>3</sup> **Zapata de cimentación de hormigón armado.** 185,90€

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe	
<b>Materiales</b>					
Ud	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	0,15	1,20	
kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	50,000	1,60	80,00	
kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,200	1,50	0,30	
m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	1,100	80,88	88,97	
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>170,47</b>	
<b>Mano de obra</b>					
h	Oficial 1ª ferrallista.	0,080	22,27	1,78	
h	Ayudante ferrallista.	0,120	21,15	2,54	
h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,050	22,27	1,11	
h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,300	21,15	6,35	
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>11,78</b>	
<b>Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	182,25	3,65
Coste de mantenimiento decenal: 5,58€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>185,90</b>	

1.8 m<sup>2</sup> Sistema de encofrado para zapata de cimentación. 17,16€

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	0,005	52,00	0,26
m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,020	6,32	0,13
Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,013	19,25	0,25
m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,100	0,29	0,03
kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050	1,50	0,08
kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,100	8,75	0,88
l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	1,80	0,05
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>1,68</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª encofrador.	0,300	22,27	6,68
h	Ayudante encofrador.	0,400	21,15	8,46
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>15,14</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	16,82 0,34
			<b>Costes directos (1+2+3):</b>	<b>17,16</b>

1.9 **kg** **Acero en pilares.** 2,18€

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe	
<b>Materiales</b>					
kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000	1,44	1,44	
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>1,44</b>	
<b>Equipo y maquinaria</b>					
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015	3,42	0,05	
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>0,05</b>	
<b>Mano de obra</b>					
h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,015	22,27	0,33	
h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,015	21,15	0,32	
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>0,65</b>	
<b>Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	2,14	0,04
Coste de mantenimiento decenal: 0,07€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3+4):</b>	<b>2,18</b>	

1.10 kg **Acero en vigas.** 2,15€

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe	
<b>Materiales</b>					
kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000	1,44	1,44	
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>1,44</b>	
<b>Equipo y maquinaria</b>					
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,018	3,42	0,06	
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>0,06</b>	
<b>Mano de obra</b>					
h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,018	22,27	0,40	
h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,010	21,15	0,21	
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>0,61</b>	
<b>Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	2,11	0,04
Coste de mantenimiento decenal: 0,06€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3+4):</b>	<b>2,15</b>	

1.11 **kg Acero en correas metálicas.** 2,46€

Acero **S235JRC** en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt07ali010a	kg	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos, con límite elástico 235 N/mm <sup>2</sup> , carga de rotura mínima 360 N/mm <sup>2</sup> , incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,000	1,43	1,43
mo042	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,030	15,67	0,47
mo085	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,030	14,70	0,44
	%	Medios auxiliares	2,000	2,34	0,05
	%	Costes indirectos	3,000	2,39	0,07
Coste de mantenimiento decenal: 0,12€ en los primeros 10 años.				Total:	2,46

1.12 **m<sup>2</sup> Solera de hormigón con áridos reciclados, para aplicaciones no estructurales.** 12,06€

Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
m <sup>3</sup>	Hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central.	0,105	63,05	6,62
m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050	2,01	0,10
<b>Subtotal materiales:</b>			<b>6,72</b>	
<b>Equipo y maquinaria</b>				
h	Regla vibrante de 3 m.	0,084	5,23	0,44
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>			<b>0,44</b>	
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª construcción.	0,090	21,41	1,93
h	Peón ordinario construcción.	0,090	20,10	1,81
h	Ayudante construcción.	0,045	20,34	0,92
<b>Subtotal mano de obra:</b>			<b>4,66</b>	
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	11,82 0,24
Coste de mantenimiento decenal: 0,84€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3+4): 12,06</b>	

## 1.13 Ud Placa de anclaje con pernos soldados y preparación de bordes. 20,51€

Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.
---

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	5,888	1,34	7,89
kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,775	0,81	1,44
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>9,33</b>
<b>Equipo y maquinaria</b>				
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015	3,09	0,05
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>0,05</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,301	18,42	5,54
h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,301	17,25	5,19
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>10,73</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	20,11 0,40
Coste de mantenimiento decenal: 0,62€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3+4): 20,51</b>	

## Cubiertas

1.14 m<sup>2</sup> **Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.** 52,19€

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios.	1,130	34,18	38,62
Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,000	1,00	1,00
m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,100	4,05	8,51
kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,070	1,00	0,07
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>48,20</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,081	19,11	1,55
h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,081	17,53	1,42
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>2,97</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	51,17 1,02
Coste de mantenimiento decenal: 15,14€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3): 52,19</b>	

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## Albañilería y revestimientos

1.15 m<sup>2</sup> **Muro de carga de fábrica, de bloque de termoarcilla.** 25,15€

**Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm<sup>2</sup>, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.**

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
Ud	Bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> . Según UNE-EN 771-1.	12,842	0,56	7,19
Ud	Medio bloque de termoarcilla, 15x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> . Según UNE-EN 771-1.	0,347	0,39	0,14
Ud	Bloque de esquina de termoarcilla, 34x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> . Según UNE-EN 771-1.	3,486	0,83	2,89
Ud	Bloque de terminación de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> . Según UNE-EN 771-1.	0,347	0,79	0,27
m <sup>3</sup>	Agua.	0,006	1,50	0,01
t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,032	30,30	0,97
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>11,47</b>
<b>Equipo y maquinaria</b>				
h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,122	1,73	0,21
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>0,21</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,369	17,54	6,47
h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,403	16,16	6,51
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>12,98</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	24,66 0,49
Coste de mantenimiento decenal: 1,26€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3+4): 25,15</b>	

### Carpintería y cerrajería metálica

1.16 Ud Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado. 1.834,60€

Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
Ud	Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x300 cm, incluso accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	1,000	1.747,94	1.747,94
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>1.747,94</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª construcción.	0,453	17,24	7,81
h	Peón ordinario construcción.	0,453	15,92	7,21
h	Oficial 1ª cerrajero.	1,058	17,52	18,54
h	Ayudante cerrajero.	1,058	16,19	17,13
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>50,69</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
%	Costes directos complementarios	2,000	1.798,63	35,97
Coste de mantenimiento decenal: 366,92€ en los primeros 10 años.		<b>Costes directos (1+2+3):</b>		<b>1.834,60</b>

## 1.17 Ud Carpintería exterior de PVC.

381,23€

Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe	
<b>Materiales</b>					
Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	1,000	245,34	245,34	
m <sup>2</sup>	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Según UNE-EN 13659.	1,260	56,65	71,38	
Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	0,782	5,29	4,14	
Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$ , según UNE-EN ISO 8339.	0,782	4,73	3,70	
<b>Subtotal materiales:</b>			<b>324,56</b>		
<b>Mano de obra</b>					
h	Oficial 1ª cerrajero.	1,396	21,69	30,28	
h	Ayudante cerrajero.	0,928	20,38	18,91	
<b>Subtotal mano de obra:</b>			<b>49,19</b>		
<b>Costes directos complementarios</b>					
	%	Costes directos complementarios	2,000	373,75	7,48

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Coste de mantenimiento decenal: 34,31€ en los primeros 10 años.

Costes directos (1+2+3): 381,23

1.17 m<sup>2</sup> **Capa de mortero de cal sobre paramento exterior.** 25,68€

Capa de mortero de cal, tipo GP CSIII W1, según UNE-EN 998-1, color gris, de 15 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado mecánicamente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
m <sup>3</sup>	Agua.	0,005	1,50	0,01
kg	Mortero de cal, tipo GP CSIII W1, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color gris, compuesto por cal aérea, aglomerantes hidráulicos, áridos seleccionados y aditivos orgánicos e inorgánicos, para aplicar mediante proyección mecánica, suministrado en sacos.	18,750	0,44	8,25
m <sup>2</sup>	Malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 10x10 mm de luz de malla, de 750 a 900 micras de espesor y de 200 a 250 g/m <sup>2</sup> de masa superficial, con 25 kp/cm <sup>2</sup> de resistencia a tracción, para armar morteros.	0,210	2,41	0,51
m	Junquillo de PVC.	0,750	0,35	0,26
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>9,03</b>
<b>Equipo y maquinaria</b>				
h	Mezcladora-bombearora para morteros y yesos proyectados, de 3 m <sup>3</sup> /h.	0,230	8,52	1,96
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>1,96</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª revocador.	0,442	21,41	9,46
h	Peón especializado revocador.	0,228	20,76	4,73
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>14,19</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	25,18 0,50

Coste de mantenimiento decenal: 1,36€ en los primeros 10 años.

Costes directos (1+2+3+4): 25,68

## Capítulo 2 Instalación de riego

### 2.1 m<sup>3</sup> Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. 4,99€

Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Equipo y maquinaria</b>				
h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,100	40,90	4,09
<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>				<b>4,09</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Peón ordinario construcción.	0,040	20,10	0,80
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>0,80</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,89 0,10
<b>Costes directos (1+2+3):</b>				<b>4,99</b>

### 2.3 m Tubería de abastecimiento y distribución. 25,26€

Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 12,3 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>Materiales</b>				
m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,110	14,30	1,57
m	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 12,3 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	1,000	20,27	20,27
<b>Subtotal materiales:</b>				<b>21,84</b>
<b>Mano de obra</b>				
h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,070	21,41	1,50
h	Ayudante construcción de obra civil.	0,070	20,34	1,42
<b>Subtotal mano de obra:</b>				<b>2,92</b>
<b>Costes directos complementarios</b>				
	%	Costes directos complementarios	2,000	24,76 0,50

Coste de mantenimiento decenal: 2,78€ en los primeros 10 años. **Costes directos (1+2+3): 25,26**

Código	Unidad	Descripción	Importe (€)	
			Parcial	Total
2.2	m <sup>3</sup>	<b>Relleno de zanjas</b> Transporte de tierras y relleno de zanjas dentro de la obra con dumper y pala retroexcavadora. Debe situarse a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera y el apisonado del relleno. Maquinaria 3 % Costes indirectos	2,35 0,05	2,40
2.4	m	<b>Tubería de riego</b> por goteo de 16 mm de diámetro interior, con goteros integrados cada 75 cm. Es de polietileno reticulado no incluye su instalación en la plantación ni su fijación a la espaldera. Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,20 0,006	0,21
2.5	ud	<b>Filtro hidrociclón 2 1/2" para caudales 24-42 m<sup>3</sup>/h</b> sirve para decantar arena y otras partículas sólidas presentes en el agua. Es ideal para instalar como filtro previo en instalaciones que captan agua de pozo y están destinadas a uso doméstico, agrícola o industrial Se incluye su montaje en la instalación de riego. Sin descomposición 3% Costes indirectos	355 10,65	355,65
2.6	ud	<b>Filtro de malla de acero inoxidable reforzado con configuración en "Y"</b> . Cuenta con una gran superficie filtrante y la pérdida de carga es baja. Conexión mediante brida de 3", para caudales de hasta 48 m <sup>3</sup> /h. Con superficie filtrante de 2.004 cm <sup>2</sup> Se incluye el montaje en la instalación de riego y todos sus accesorios Sin descomposición 3% Costes indirectos	260 7,8	267,80
2.7	ud	<b>Manómetro de glicerina con grifo</b> , para medir presiones manométricas en distintos puntos de la instalación de riego. Se incluye su montaje en la instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	16,50 0,48	16,98
2.8	ud	<b>Válvulas de esfera</b> para tubería de 90 mm de dos o tres salidas. Se incluye la instalación en las tuberías terciarias. Sin descomposición 3% Costes indirectos	90,23 2,7	93,10
2.9	ud	<b>Contador de agua tipo Woltman</b> para perforación de riego. Hasta 16 bares de presión. Se incluye su instalación en el cabezal de riego. Sin descomposición 3% Costes indirectos	215,89 10,35	225,78

2.10	ud	<b>Inyector Venturi</b> para fertilizante líquido. Incluye su instalación en la tubería principal, no incluye fertilizante. Sin descomposición 3% Costes indirectos	154,86 4,65	161,76
2.11	ud	<b>Bomba de riego sumergida SP 30 -17</b> trifásica 400 v y 20 cv. Incluye su instalación y puesta en marcha. Sin descomposición 3% Costes indirectos	1801,74 54	1855,67
2.12	ud	<b>Conexiones para ramales de riego a tubería.</b> Uniones de ramal de 16mm a tubería de 90 mm Se incluye su instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	1,78 0,05	1,83
2.13	ud	<b>Válvula de retención.</b> Se instala en la tubería de aspiración para proteger a la bomba de posibles accidentes. El precio incluye su montaje en la instalación de riego Sin descomposición 3% Costes indirectos	125 3,58	126,58
2.14	ud	<b>Válvula de seguridad</b> El precio incluye su montaje en la instalación de riego Sin descomposición 3% Costes indirectos	58,30 1,54	59,98
2.15	Ud	<b>Grupo electrógeno</b> Generador de gasoil móvil de segunda mano de 75 CV y 70 Kva. Incluye un enganche y neumáticos para su remolque. Sin descomposición 3% Costes indirectos	4936,33 152,67	5089,00
2.16	Ud	<b>Caja de 1000 grapas galvanizadas</b> para fijar goma de goteo de 16mm al alambre. El precio no incluye el grapado del goteo Sin descomposición 3% Costes indirectos	12,61 0,39	13,00
2.17	Ud	<b>Grapado de goma de goteo por operario.</b> El precio no incluye ni la herramienta ni el material Sin descomposición 3% Costes indirectos	6,70 0,3	10,00
2.18	ud	<b>Válvula de compuerta,</b> Llave principal de la instalación de riego del tipo compuerta para tubería de 90 mm y PN hasta 16 atm Sin descomposición 3% Costes indirectos	77,70 2,40	80,10

Capítulo 3 Plantación de viñedo

Código	Unidad	Descripción	Importe(€)	
			Parcial	Total
3.1	ha	<b>Subsolado con subsolador de 5 brazos a una profundidad entre 80-100 cm</b> , con tractor de alta potencia. Se incluye el operario que realiza el trabajo Sin descomposición 3% Costes indirectos	110	113,30
			3,30	
3.2	ha	<b>Plantación mecanizada con máquina propulsada por tractor de 150 cv</b> . Esta labor se realiza con GPS por lo que no es necesario el replanteo. Se incluye revisión del material vegetal y repaso de la plantación. No se incluyen las plantas Sin descomposición 3% Costes indirectos	500,00	515,00
			15,00	
3.3	Ud	<b>Planta certificada de la variedad Sauvignon Blanc con portainjertos Ritcher-110</b> . No se incluye su plantación Sin descomposición 3% Costes indirectos	1,28	1,33
			0,05	
3.4	Ud	<b>Tutores de bambú de 90cm-105 cm y diámetro 2cm</b> . No se incluye su instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,08	0,08
3.5	Ud	<b>Tubos protectores plásticos verdes con orificios</b> laterales de una altura 50 cm. No se incluye su instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,40	0,41
			0,01	
3.6	Ud	<b>Goma tipo ancla</b> para atar los tutores de bambú al alambre y los cabeceros de los ramales de riego. No se incluye su instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,007	0,01
3.7	h	<b>Colocación de tutores y tubos protectores</b> . Se incluye el atado de los tutores de bambú con goma tipo ancla al alambre de formación Sin descomposición 3% Costes indirectos	8	8
			0,24	
3.8	h	<b>Instalación de la espaldera al completo</b> . Se incluye devanado de todos los alambres y del ramal de riego. Colocación de hélices, postes cabeceros e intermedios. No se incluyen los materiales ni la herramienta tan solo la mano de obra de peón especializado Sin descomposición 3% Costes indirectos	9,70	10
			0,3	
3.9	ha	Pase de cultivador con tractor agrícola. Sirve como preparación para la plantación ya que el cultivador cuenta con un rodillo en la parte posterior. Se incluye el apero, el tractor y la mano de obra. Sin descomposición 3% Costes indirectos	38,80	40
			1,20	

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

3.10	ha	<b>Abonado con máquina de pellets.</b> Se incluye el apero, el tractor y la mano de obra. No se incluye el abono en el precio Sin descomposición 3% Costes indirectos	38,80 1,20	40
3.11	kg	<b>Estiércol de ovino pelletizado N-P-K (5-10-10).</b> No se incluye su distribución Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,7	0,7

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Capítulo 4 Instalación de la espaldera

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Importe parcial</b>	<b>Importe total</b>
4.1	ud	<b>Poste extremo de acero galvanizado</b> extrafuerte de 2.3mm de grosor y 2,50 m. No se incluye su instalación. Sin descomposición 3% Costes indirectos	7,34  0,22	7,56
4.2	ud	<b>Conjunto de anclaje hélices de acero galvanizado</b> diseñadas para fijar los postes extremos. Consta de una varilla de 65 cm y un plato de 15 cm de diámetro de 2,5 mm de espesor. No se incluye su montaje Sin descomposición 3% Costes indirectos	1,50  0,08	1,58
4.3	ud	<b>Poste intermedio de acero galvanizado extrafuerte</b> , de 1,5 mm y 2,20m, con hendiduras en los laterales cada 10 cm Sin descomposición 3% Costes indirectos	3,45  0,09	3,55
4.4	ud	<b>Tensor de alambre</b> tipo gripper con una entrada para alambres de hasta 2,7 mm de espesor. Sin descomposición	0,06	0,06
4.5	ud	<b>Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,7mm</b> , adecuado para utilizarlo como alambre de formación o fijación de anclajes. No se incluye su distribución. Sin descomposición	151,32  4,68	156,00
4.6	ud	<b>Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,4 mm</b> , adecuado para sujetar la vegetación de la vid durante su ciclo productivo. No se incluye su distribución Sin descomposición 3% Costes indirectos	120,26  3,75	124,87
4.7	ud	<b>Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,2 mm</b> , adecuado para sostener los ramales de riego. No se incluye su distribución Sin descomposición 3% Costes indirectos	104,98  3,15	107,87
4.8	h	<b>Instalación de la espaldera al completo</b> . Se incluye devanado de todos los alambres y del ramal de riego. Colocación de helices, postes cabeceros e intermedios. No se incluyen los materiales ni la herramienta tan solo la mano de obra de peón especializado. Sin descomposición 3% Costes indirectos	9,70  0,3	10,00

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Capítulo 5 Maquinaria y herramientas

Código	Unidad	Descripción	Importe parcial	Importe total
5.1	ud	<b>Tractor agrícola de 90 cv</b> con doble tracción, toma de fuerza trasera y salidas hidráulicas delanteras y traseras. Anchura inferior a 3 m, diseñado para viñedo. Sin descomposición 3% Costes indirectos	40061,00 1239,00	41300,00
5.2	ud	<b>Cultivador tipo chisel</b> con grada y rodillo incorporado. Anchura útil 2,7m con 9 brazos. Incluye 9 rejas cavadoras y 9 golondrinas Sin descomposición 3% Costes indirectos	5000,00 150,00	5150,00
5.3	Ud	<b>Arado intercepas</b> con sistema hidráulico independiente. Incluye cultivador de 9 brazos y dos brazos de intercepa con sus palpadores. También se incluyen dos rejas tipo cuchilla y 2 vertederillas. Sin descomposición 3% Costes indirectos	9000,00 270,00	9270,00
5.4	ud	<b>Atomizador suspendido</b> para aplicar tratamientos fitosanitarios líquidos con capacidad de 800 incluye todas las boquillas. No se incluye el coste del producto. Sin descomposición 3% Costes indirectos	4800,00 144,00	8144,00
5.5	Ud	<b>Espolvoreador de azufre suspendido</b> con capacidad de 400kg. Se incluyen dos manoplas para su distribución No se incluye el producto Sin descomposición 3% Costes indirectos	4000,00 120,00	4120,00
5.6	Ud	<b>Despuntadora hidráulica suspendida</b> de cuchillas, con corte lateral y superior. Sin descomposición 3% Costes indirectos	3000 90	3090,00
5.7	Ud	<b>Tijera eléctrica Electrocup para viña.</b> Incluye una batería portátil con cargador y cuchilla. Sin descomposición 3% Costes indirectos	1200,00 30,20	1230,20
5.8	Ud	<b>Herramientas bajo coste</b> se incluyen tijeras manuales de poda, alicates, tensadora de alambres, clavador de postes, grapadora de goteo Sin descomposición 3% Costes indirectos	250,00 7,5	257,50
5.9	ud	<b>Atadora eléctrica de alambre plastificado.</b> , Incluye batería portátil y cargador. Sin descomposición 3% Costes indirectos	730,00 21,90	752,90

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

# **ANEJO X: ESTUDIO ECONÓMICO**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Evaluación financiera.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Vida útil del proyecto .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Cobros.....</b>	<b>2</b>
4.1. Cobros ordinarios .....	2
4.2. Cobros extraordinarios .....	3
4.2.1. Ayudas de la PAC .....	3
4.2.1.1. Intervención de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad .....	4
4.2.1.2. Ayuda redistributiva complementaria a la renta para la sostenibilidad..	5
4.2.1.3. Ayuda complementaria a la renta para jóvenes agricultores .....	5
4.2.1.4. Intervención en forma de pagos directos disociados: Regímenes en favor del clima y del medio ambiente .....	6
4.2.1.5. Intervenciones de desarrollo rural medioambientales y climáticas 2023-2027	8
4.2.1.6. Ayuda final PAC.....	8
4.2.2. Venta de equipos y maquinaria al final de su vida útil.....	9
4.3. Resumen de cobros ordinarios y extraordinarios .....	10
<b>5. Pagos.....</b>	<b>11</b>
5.1. Inversión inicial .....	11
5.2. Ordinarios.....	12
5.2.1. Año 0.....	12
5.2.2. Año 1 -3.....	12
5.2.3. Año 4 -20.....	13
5.2.4. Resumen de pagos ordinarios .....	15
5.3. Extraordinarios .....	15
5.4. Resumen de pagos.....	16
<b>6. Evaluación económica de la inversión .....</b>	<b>16</b>
6.1. Tasas económicas.....	16
6.2. Evaluación económica del proyecto con financiación propia.....	18
6.2.1. Datos.....	18
6.2.2. Flujos de caja .....	19
6.2.3. Indicadores de rentabilidad.....	20
6.2.4. Análisis de sensibilidad.....	21

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

---

6.2.5.	Relación entre el VAN y la Tasa de Actualización .....	22
6.3.	Evaluación económica del proyecto con financiación externa.....	23
6.3.1.	Datos .....	23
6.3.2.	Flujos de caja .....	24
6.3.3.	Indicadores de la rentabilidad .....	25
6.3.4.	Análisis de sensibilidad.....	26
6.3.5.	Relación entre el VAN y la Tasa de Actualización .....	27
6.4.	Conclusiones .....	28

## 1. Introducción

Se va a realizar un estudio económico para analizar la viabilidad del proyecto. Se tomará como vida útil del proyecto 20 años. Aunque se podrá realizar una evaluación cada 20 años hasta llegar a los 60. A partir de los 60 años las plantaciones en espaldera reducen considerablemente su producción, aunque aumenta la calidad de sus uvas. Llegado ese momento se evaluará si se arranca o se continua con la plantación unos años más.

La realización del proyecto conlleva una fuerte inversión inicial con una inmovilización del capital para la adquisición de maquinaria, instalación de la espaldera y riego. También se debe tener en cuenta que los primeros años de la inversión los ingresos son muy reducidos debido a la normativa de cupos de la D.O Rueda.

Para la realización del estudio económico se fijarán unos valores:

- Vida del proyecto (n)→ Es la serie de años durante los cuales se generan rendimientos (20 años).
- Flujos de caja→ Es el balance de los cobros (ingresos del promotor) y los pagos
- Cobros → Son aquellos ingresos que obtiene el promotor por comercializar su producto, ayudas de la PAC y venta de la maquinaria una vez finalizada su vida útil.
- Pagos→ Se incluyen todos los gastos en material, productos fitosanitarios, gasoil, mano de obra, seguros e impuestos, etc.
- Pago de la inversión (K)→ Es la inversión inicial que debe realizar el promotor para poner en marcha el proyecto.

## 2. Evaluación financiera

Para el análisis financiero del proyecto se van a utilizar distintos métodos.

VAN (Valor actual neto)→ Sirve para evaluar una inversión. Se suman los rendimientos que proporciona la inversión al inversor, convenientemente descontada al año 0 y restarla el pago de la inversión.

TIR (Tasa de rendimiento actual) → Es el tipo de interés que hace que el VAN sea igual a 0. Cuanto mayor sea el TIR más rentable es el proyecto, lo plantea como una inversión.

Beneficio inversión→Es la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo VAN/ pago de inversión.

Plazo de recuperación → Sirve para calcular en qué momento de la vida útil del proyecto se recupera la inversión realizada mediante los flujos de caja.

### **3. Vida útil del proyecto**

Se estima que la plantación dará producción durante unos 60 años basándonos en otras plantaciones de viñedo en la D.O Rueda. Pero se va a tomar 20 años de duración ya que es cuando finaliza la vida útil de la instalación de riego, la espaldera, la caseta de riego, el tractor, etc. Llegado ese momento se deberá analizar la situación para estudiar si se continua o no con el proyecto.

Fase inicial → Durante el Año 0, no se obtiene uva, en el Año1 sí que se obtiene, pero no se puede acoger a la D.O Rueda, por lo que supondremos que no hay producción.

Fase de inicio de producción → A partir del Año 2 ya se puede acoger a la D. O Rueda, pero con producciones reducidas.

Año 2 (5000kg/ha) y Año 3 (7500kg/ha)

Fase de producción → A partir del Año 4 las producciones que se pueden obtener en el caso del Sauvignon Blanc en espaldera son de (10000kg/ha)

Fase decreciente → A partir de los 30 años la producción comienza a descender, aunque aumenta el valor del producto en el mercado, porque es de una mayor calidad.

### **4. Cobros**

#### **4.1. Cobros ordinarios**

Los cobros ordinarios son aquellos que se obtienen de forma periódica todos los años por la venta del producto a las bodegas. El precio de la uva varía en función de la calidad, del mercado, del destino elegido, etc. Al ser una plantación de viñedo ecológico en un terreno cascajosos que aporta mucha calidad a la uva se van a estimar unos precios elevados.

Tabla 1: Precio de la uva en la D.O Rueda en los últimos 5 años

<b>Año</b>	<b>€/kg</b>
2018	1,02
2019	0,98
2020	0,88
2021	0,85
2022	0,82
<b>Media</b>	<b>0,91</b>

Para el cálculo de los cobros ordinarios se han estimado unas producciones medias para los años de vida útil del proyecto. En el año 1 la producción obtenida no podrá ser acogida a la Denominación de Origen Rueda según su Pliego de Condiciones, por lo tanto, en el Año 0 y Año 1 las producciones son nulas. A partir del año 4 se ha estimado una producción media de 9000 kg/ha, algunos años estará cerca de los 10000 kg/ha y otros de los 8000 kg/ha.

Tabla 2: Estimación de los cobros ordinarios

<b>Año</b>	<b>Producción (kg / ha)</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Precio (€/kg)</b>	<b>Cobros ordinarios (€)</b>
0	0	8,35	0,91	0,00
1	0	8,35	0,91	0,00
2	5000	8,35	0,91	37992,50
3	7500	8,35	0,91	56988,75
4-20	9000	8,35	0,91	1094184,00
<b>Total cobros ordinarios</b>				<b>1189165,25</b>

## 4.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios son aquellos que se producen de forma eventual durante la vida útil del proyecto. En este apartado se van a incluir los cobros por venta de maquinaria y herramientas al finalizar su vida útil y también las ayudas de la PAC ya que su cuantía varía en función de las reformas de la política agraria común.

### 4.2.1. Ayudas de la PAC

La PAC, es la Política Agraria Común que tiene como objetivos apoyar a los agricultores, mejorar la productividad agrícola asegurando un suministro estable de alimentos asequibles, mantener viva la economía rural y contribuir a la lucha contra el cambio climático y a la gestión sostenible de los recursos naturales.

Debe tenerse en cuenta la nueva normativa, dado que supone un cambio sustancial en la PAC.

Esta nueva orientación aporta una mayor subsidiariedad a los Estados miembros que deberán diseñar sus propias intervenciones. Con este nuevo enfoque España, ha propuesto un Plan Estratégico Nacional de la Política Agrícolas Común (PAC) del Reino de España 2023-2027, desarrollado mediante una serie de legislación nacional.

En cuanto a la normativa autonómica en Castilla y León, fue publicada en febrero de 2023, la ORDEN DE 27 DE FEBRERO DE 2023 DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL. Por esta orden se convocan intervenciones en forma de pagos directos, intervenciones de desarrollo rural (medioambientales y climáticas y de ayuda a zonas con limitaciones) y el establecimiento de requisitos comunes en el marco del plan estratégico de la PAC. También se tienen en cuenta las ayudas de desarrollo rural correspondientes a compromisos suscritos en el periodo 2014-2022 y a la prestación del servicio de asesoramiento para el año 2024 (campaña agrícola 2023/2024).

En esta Orden el primer aspecto que se debe tener en cuenta para cobrar estas intervenciones es la consideración y cumplimiento de agricultor activo, definido en el artículo 15 de la citada Orden.

A continuación, se describen brevemente las intervenciones susceptibles de cobro para el caso que nos ocupa, que serían las siguientes:

#### 4.2.1.1. Intervención de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad

Es el pago percibido por cada agricultor en el caso de que posea los derechos de la parcela. En este caso sí que está en posesión de ellos y percibe 81,47 €/ha.

En el año 2023, los agricultores activos, titulares de una explotación agraria, que figuren en el registro de explotaciones agrarias, que fuesen titulares de derechos de pago básico a 31 de diciembre de 2022 de conformidad con el Real Decreto 1076/2014, de 19 de diciembre, pasarán a ser titulares de derechos de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad (en adelante derechos de ayuda básica) a 1 de enero de 2023, mediante la conversión provisional de los derechos. Esto incluye los derechos de pago básico asignados por la reserva nacional de campañas previas.

No se incluyen los derechos de pago básico que se retiren por falta de activación durante dos campañas consecutivas 2021 y 2022.

#### 4.2.1.2. Ayuda redistributiva complementaria a la renta para la sostenibilidad

El objetivo de esta ayuda es la redistribución más equitativa de las ayudas a la renta, hacia las explotaciones medianas y pequeñas, para atender su diferencia de rentabilidad con respecto a las más grandes.

Tendrán derecho a percibir la ayuda redistributiva a la renta aquellos agricultores que tengan derecho a un pago en virtud de la ayuda básica a la renta para la sostenibilidad regulado por el Real Decreto 1045/2022, de 27 de diciembre.

Se concederá un pago anual por hectárea subvencionable a las primeras hectáreas, a los beneficiarios según el apartado anterior y, diferenciado en función de la región donde esté ubicada la explotación, de acuerdo con el modelo de regionalización establecido para la ayuda básica a la renta para la sostenibilidad en el artículo 7 del Real Decreto 1045/2022, de 27 de diciembre.

El cálculo de la ayuda se realizará a las primeras hectáreas de las explotaciones con base en dos tramos de umbrales de superficie por región e importes por hectárea según los parámetros establecidos en el Real Decreto 1048/2022, de 27 de diciembre, sobre parámetros de cálculo de la ayuda redistributiva a la renta.

*Tabla 3: Tramos de la ayuda redistributiva complementaria a la renta para la sostenibilidad*

	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Bonificación (€ /ha)</b>
Tramo 1	0,71	11,92
Tramo 2	3,85	64,69
Caso de estudio	8,35	29,83

#### 4.2.1.3. Ayuda complementaria a la renta para jóvenes agricultores

Tendrán derecho a percibir la ayuda complementaria a jóvenes agricultores y jóvenes agricultoras según las definiciones del artículo 2, apartados 19 y 20 de la ORDEN DE 27 DE FEBRERO DE 2023, DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL.

Quienes tengan derecho a percibir un pago en virtud de la ayuda básica a la renta para la sostenibilidad y sean menores 40 años de edad en el año natural de su primera solicitud subvencionable de ayuda.

Que se haya incorporado recientemente y por primera vez en una explotación agraria como responsable de la explotación.

Como el promotor es menor de 40 años podrá acogerse a esta ayuda, percibiendo el importe por hasta el 50% de la superficie.

#### 4.2.1.4. Intervención en forma de pagos directos disociados: Regímenes en favor del clima y del medio ambiente

Principalmente para el viñedo hay dos tipos de eco esquemas o eco regímenes a los que nos podemos acoger, uno es la Cubierta vegetal y otra es la Cubierta Inerte. Para el cobro de la ayuda de la PAC, en cada hectárea tan solo te puedes acoger a uno de ellos. Todos los requisitos vienen detallados en el Artículo 45, mencionado anteriormente.

*Tabla 4: Tarifas de los Eco esquemas de la PAC en función de la pendiente*

Pendiente	Importe (€ /ha)
Pendiente baja < 5%	61,07
Pendiente media 5- 10 %	113,95
Pendiente Elevada >10%	166,17

#### **(P6) Cubierta vegetal espontánea o sembrada en cultivos leñosos**

- La cubierta vegetal debe permanecer viva sobre el terreno, durante un periodo mínimo de dos meses, del 15 de diciembre al 15 de febrero, podrá ser sembrada o espontánea.
  - El manejo se deberá realizar con siega mecánica o desbrozadora, dejando los restos vegetales sobre el terreno.
  - En Castilla y León se permitirán labores verticales superficiales.

- No se podrán utilizar fitosanitarios ni herbicidas para la cubierta. Salvo excepciones puntuales.
- La cubierta deberá tener una anchura del 40% de la anchura libre de la proyección de la copa.
- Se deberá reflejar todo el proceso seguido para el manejo de la cubierta vegetal en el cuaderno de campo.
- Existe un complemento de 25 €/ha por realizar la misma práctica sobre la misma superficie dos años consecutivos

#### **(P7) Cubierta inerte de restos de poda**

- Las cubiertas inertes están formadas por los restos de poda triturados y depositados en las calles del viñedo (mulching), antes del 1 de marzo.
- La cubierta inerte también deberá tener una superficie mínima de, al menos, el 40% de la anchura libre de la proyección de la copa.
- No se podrán utilizar fitosanitarios ni herbicidas para la cubierta.
- Castilla y León permite labores verticales superficiales.
- Se deberá reflejar todo el proceso seguido para el manejo de la cubierta vegetal en el cuaderno de campo.
- Se permitirá abandonar esta práctica cuando se encuentren plagas sobre los cultivos leñosos.
- De forma excepcional se podrá aplicar tratamientos fitosanitarios para el control de las plagas en los restos de poda.
- No existe complemento por realizar la misma práctica durante varios años consecutivos.

En este caso el promotor podría acogerse a ambos eco esquemas dado que se mantendrá una cubierta vegetal viva durante al menos dos meses (15 diciembre - 15 febrero) y también se triturarán y se dejarán en superficie los restos de poda antes del 1 de marzo.

Finalmente, el promotor se acogerá al P6 (Cubierta vegetal espontánea o sembrada en cultivos leñosos), dado que existe un pago extra de 25 €/ha si se repite la misma práctica en la misma superficie. La ayuda será de 113,95 25 €/ha dado que la parcela tiene 5,9% de pendiente y se encuentra en el tramo de pendiente media.

#### 4.2.1.5. Intervenciones de desarrollo rural medioambientales y climáticas 2023-2027

Las ayudas de la intervención medioambiental y climática de agricultura ecológica están reguladas por la Orden AGR/227/2023, de 20 de febrero. Como esta plantación va a seguir un manejo ecológico podrá acogerse a esta ayuda.

#### 4.2.1.6. Ayuda final PAC

Por lo tanto, si sumamos el pago básico y el eco esquema de Cubierta vegetal al que nos vamos según las características del terreno (pendiente inferior al 5%) obtenemos la siguiente ayuda:

Tabla 5: Ayuda PAC anual percibida Año 0

INTERVENCIÓN	Superficie (ha)	Importe unitario (€)	Importe (€)
Intervención de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad	8,35	81,47	680,27
Ayuda redistributiva complementaria a la renta para la sostenibilidad	8,35	29,82	249,00
Ayuda complementaria a la renta para jóvenes agricultores y agricultoras	4,175	81,47	340,14
Práctica de cubiertas vegetales espontáneas o sembradas en cultivos leñosos	8,35	113,95	951,48
Agricultura ecológica	8,35	240	2004,00
<b>Ayuda Total percibida</b>			<b>4224,89</b>

Tabla 6: Ayuda PAC percibida Años 1-20

INTERVENCIÓN	Superficie (ha)	Importe unitario (€)	Importe (€)
Intervención de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad	8,35	81,47	680,27
Ayuda redistributiva complementaria a la renta para la sostenibilidad	8,35	29,82	249,00
Ayuda complementaria a la renta para jóvenes agricultores y agricultoras	4,175	81,47	340,14
Práctica de cubiertas vegetales espontáneas o sembradas en cultivos leñosos	8,35	138,95	1160,23
Agricultura ecológica	8,35	240	2004,00
<b>Ayuda Total percibida</b>			<b>4433,64</b>

Como se ha mencionado anteriormente si se cumple dos años consecutivos con el eco-esquema P (6) una bonificación de 25 € /ha.

Tabla 7: Ayuda PAC percibida durante la vida útil del proyecto

Ayuda anual percibida (€)	Año	Importe (€)
4224,89	0	4224,89
4433,64	1-20	84239,18
<b>Ayuda total percibida</b>		<b>88464,08</b>

Este dato es una estimación ya que las ayudas de la PAC sufren continuas modificaciones, este programa de la nueva PAC estará vigente desde 2023 hasta 2027.

#### 4.2.2. Venta de equipos y maquinaria al final de su vida útil

Al finalizar la vida útil de la maquinaria y herramientas de la explotación se procede a su venta. Para realizar este cálculo se ha utilizado la siguiente fórmula.

$$V_f = V_a - \frac{N \times (V_a - V_r)}{n}$$

$V_f$  → Valor final de la maquinaria o herramienta al finalizar la vida útil del proyecto

$V_a$  → Valor de adquisición de la maquinaria o herramienta

$V_r$  → Valor residual de la maquinaria o herramienta, es un 10% del valor de adquisición

$N$  → Número de años pasados desde la última reposición

$n$  → Número de años de vida útil

Tabla 8: Total cobros inmovilizados

Maquinaria	Valor adquisición (€)	Valor residual (€)	Vida útil	Año reposición	Valor final (€)
Tractor 90 cv	41300,00	4130,00	20	21	4130,00
Cultivador	5150,00	515,00	15	16	3914,00
Intercepas	9270,00	927,00	10	11	1761,30
Atomizador	8144,00	814,40	9	10	8144,00
Espolvoreador	4120,00	412,00	12	13	1957,00
Despuntadora	3090,00	309,00	14	15	2096,79
Tijera eléctrica	1200,00	120,00	8	9	1065,00
Tijera manual	60,00	6,00	5	6	16,80
Atadora de alambre	800,00	80,00	7	8	594,29
Grapadora de goteo	70,00	7,00	20	4	7,00
Alicates	40,00	4,00	4	5	40,00
Tensadora	90,00	9,00	20	4	9,00
Clavador	50,00	5,00	20	7	5,00
Espaldera	31202,85	3120,29	20	21	3120,29
Instalación de riego	10503,27	1050,33	20	21	1050,33
Caseta de riego	9505,07	950,51	20	21	950,51
<b>Total cobros de inmovilizado</b>					<b>28979,79</b>

#### 4.3. Resumen de cobros ordinarios y extraordinarios

Como el proyecto tiene una vida útil de 20 años, se han calculado los cobros ordinarios y extraordinarios para este periodo. No obstante, cuando se alcance la vida útil de las instalaciones se podrá realizar una renovación del proyecto de otros 20 años.

Tabla 9: Resumen de cobros en la vida útil del proyecto a 20 años

			Valor (€)
Cobros	Ordinarios	Venta de uva	1189165,25
	Extraordinarios	Ayudas PAC	88464,08
		Venta de inmovilizado	28979,79
<b>Total cobros en la vida útil del proyecto</b>			<b>1306609,12</b>

## 5. Pagos

### 5.1. Inversión inicial

Para la puesta en marcha se requiere una fuerte inversión inicial que viene detallada en el presupuesto.

	<b>Capítulo</b>	<b>Importe(€)</b>	<b>%</b>
Capítulo 1	CASETA DE RIEGO	9505,07	5,64
Capítulo 2	INSTALACIÓN DE RIEGO	19027,20	11,28
Capítulo 3	PLANTACIÓN DEL VIÑEDO	35518,49	21,06
Capítulo 4	INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA	31202,85	18,51
Capítulo 5	MAQUINARIA Y EQUIPOS	73361,70	43,51
<b>Presupuesto de ejecución material</b>		<b>168615,31</b>	
	13% Gastos generales	21919,99	
	6% Beneficio industrial	10116,92	
	Suma	200652,22	
	21% IVA	42136,97	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>		<b>242789,18</b>	
<b>Honorarios del proyectista</b>			
Proyecto	2% del PEM	3372,31	
IVA	21 % de los honorarios	708,18	
Total honorarios del proyecto		4080,49	
Dirección de obra	2% del PEM	3372,31	
IVA	21 % de los honorarios	708,18	
Total honorarios de dirección de obra		4080,49	
<b>Total honorarios del proyectista</b>		<b>8160,98</b>	
<b>Honorarios coordinador de Seguridad y Salud</b>			
Dirección de obra	1% del PEM	1686,15	
IVA	21% de los Honorarios de coordinador de Seguridad y Salud	354,09	
<b>Total honorarios de Coordinador de Seguridad y Salud</b>		<b>2040,25</b>	
Total honorarios		10201,23	
<b>Total presupuesto general</b>		<b>252990,41</b>	

El presupuesto general asciende a DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## 5.2. Ordinarios

Los pagos ordinarios son aquellos que se producen de forma anual periódicamente y que son imprescindibles para el buen funcionamiento de la plantación de viñedo.

### 5.2.1. Año 0

	Año 0	TT(h)	Coste (€/h)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Nº aplicaciones	Coste total (€)
	Labores manuales	Instalación de la espaldera	66,8	10	X	8,35	1
Colocación de tutores y protectores		66,8	8	X	8,35	1	534,40
Grapado de goma de goteo		33,4	8	X	8,35	1	267,20
Labores mecanizadas	Pase de cultivador	X	X	40	8,35	4	1336,00
	Abonado	X	X	40	8,35	1	334,00
	Intercepa	X	X	45	8,35	1	375,75
	Atomizador	X	X	40	8,35	2	668,00
	Espolvoreador	X	X	20	8,35	1	167,00
Materias primas		<b>Dosis (kg/ha)</b>	<b>Precio unitario (€)</b>	<b>Coste (€/ha)</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Nº aplicaciones</b>	<b>Coste total (€)</b>
	Abono (kg)	200	0,7	140	8,35	1	1169,00
	Azufre en polvo (kg)	25	1,2	30	8,35	1	250,50
	Fungicida liquido (l)	5	5	41,75	8,35	2	697,23
	Gasoil riego	X	X	50	8,35	4	1670,00
Seguros e impuestos	Seguro tractor 90 cv	X	X	X	8,35	X	150,00
	ITV tractor	X	X	X	8,35	X	55,00
	Impuesto de tracción mecánica	X	X	X	8,35	X	120,00
	IBI (€/ha)	X	X	6,02	8,35	X	50,27
<b>Total pagos ordinarios Año 0</b>							<b>8637,59</b>

### 5.2.2. Año 1 -3

Durante los años 1, 2 y 3 se considera periodo de formación, el manejo varía ligeramente con respecto a los años de plena producción.

Reposición de marras → Se realiza solo en estos años ya que después es muy complicado que prenda por el exceso de competencia entre plantas.

Subida de alambres → Solo se utilizan dos alambres ya que la vegetación es escasa.

Tratamientos fitosanitarios → Se realizan 2 tratamientos de fungicida liquido menos debido a la escasa vegetación de la planta.

Riego → Se realizan menos riegos para fomentar el crecimiento radicular de la planta durante los primeros años.

Abonado → Se reduce la dosis de abonado a 200 kg/ha dado que la planta tiene menor potencial productivo

Seguro de pedrisco → En los primeros años no se contrata el seguro de pedrisco dado que las producciones son reducidas.

	Año 1-3	TT(h)	Coste (€/h)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Nº aplicaciones	Coste total (€)
Labores manuales	Poda de formación	133,6	10	X	8,35	1	1336,00
	Extracción de sarmientos	133,6	8	X	8,35	1	1068,80
	Atado de sarmientos	33,4	8	X	8,35	1	267,20
	Bajada de alambres	8,35	8	X	8,35	1	66,80
	Reposición de mallas	8,35	10	X	8,35	1	83,50
	Poda en verde	66,8	10	X	8,35	2	1336,00
	Subida de alambres	41,75	8	X	8,35	1	334,00
Labores mecanizadas	Triturado	X	X	40	8,35	1	334,00
	Cultivador	X	X	40	8,35	3	1002,00
	Abonado	X	X	40	8,35	1	334,00
	Intercepa	X	X	45	8,35	2	751,50
	Atomizador	X	X	40	8,35	3	1002,00
	Despunte	X	X	30	8,35	1	250,50
	Espolvoreado	X	X	20	8,35	2	334,00
	Recolección	X	X	270	8,35	1	2254,50
	Transporte	X	X	100	8,35	1	835,00
Materias primas		Dosis (ud/ha)	Precio unitario (€)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Nº aplicaciones	Coste total (€)
	Abono (Kg)	200	0,7	140	8,35	1	1169,00
	Hilo de atar (ud)	5	2,7	112,725	8,35	1	941,25
	Azufre en polvo (kg)	25	1,2	30	8,35	2	501,00
	Fungicida liquido (l)	1	5	41,75	8,35	3	1045,84
	Planta	100	1,33	X	8,35	1	133,00
	Gasoil riego	X	X	50	8,35	8	3340,00
Mantenimiento de Maquinaria (3% valor adquisición)	X	X	X	8,35	X	2200,85	
Seguros e impuestos	Seguro tractor 90 CV	X	X	X	8,35	X	120,00
	ITV tractor	X	X	X	8,35	X	55,00
	Impuesto de tracción mecánica	X	X	X	8,35	X	120,00
	IBI (€/ha)	X	X	6,02	8,35	X	50,27
	Tasas del Consejo Regulador D.O Rueda	X	X	25	8,35	X	208,75
<b>Total pagos ordinarios años 1,2 y 3</b>							<b>21474,76</b>

### 5.2.3. Año 4 -20

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

	Año 4 -20	TT(h)	Coste (€/h)	Coste (€/ha)	Superficie(ha)	Nº aplicaciones	Coste total (€)
	Labores manuales	Poda de fructificación	267,20	10,00	X	8,35	1,00
Extracción de sarmientos		133,60	8,00	X	8,35	1,00	1068,80
Atado de sarmientos		33,40	8,00	X	8,35	1,00	267,20
Bajada de alambres		8,35	8,00	X	8,35	1,00	66,80
Poda en verde		66,80	10,00	X	8,35	1,00	668,00
Subida de alambres		41,75	8,00	X	8,35	2,00	668,00
Labores mecanizadas		Triturado	X	X	40,00	8,35	1,00
	Cultivador	X	X	40,00	8,35	3,00	1002,00
	Intercepa	X	X	45,00	8,35	2,00	751,50
	Abonado	X	X	40,00	8,35	1,00	334,00
	Atomizador	X	X	40,00	8,35	5,00	1670,00
	Despunte	X	X	30,00	8,35	1,00	250,50
	Espolvoreado	X	X	20,00	8,35	2,00	334,00
	Recolección	X	X	270,00	8,35	1,00	2254,50
	Transporte	X	X	200,00	8,35	1,00	1670,00
Materias primas		Dosis (ud/ha)	Precio unitario (€)	Coste (€/ha)	Superficie (ha)	Nº aplicaciones	Coste total (€)
	Abono (Kg)	500,00	0,70	280,00	8,35	1,00	2338,00
	Hilo de atar (ud)	5,00	2,70	112,73	8,35	1,00	941,25
	Azufre en polvo (kg)	25,00	1,20	30,00	8,35	2,00	501,00
	Fungicida liquido (l)	5,00	5,00	41,75	8,35	5,00	1743,06
	Gasoil riego	X	X	50,00	8,35	8,00	3340,00
Mantenimiento	Espaldera (0,5% valor material) incluye mano de obra y materiales	X	X	X	8,35	X	156,01
	Red de riego (0,5% valor material) incluye mano de obra y materiales	X	X	X	8,35	X	58,44
	Maquinaria (3% valor adquisición)	X	X	X	8,35	X	2200,85
Seguros e impuestos	Seguro tractor 90 CV	X	X	X	8,35	X	150,00
	ITV tractor	X	X	X	8,35	X	55,00
	Seguro plantación	X	X	108,00	8,35	X	901,80
	Impuesto de tracción mecánica	X	X	X	8,35	X	120,00
	IBI (€/ha)	X	X	6,02	8,35	X	50,27
	Tasas del Consejo Regulador D.O Rueda	X	X	54,00	8,35	X	450,90
<b>Total pagos ordinarios año 4-20</b>							<b>27017,89</b>

### 5.2.4. Resumen de pagos ordinarios

Tabla 10: Resumen pagos ordinarios durante la vida útil del proyecto 20 años

	Valor (€)	Valor (€)
Total pagos ordinarios Año 0	8637,59	8637,59
Total pagos ordinarios años 1,2 y 3	21474,76	64424,28
Total pagos ordinarios año 4-20	27017,89	432286,18
<b>Total pagos ordinarios en la vida útil del proyecto</b>		<b>505348,05</b>

### 5.3. Extraordinarios

Los pagos extraordinarios son aquellos que se producen al reponer la maquinaria y la herramienta, tienen lugar al final de su vida útil.

El tractor no se va a reponer ya que su vida útil es la misma que la del proyecto, tampoco la instalación de riego, la espaldera o la caseta de riego.

Lo mismo ocurre con cierta herramienta de uso temporal como es la grapadora de goteo, el clavador de postes y la tensadora de alambre.

Tabla 11: Resumen de los pagos extraordinarios del proyecto durante su vida útil 20 años

Maquinaria	Valor adquisición (€)	Vida útil	Año reposición	Valor de reposición (€)
Cultivador	5150	15	16	5150
Intercepas	9270	10	11	9270
Atomizador	8144	9	10 y 19	16288
Espolvoreador	4120	12	13	4120
Despuntadora	3090	14	15	3090
Tijera eléctrica	1200	8	10 y 19	2400
Tijera manual	60	5	6 y 12	120
Atadora de alambre	800	7	8 y 16	1600
Alicates	40	4	5,9,13,17	160
<b>Total pagos extraordinarios en la vida útil</b>				<b>42198</b>

## 5.4. Resumen de pagos

Tabla 12: Resumen de los pagos durante la vida útil del proyecto 20 años

		Valor (€)
Pagos	Inversión inicial	25299,041
	Ordinarios	505348,05
	Extraordinarios	42198
<b>Total pagos en la vida útil del proyecto</b>		<b>572845,09</b>

## 6. Evaluación económica de la inversión

La evaluación económica se va a realizar mediante el complemento de Excel Valproin pero previamente se debe hacer un breve análisis de las tasas.

### 6.1. Tasas económicas

- Tasa de Inflación → Son las variaciones que sufren los precios durante un periodo de tiempo determinado.
- Tasa de incremento de cobros → Variación interanual de los cobros percibidos por los agricultores.
- Tasa de incremento de pagos → Variación interanual de los bienes y servicios de consumo corriente pagados por los agricultores.
- Tipo de interés → Es el precio que se paga por utilizar una cierta cantidad de dinero durante un tiempo determinado.
- Plazo → Número de años en los que se pagará el préstamo al banco.
- Vida útil del proyecto → Número de años para los que se va a calcular la viabilidad del proyecto. Este periodo de años es el mínimo que debe durar el proyecto.

Tabla 13: Criterios económicos

<b>Tasa de inflación %</b>	3,20 %
<b>Tasa de incremento de cobros %</b>	2,39 %
<b>Tasa de incremento de pagos %</b>	3,68 %
<b>Tasa mínima de actualización %</b>	0,50 %
<b>Tasa máxima de actualización %</b>	15,00 %
<b>Incremento de tasas %</b>	0,5 %
<b>Tipo de interés %</b>	5,15 %
<b>Plazo</b>	10 años
<b>Vida útil</b>	20 años

Las tasas se han obtenido del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y del Instituto Nacional de Economía. Para su cálculo se han realizado medias de los últimos 20 años.

## 6.2. Evaluación económica del proyecto con financiación propia

Primero se va a realizar la evaluación económica del proyecto suponiendo que el promotor dispone de la cantidad de dinero suficiente para emplearlo en la puesta en marcha del proyecto.

### 6.2.1. Datos

Tabla 14: Datos para la evaluación económica con financiación propia

#### Duración del proyecto

Vida útil (años)	20
------------------	----

#### Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	3,20
Incremento de cobros (%)	2,39
Incremento de pagos (%)	3,68

#### Pagos de la inversión

Total	252.990,41
-------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	252.990,41

#### Financiación ajena

Subvenciones	
--------------	--

Préstamos	
-----------	--

Anualidades por amortización de préstamos	

### 6.2.2. Flujos de caja

Tabla 15: Flujos de caja para financiación propia Fuente: Valproin

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				252.990,41			
1		4.539,60	22.265,03		-17.725,43		-17.725,43
2		4.648,10	23.084,38		-18.436,28		-18.436,28
3	40.782,19	4.759,19	23.933,89		21.607,49		21.607,49
4	62.635,32	4.872,93	31.219,89		36.288,36		36.288,36
5	76.958,77	4.989,40	32.368,78	47,92	49.531,46		49.531,46
6	78.798,08	5.108,64	33.559,95	74,53	50.272,24		50.272,24
7	80.681,35	5.230,74	34.794,96		51.117,13		51.117,13
8	82.609,64	5.452,39	36.075,42	1.068,19	50.918,42		50.918,42
9	84.584,01	5.632,18	37.402,99	55,38	52.757,82		52.757,82
10	86.605,57	6.646,95	38.779,42	13.411,67	41.061,43		41.061,43
11	88.675,44	6.951,04	40.206,50	13.795,09	41.624,88		41.624,88
12	90.794,78	5.886,42	41.686,10	92,57	54.902,52		54.902,52
13	92.964,78	6.587,18	43.220,15	6.654,70	49.677,11		49.677,11
14	95.186,64	6.171,15	44.810,65		56.547,13		56.547,13
15	97.461,60	6.759,01	46.459,68	5.313,53	52.447,39		52.447,39
16	99.790,93	7.221,15	48.169,40	9.181,78	49.660,90		49.660,90
17	102.175,93	6.624,28	49.942,03	73,94	58.784,24		58.784,24
18	104.617,94	6.782,60	51.779,90	114,99	59.505,64		59.505,64
19	107.118,31	6.944,70	53.685,40	18.566,82	41.810,78		41.810,78
20	109.678,43	7.110,68	55.661,03		61.128,09		61.128,09

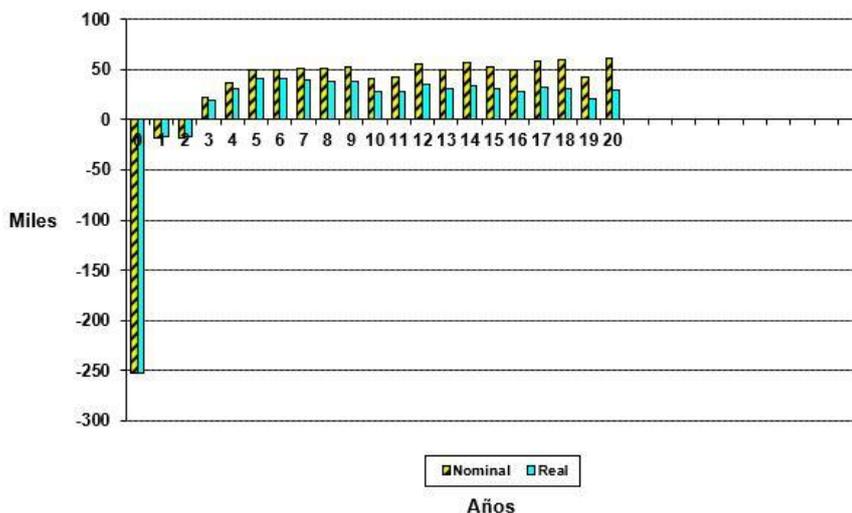


Grafico 1: Variación de los flujos anuales con financiación propia

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### 6.2.3. Indicadores de rentabilidad

Tabla 16: Indicadores de rentabilidad para financiación propia

#### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) .....

7,08

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	288.316,18	11	1,14
1,00	257.710,22	11	1,02
1,50	229.210,77	12	0,91
2,00	202.650,01	12	0,80
2,50	177.874,95	12	0,70
3,00	154.746,04	13	0,61
3,50	133.135,85	13	0,53
4,00	112.927,96	14	0,45
4,50	94.015,89	14	0,37
5,00	76.302,22	15	0,30
5,50	59.697,73	15	0,24
6,00	44.120,65	16	0,17
6,50	29.495,98	17	0,12
7,00	15.754,88	18	0,06
7,50	2.834,12	20	0,01

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	-9.324,43	--	-0,04
8,50	-20.774,23	--	-0,08
9,00	-31.564,51	--	-0,12
9,50	-41.740,61	--	-0,16
10,00	-51.344,33	--	-0,20
10,50	-60.414,24	--	-0,24
11,00	-68.985,95	--	-0,27
11,50	-77.092,34	--	-0,30
12,00	-84.763,84	--	-0,34
12,50	-92.028,57	--	-0,36
13,00	-98.912,59	--	-0,39
13,50	-105.440,02	--	-0,42
14,00	-111.633,25	--	-0,44
14,50	-117.513,02	--	-0,46
15,00	-123.098,61	--	-0,49

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

6.2.4. Análisis de sensibilidad

Tabla 17 *Árbol de sensibilidad para financiación propia Fuente : Valproin*

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00

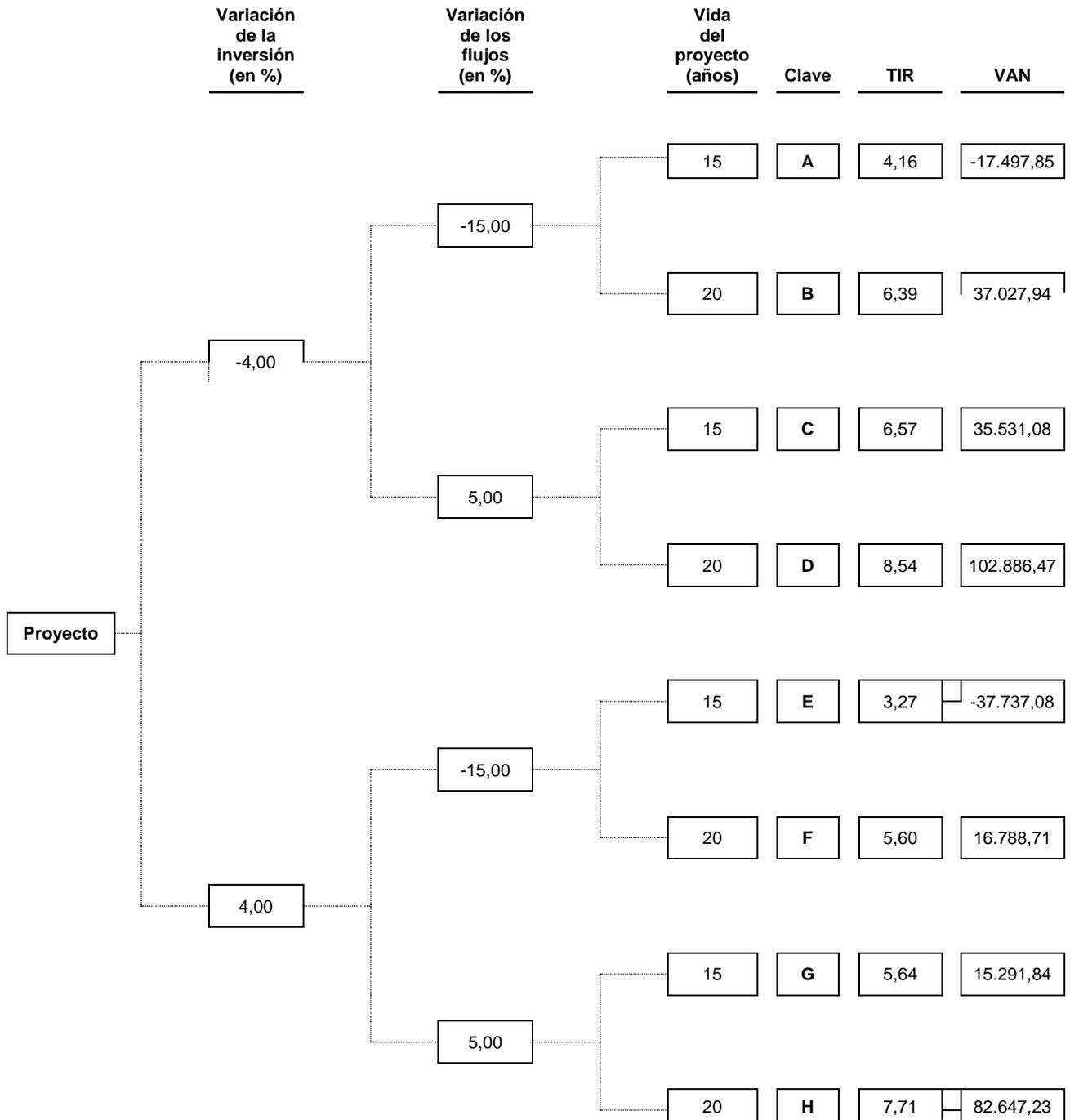


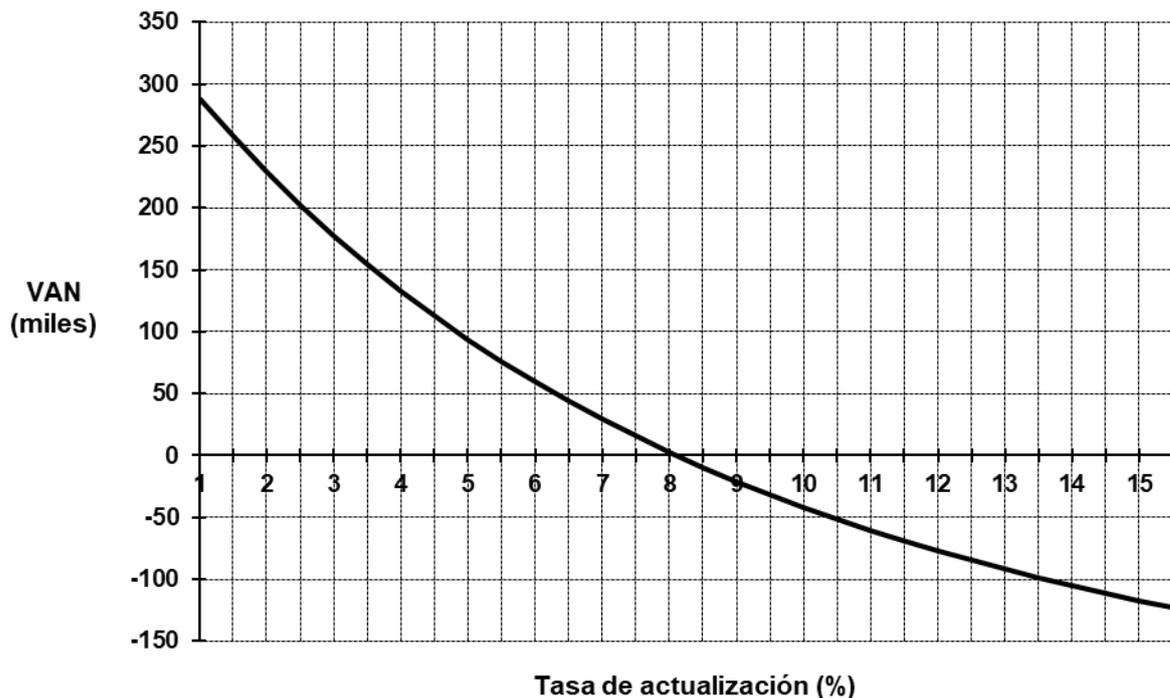
Tabla 18 Relación del VAN y el TIR para los distintos casos con financiación propia Fuente: Valproin

Clave	TIR
D	8,54
H	7,71
C	6,57
B	6,39
G	5,64
F	5,60
A	4,16
E	3,27

Clave	VAN
D	102.886,47
H	82.647,23
B	37.027,94
C	35.531,08
F	16.788,71
G	15.291,84
A	-17.497,85
E	-37.737,08

### 6.2.5. Relación entre el VAN y la Tasa de Actualización

Gráfico 2: Relación entre el VAN y Tasa de Actualización para financiación propia Fuente: Valproin



### 6.3. Evaluación económica del proyecto con financiación externa

#### 6.3.1. Datos

##### Duración del proyecto

Vida útil (años)	20
------------------	----

##### Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	3,20
Incremento de cobros (%)	2,39
Incremento de pagos (%)	3,68

##### Pagos de la inversión

<b>Total</b>	252.990,41
--------------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	252.990,41

##### Financiación ajena

Subvenciones	
--------------	--

Préstamos	150.000,00
-----------	------------

Anualidades por amortización de préstamos	
Año 1	19.567,44
Año 2	19.567,44
Año 3	19.567,44
Año 4	19.567,44
Año 5	19.567,44
Año 6	19.567,44
Año 7	19.567,44
Año 8	19.567,44
Año 9	19.567,44
Año 10	19.567,44

### 6.3.2. Flujos de caja

Tabla 19: Flujos de caja anuales con financiación externa Fuente: Valproin

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		150.000,00		252.990,41			
1		4.539,60	22.265,03	19.567,44	-37.292,87		-37.292,87
2		4.648,10	23.084,38	19.567,44	-38.003,73		-38.003,73
3	40.782,19	4.759,19	23.933,89	19.567,44	2.040,04		2.040,04
4	62.635,32	4.872,93	31.219,89	19.567,44	16.720,92		16.720,92
5	76.958,77	4.989,40	32.368,78	19.615,37	29.964,02		29.964,02
6	78.798,08	5.108,64	33.559,95	19.641,97	30.704,80		30.704,80
7	80.681,35	5.230,74	34.794,96	19.567,44	31.549,69		31.549,69
8	82.609,64	5.452,39	36.075,42	20.635,64	31.350,98		31.350,98
9	84.584,01	5.632,18	37.402,99	19.622,82	33.190,38		33.190,38
10	86.605,57	6.646,95	38.779,42	32.979,11	21.493,98		21.493,98
11	88.675,44	6.951,04	40.206,50	13.795,09	41.624,88		41.624,88
12	90.794,78	5.886,42	41.686,10	92,57	54.902,52		54.902,52
13	92.964,78	6.587,18	43.220,15	6.654,70	49.677,11		49.677,11
14	95.186,64	6.171,15	44.810,65		56.547,13		56.547,13
15	97.461,60	6.759,01	46.459,68	5.313,53	52.447,39		52.447,39
16	99.790,93	7.221,15	48.169,40	9.181,78	49.660,90		49.660,90
17	102.175,93	6.624,28	49.942,03	73,94	58.784,24		58.784,24
18	104.617,94	6.782,60	51.779,90	114,99	59.505,64		59.505,64
19	107.118,31	6.944,70	53.685,40	18.566,82	41.810,78		41.810,78
20	109.678,43	7.110,68	55.661,03		61.128,09		61.128,09

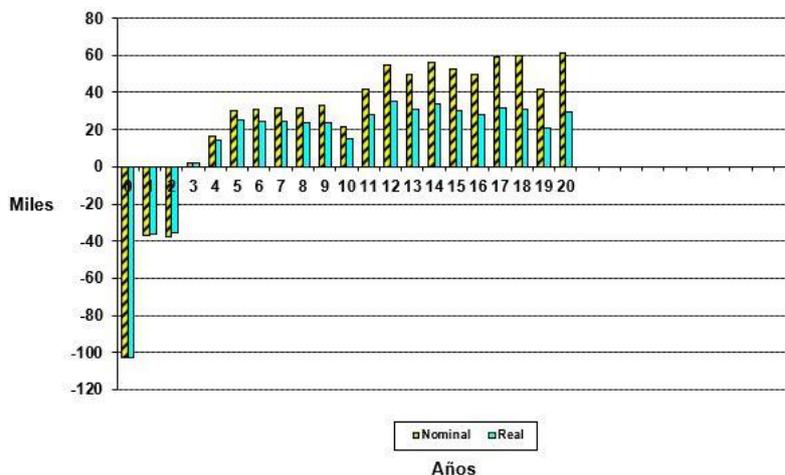


Gráfico 2: Flujos de caja anuales con financiación externa Fuente: Valproin

### 6.3.3. Indicadores de la rentabilidad

Tabla 20: Indicadores de rentabilidad para financiación externa Fuente: Valproin

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) .....

9,09

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	277.338,89	11	2,69
1,00	250.817,96	11	2,44
1,50	226.249,88	12	2,20
2,00	203.473,92	12	1,98
2,50	182.343,79	12	1,77
3,00	162.726,28	12	1,58
3,50	144.499,99	13	1,40
4,00	127.554,20	13	1,24
4,50	111.787,85	13	1,09
5,00	97.108,65	14	0,94
5,50	83.432,26	14	0,81
6,00	70.681,53	14	0,69
6,50	58.785,85	15	0,57
7,00	47.680,57	15	0,46
7,50	37.306,41	16	0,36

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	27.609,02	17	0,27
8,50	18.538,52	18	0,18
9,00	10.049,10	19	0,10
9,50	2.098,65	20	0,02
10,00	-5.351,52	--	-0,05
10,50	-12.337,05	--	-0,12
11,00	-18.890,74	--	-0,18
11,50	-25.042,82	--	-0,24
12,00	-30.821,15	--	-0,30
12,50	-36.251,44	--	-0,35
13,00	-41.357,43	--	-0,40
13,50	-46.161,05	--	-0,45
14,00	-50.682,56	--	-0,49
14,50	-54.940,72	--	-0,53
15,00	-58.952,86	--	-0,57

### 6.3.4. Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00

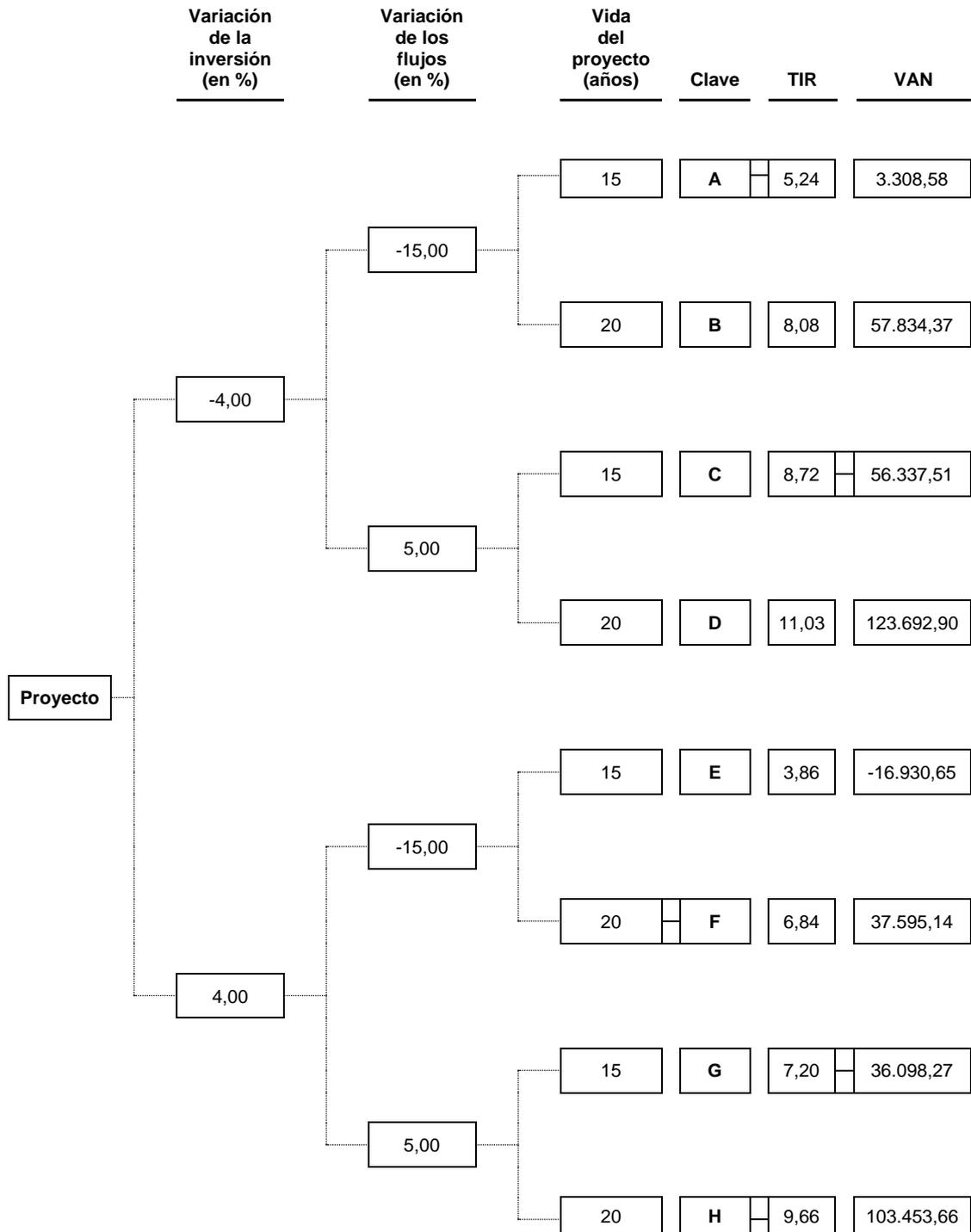


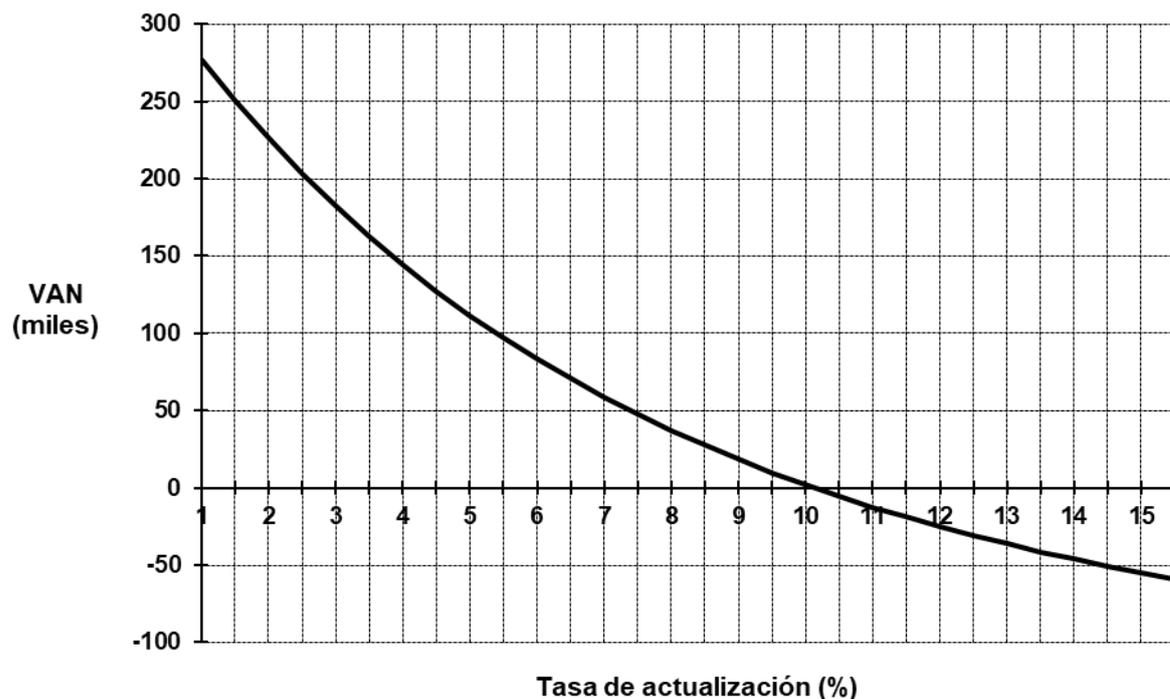
Tabla 21: Relación entre el VAN y el TIR para financiación externa Fuente: Valproin

Clave	TIR
D	11,03
H	9,66
C	8,72
B	8,08
G	7,20
F	6,84
A	5,24
E	3,86

Clave	VAN
D	123.692,90
H	103.453,66
B	57.834,37
C	56.337,51
F	37.595,14
G	36.098,27
A	3.308,58
E	-16.930,65

### 6.3.5. Relación entre el VAN y la Tasa de Actualización

Tabla 22: Relación entre el VAN y la Tasa de Actualización para financiación ajena Fuente: Valproin



## 6.4. Conclusiones

Se han supuesto dos escenarios posibles para la financiación del proyecto.

Uno es que el promotor tiene liquidez para financiar el proyecto y mantenerlo en funcionamiento durante su vida útil.

El otro es que el promotor pide un préstamo de 150.000 €, entorno a un 60%/40%, el resto de la inversión inicial y mantenimiento del proyecto lo financia el.

Como era de esperar los flujos anuales son mayores en el caso de la financiación propia.

Tabla 23: Resumen de casos extremos de la relación entre VAN y TIR

<b>Financiación propia</b>		
<b>Caso</b>	<b>TIR %</b>	<b>VAN €</b>
D	8,54	102886,47
E	3,27	-37737,08
<b>Financiación externa</b>		
<b>Caso</b>	<b>TIR %</b>	<b>VAN €</b>
D	11,03	123692,90
E	3,86	-16930,65

Según el análisis de sensibilidad, tanto para financiación propia como externa en la peor de las situaciones sale un VAN negativo. No obstante, es la excepción ya que en el resto de los casos es positivo por lo tanto consideramos que el proyecto es viable.

La opción más ventajosa para el promotor es la D con financiación ajena dado que el TIR es de 11,03% y el VAN de 123.692,90 €.

# **ANEJO XI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1. Justificación .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Objeto del estudio .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Características de las obras .....</b>	<b>2</b>
3.1. Descripción de las obras.....	2
3.1.1. Construcción caseta de riego .....	3
3.1.2. Instalación de la espaldera: .....	4
3.1.3. Instalación de riego.....	4
3.1.4. Mantenimiento de la plantación .....	4
3.2. Plazo de ejecución y personal ocupado.....	5
3.3. Riesgos laborales en cada fase del proyecto.....	5
3.3.1. Construcción de la caseta de riego.....	5
3.3.2. Instalación de la espaldera .....	5
3.3.3. Instalación de riego.....	5
3.3.4. Mantenimiento de la plantación .....	6
3.4. Prevención de riesgos laborales.....	6
3.4.1. Protecciones individuales y colectivas .....	6
3.4.2. Formación del personal .....	7
3.4.3. Medidas de prevención.....	7
3.4.4. Primeros auxilios .....	7
3.4.5. Higiene .....	8
3.5. Prevención de riesgos generales.....	9
<b>4. Legislación en materia de Seguridad y Salud.....</b>	<b>9</b>
<b>5. Disposiciones específicas.....</b>	<b>10</b>
5.1. Designación de Coordinador de Seguridad y Salud.....	10
5.2. Delegado de prevención.....	10
5.3. Libro de incidencias .....	11
5.4. Incumplimiento de la normativa .....	11

## **1. Justificación**

No se cumplen ninguna de las siguientes características por lo que se va a realizar el estudio básico Estudio de Seguridad y Salud.

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760,00 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 días.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

## **2. Objeto del estudio**

El Estudio de Seguridad y Salud sirve para prevenir de los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, según lo establecido en R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se impone la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

Tiene por objeto establecer las previsiones necesarias durante la ejecución de la obra, en cuanto a la prevención de accidentes y enfermedades, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, mantenimiento y regulación de higiene y bienestar de los trabajadores.

El proyecto se encuentra dentro de lo descrito en el punto 2 del artículo 4, en el cual, la empresa constructora estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución.

Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos, facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

El Plan se someterá, previo inicio de la obra, a la aprobación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición, de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y a disposición permanente de

la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, o en su defecto, la dirección facultativa, el responsable del envío en un plazo de veinticuatro horas, de una copia de las notas que en él se escriban a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. También se deberá notificar las anotaciones en el libro, al contratista y a los representantes de los trabajadores.

El contratista asume la responsabilidad de la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde a las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares.

### **3. Características de las obras**

#### **3.1. Descripción de las obras**

El proyecto consiste en una plantación de viñedo con riego localizado. En la que se va a construir una caseta de riego para resguardar los elementos del cabezal de riego y herramientas o suministros.

Para la construcción de la caseta se utilizarán los siguientes materiales:

La cimentación se va a realizar con hormigón del tipo HA-25. Consiste en seis zapatas de 60 cm x 60 cm x 30 cm, unidas sí por 7 vigas de entre atado de 40 cm x 40 cm.

Antes del vertido del hormigón se va a añadir una capa de 10 cm de hormigón de limpieza, con áridos reciclados. Este Hormigón reciclado es del tipo HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza.

Las vigas de atado son de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 s.

La zapata de cimentación de hormigón armado es realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

Los pilares y vigas se realizarán con acero UNE-EN 10025 S275JR, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente acabado con imprimación antioxidante de la

serie HEB 100. Para los pilares se utilizarán 3 vigas de 2,5 m y otras 3 vigas de 3,5m. Para las vigas superiores se utilizarán 4 vigas de 4 m.

Las correas metálicas sobre las que se fijará la chapa sándwich son de Acero galvanizado S235JRC, con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie ZF-160-3.

Se va a realizar una solera de hormigón con áridos reciclados, de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie.

El tejado se va a realizar con una cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa. Estos paneles tienen 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, están formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>. Serán colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente del 14%.

El cerramiento de la caseta de riego se va a realizar con bloques prefabricados de termo arcilla, 30 x 19 x 19 cm, para revestir, con una resistencia a compresión 10 N/mm<sup>2</sup>. Los bloques son recibidos con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5.

Se realizará un encalado tradicional, sobre las paredes exteriores de bloque de termo arcilla.

La puerta está formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, con unas dimensiones de 300 cm x 250 cm y de apertura manual.

Se instalarán dos ventanas centradas en las caras norte y sur de PVC DE 150 cm x 80 cm de 80 mm de espesor, con apertura y cierre manual.

### 3.1.1. Actividades para la construcción de la caseta de riego

- Desbroce y limpieza del terreno.
- Excavación de zanjas y pozos.
- Transporte de tierras dentro de la obra.
- Vertido de hormigón de limpieza, con áridos reciclados.
- Instalación de viga entre zapatas
- Sistema de encofrado para viga entre zapatas,
- Zapata de cimentación de hormigón armado

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Sistema de encofrado para zapata de cimentación.
- Instalación de pilares y vigas UNE-EN 10025 S275JR.
- Solera de hormigón con áridos reciclados.
- Instalación de cobertura de paneles sándwich aislantes.
- Cerramientos con muro de carga de fábrica, de bloque de termoarcilla.
- Encalado tradicional con cal.
- Instalación de Puerta corredera para garaje y ventanas de PVC.

Se realizarán las siguientes actividades durante el proceso de plantación:

### 3.1.2. Instalación de la espaldera:

- Instalación de poste extremo de acero galvanizado extrafuerte de 2.3 mm de grosor y 2,50 m y poste intermedio de acero galvanizado extrafuerte, de 1,5 mm y 2,20 m, con hendiduras en los laterales cada 5 cm.
- Instalación de tensor de alambre tipo gripper con una entrada o dos entradas para alambres de hasta 2,7 mm de espesor.
- Devanado de Rollo de 1000 m de alambre de acero galvanizado de 2,7 mm, 2,4 mm y 2,2 mm.
- Instalación del conjunto de anclaje hélices de acero galvanizado diseñadas para fijar los postes extremos. Consta de una varilla de 65 cm y un plato de 15 cm de diámetro de 2,5 mm de espesor.

### 3.1.3. Instalación de riego

- Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.
- Transporte de tierras dentro de la obra.
- Tubería de abastecimiento y distribución.
- Instalación de cabezal de riego (filtros, llaves, bomba, etc).
- Devanado de ramales de riego de polietileno 16mm de grosor.

### 3.1.4. Mantenimiento de la plantación

- Arado de los viñedos
- Aplicación de productos fitosanitarios
- Espolvoreado de azufre
- Poda, extracción de sarmientos y atado
- Poda en verde

- Abonado
- Recolección de la uva y transporte
- Despunte de la vegetación

### **3.2. Plazo de ejecución y personal ocupado**

La puesta en marcha de la obra tendrá lugar desde noviembre hasta principios de febrero 3 meses (unos 90 días). Para la plantación y construcción de la caseta de riego se contratará diversas empresas especializadas.

Las actividades de mantenimiento de la plantación serán llevadas a cabo por un solo trabajador a lo largo de todo el año.

### **3.3. Riesgos laborales en cada fase del proyecto**

#### **3.3.1. Construcción de la caseta de riego**

- Torcedura de tobillo con las zanjas.
- Arañado de matorrales o arbustos.
- Caída de vigas de acero sobre los operarios durante su instalación.
- Cortes con la radial u otras herramientas.
- Caída desde el tejado durante la instalación de los paneles de chapa sándwich.
- Cortes con paneles de chapa sándwich.
- Intoxicación durante el encalado.
- Quemaduras por la manipulación del hormigón.
- Heridas al manipular las varillas de acero corrugado.
- Daños auditivos por ruidos producidos por la maquinaria.
- Daños en la espalda por sobrecargas de material.

#### **3.3.2. Instalación de la espaldera**

- Heridas en la cabeza con el clavador de postes.
- Heridas en las manos por la manipulación de alambres.
- Daño en los ojos al devanar los alambres.
- Daño en piernas y cintura al instalar los anclajes tipo hélice.

#### **3.3.3. Instalación de riego**

- Torcedura de tobillo con las zanjas.
- Daño por chorros de agua a elevadas presiones.

- Trepiezos con tuberías.

#### 3.3.4. Mantenimiento de la plantación

- Cortes con tijera eléctrica.
- Cortes con despuntadora.
- Intoxicación por azufre u otros productos fitosanitarios.
- Quemaduras por aceite hidráulico.
- Daños por la toma de fuerza del tractor al enganchar aperos.
- Vuelcos con la maquinaria en zonas de elevada pendiente o en maniobras
- Exposición al ruido y vibraciones.
- Daños en la cabeza al cambiar las rejas del cultivador.
- Daños en los ojos por golpes de sarmientos.
- Daños en la espalda por sobrecarga de pesos.
- Daños en la espalda por exceso de horas en el tractor
- Daño en los oídos por ruidos de la maquinaria.

### 3.4. **Prevención de riesgos laborales**

#### 3.4.1. Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad
- Guantes anticorte
- Guantes de trabajo
- Gafas
- Mono de trabajo
- Mascarilla
- Tapones auditivos
- Botas de seguridad
- Señalización con vallas, barandillas, cintas reflectantes, etc.
- Chalecos reflectantes
- Señales de obligatoriedad de uso de los equipos de protección individual.
- Señalización de riesgo de caída de objetos.

### 3.4.2. Formación del personal

El personal deberá recibir una formación adecuada a los posibles riesgos laborales que puede haber en su puesto de trabajo y debe conocer cuales son las medidas de protección y prevención que se deben tomar.

El contratista garantizará que todos los trabajadores dispongan de las medidas de protección adecuadas en su trabajo.

Los trabajadores están obligados a utilizar los equipos de protección individual y a cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo.

### 3.4.3. Medidas de prevención

- Se deberá mantener un orden y limpieza de toda la herramienta y materiales utilizados en la obra, con el fin de evitar posibles accidentes.
- Las zanjas deberán estar señaladas correctamente para evitar posibles accidentes de los operarios.
- Previamente al comienzo de los trabajos de excavación, se estudiará la posible inestabilidad de áreas próximas.
- Se extremarán las precauciones después alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas, ya que podría influir de forma negativa en las excavaciones.
- En los accesos de vehículos, el área de trabajo se colocará la señal de “peligro indeterminado”, y el rótulo de “salida de camiones”.
- Se señalizarán todas aquellas zonas de hormigonado que requieren de un tiempo de cuajado para que ningún operario acceda.
- Se señalizará de forma adecuada el perímetro de la obra durante su proceso de construcción para que no sea posible el acceso a personal ajeno a la obra.
- Los materiales extraídos o materiales que se van a utilizar en la obra se apilarán en las inmediaciones del recinto siempre y cuando no impidan el paso de vehículos y personal.
- En el caso de que se dañará algún cable o tubería se comunicará inmediatamente al propietario o compañía eléctrica.

### 3.4.4. Primeros auxilios

Los trabajadores deberán estar formados en materia de primeros auxilios, en caso de accidentes sabrá como realizar una primera actuación.

Los trabajadores deberán conocer la ubicación del centro de salud y hospital más cercano a la zona de trabajo.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Entre el material de trabajo se debe disponer de un botiquín de primeros auxilios con los siguientes elementos:

Agua oxigenada

- Alcohol de 96°
- Agua oxigenada
- Tintura de yodo
- Amoniaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Tiritas
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Torniquete
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuilla
- Termómetro clínico
- Tijeras

El personal que comience a trabajar en la empresa tiene derecho a realizarse un chequeo medico una vez al año.

La empresa adjudicataria tomará las medidas necesarias para que ningún operario realice tareas que le puedan resultar lesivas a su estado de salud. Por lo que cada trabajador deberá empeñar el puesto de trabajo que más se adecue a sus capacidades físicas.

#### 3.4.5. Higiene

Los trabajadores deberán cambiarse de vestimenta tras el manejo de sustancias toxicas como puede ser la cal o los productos fitosanitarios.

Se mantendrán unos requisitos mínimos de limpieza para no contaminar la bebida o la comida dentro del ámbito de trabajo.

### **3.5. Prevención de riesgos generales**

- Los trabajadores deberán utilizar los equipos de protección individual adecuados para cada tarea en función de la maquinaria utilizada o de la situación.
- Se deberá prestar especial atención a los agentes atmosféricos externos como son la lluvia, la nieve, el hielo, el granizo, el calor y frío extremo, ya que podrían interferir en la realización de las tareas.
- En caso de rachas excesivas de viento, olas de calor y de frío o abundantes precipitaciones se deberán suspender todas las actividades en el entorno de trabajo.
- El Jefe de Obra, como máximo responsable de la seguridad en la obra, tomará todas las medidas necesarias, independientemente de que estén o no reflejadas en el Estudio de Seguridad y Salud.
- Se informará a la Dirección Facultativa de los accidentes que se produzcan en la obra, así como las causas y consecuencias de estos.
- Se adoptarán las medidas preventivas que no se hubiesen incluido en el Plan de Seguridad y Salud, siendo constante su revisión.
- El Contratista propondrá un Plan de Seguridad que tiene la obligación de desarrollar y presentar al Coordinador, o en su defecto a la dirección facultativa, antes del inicio de las obras, la ubicación de botiquines, comedores, aseos, accesos, acopios.

## **4. Legislación en materia de Seguridad y Salud**

En este apartado se va a citar parte de la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- Convenio colectivo provincial de la construcción
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28 – 8 – 70 y B.O.E. 5/7/8 del 9 – 9 – 70)
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9 – 3 – 71)
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de Edificaciones (NTE).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20 - 9 - 73 y B.O.E. 9 - 10 - 73).
- Orden 23 de mayo de 1983, por la que se modifica la clasificación sistemática de las Normas Tecnológicas de Edificación (NTE).
- Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera. R.D. 863/85, de 2 de abril y B.O.E. del 12 – 6 – 1985.

- Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a obras en las que sea obligatorio la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 20 – 9 – 1986).
- Señalización de obras de carreteras O.M. del 31 – 8 – 87 (B.O.E. 18 – 9 – 87)
- Convenio general de la construcción (año 1992).
- R.D. 31/95 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/97 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 773/97, de 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 773/97, de 30 de mayo, corrección de erratas, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

## **5. Disposiciones específicas**

Según el Art. 7 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, el Contratista Adjudicatario deberá desarrollar de acuerdo con el estudio, un Plan de Seguridad y Salud.

### **5.1. Designación de Coordinador de Seguridad y Salud**

- Antes del inicio de los trabajos en las obras el promotor del proyecto deberá nombrar un coordinador de Seguridad y Salud para que realice un plan.
- Aunque se nombre un coordinador, la empresa adjudicataria sigue siendo responsable de la seguridad y salud en el trabajo y del bienestar de sus trabajadores.

### **5.2. Delegado de prevención**

- Se nombrará un Delegado de Prevención según lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Las funciones de los Delegados de Prevención están recogidas en los artículos 35, 36, 37, 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Solo será necesario un delegado de prevención de los riesgos laborales ya que la plantilla es inferior a 50 trabajadores.

### **5.3. Libro de incidencias**

-Existirán en las obras unos Libros de incidencias en los que se apuntarán todos los percances que haya durante la actividad laboral, para conocer los posibles riesgos y poder aplicar medidas preventivas.

- El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos, según el artículo 13.b del R.D. 1627/97.

- Este Libro constará de hojas duplicadas; estando el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su defecto, la Dirección Facultativa, obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el Libro al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

- . El libro de incidencias deberá mantenerse en la obra. De acuerdo con el R.D. 1627/97, indicado anteriormente, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- a. La Dirección Facultativa.
- b. Los Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos.
- c. Las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en las obras.
- d. Los miembros del Comité de Seguridad y Salud y en su defecto, los Delegados de Prevención.
- e. Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de la Administraciones públicas competentes.

### **5.4. Incumplimiento de la normativa**

- Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 1 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo

13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

- La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta, a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente a los contratistas y, en su caso, a los Subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes y a los trabajadores de éstos.

- Así mismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obra.

## **DOCUMENTO II: PLANOS**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## **INDICE DE PLANOS**

Plano 1: Localización y situación

Plano 2: Emplazamiento

Plano 3: Distribución general de la plantación

Plano 4: Plano detalle 1 de la plantación

Plano 5: Plano detalle 2 de la espaldera

Plano 6: Plano de sectores y tuberías de riego

Plano 7: Detalle de tubería

Plano 8: Cimentación

Plano 9: Estructura

Plano 10: Alzados, perfiles y planta



Localización de Castilla y León en España

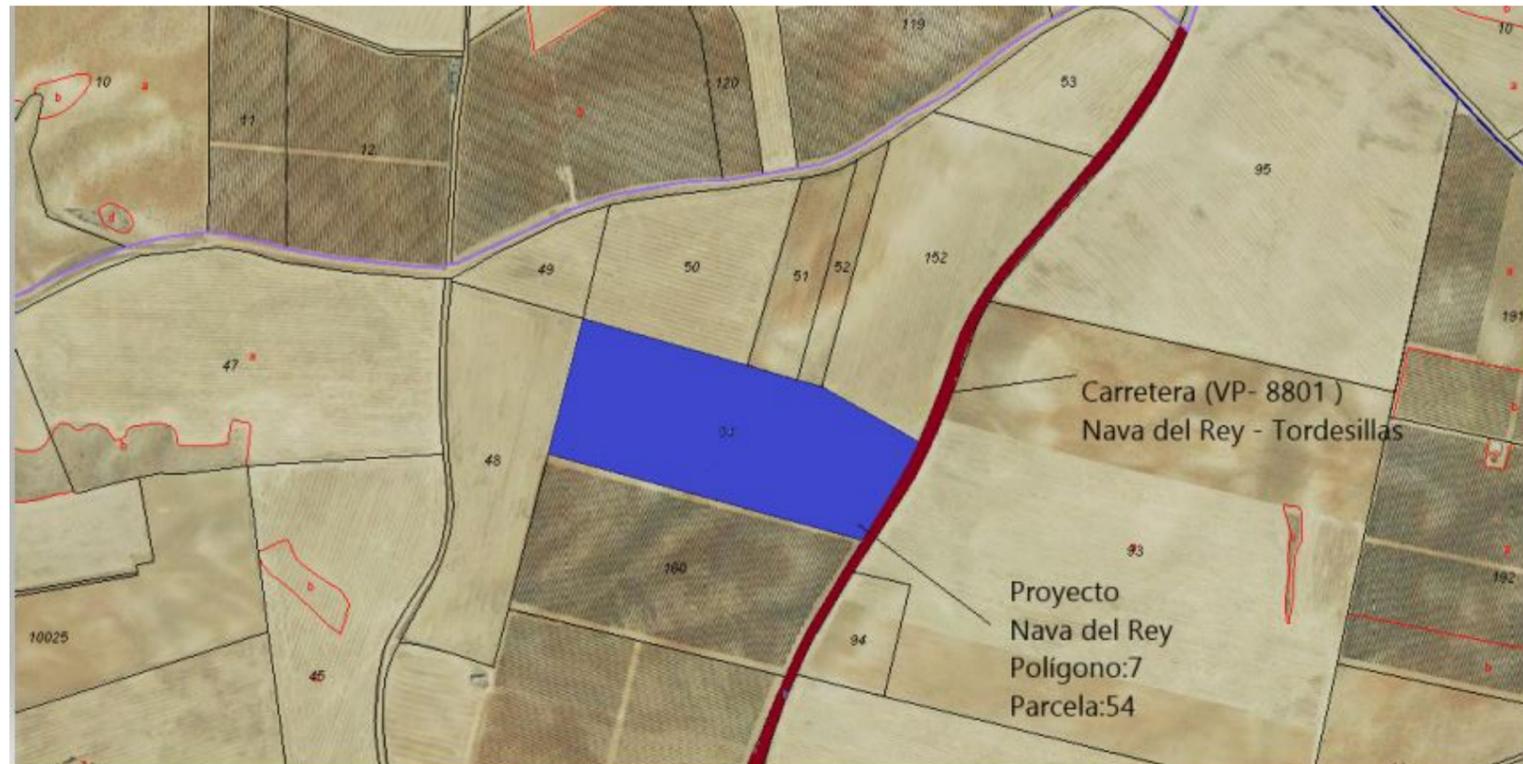
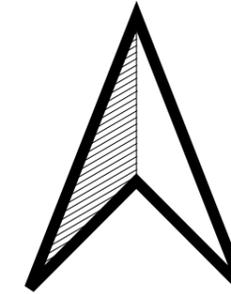
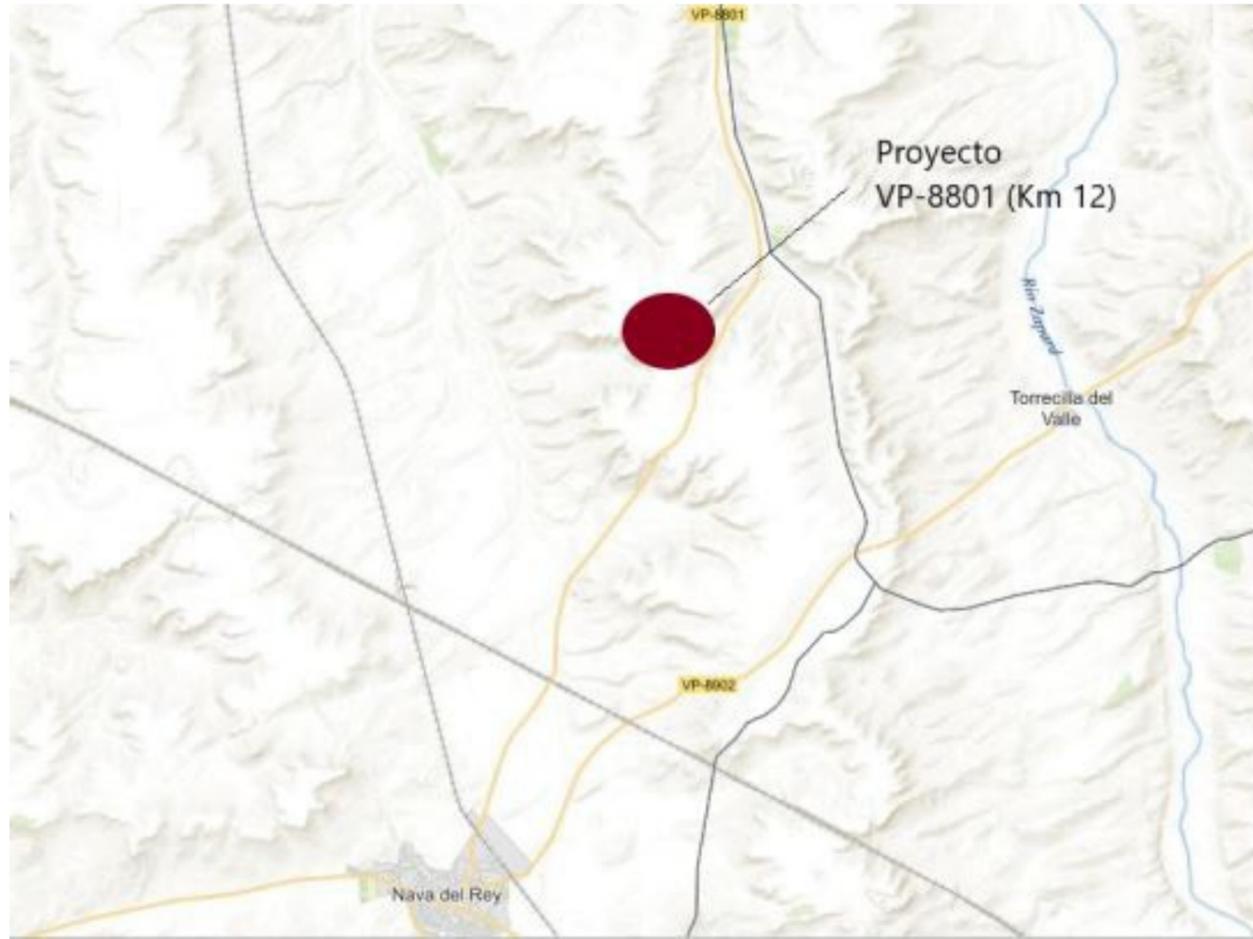


Localización de Valladolid en España

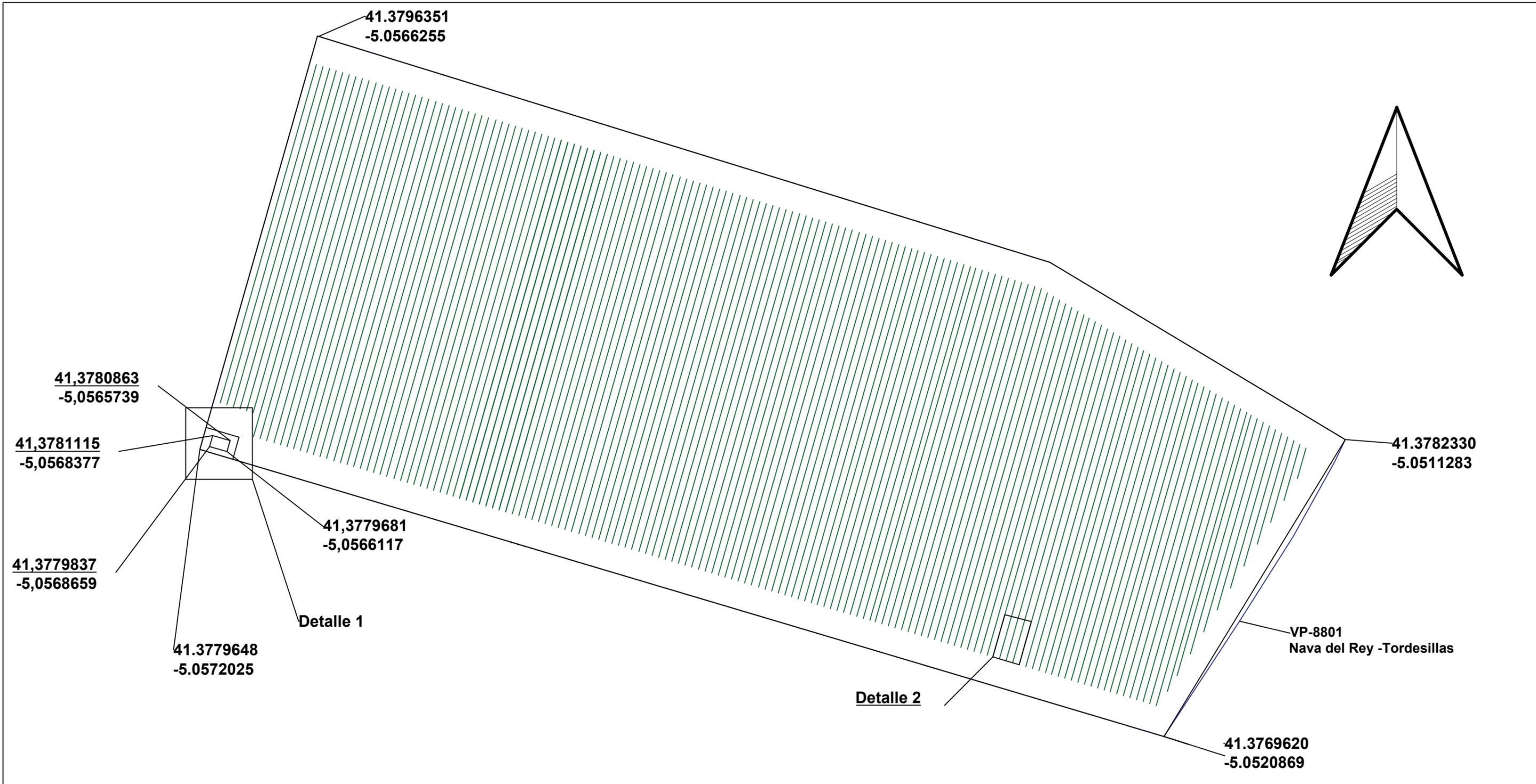


Localización de Nava del Rey en Valladolid

		<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)				
TÍTULO DEL PROYECTO				
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural TITULACIÓN	Iñigo Campo Hernández-Sampelayo ALUMNO	 FIRMA		
Julio Campo PROMOTOR	Junio 2023 FECHA	Varias ESCALA	01 N° PLANO	
PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN				
TÍTULO DEL PLANO				



		<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)				
TÍTULO DEL PROYECTO				
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Iñigo Campo Hernández-Sampelayo			
TITULACIÓN	ALUMNO	FIRMA		
Julio Campo	Junio 2023	Varias	02	
PROMOTOR	FECHA	ESCALA	Nº PLANO	
PLANO DE EMPLAZAMIENTO				
TÍTULO DEL PLANO				



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

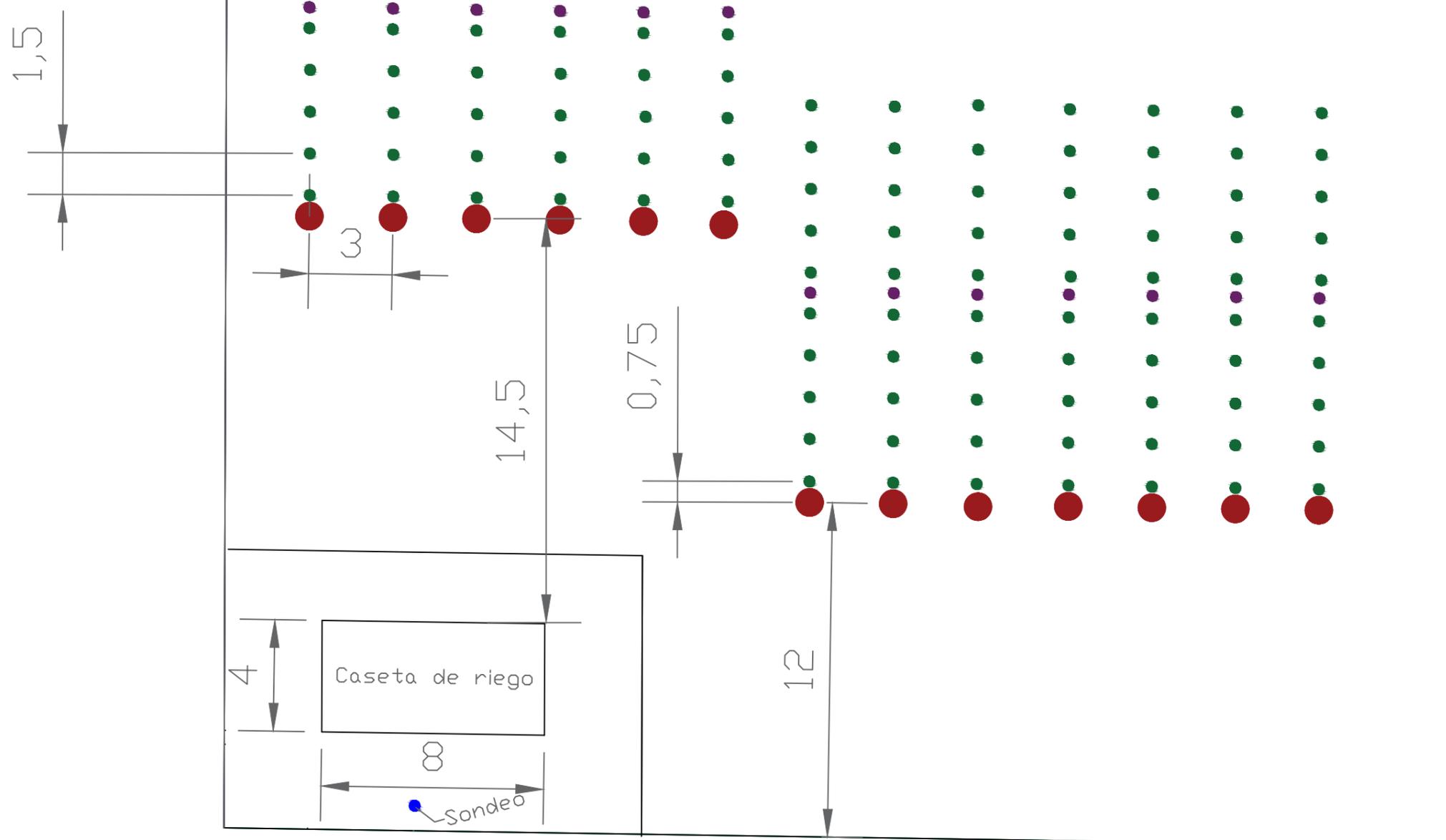


PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO			
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Iñigo Campo Hernández-Sampelayo	FIRMA	
Julio Campo	Junio 2023	1:8000	3
PROMOTOR	FECHA	ESCALA	Nº PLANO

PLANO DE LA DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTACIÓN

TÍTULO DEL PLANO



Leyenda

- Poste extremo
- Planta de vid
- Poste intermedio



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

TITULACIÓN

ALUMNO

FIRMA

Julio Campo

Junio 2023

1:100

4

PROMOTOR

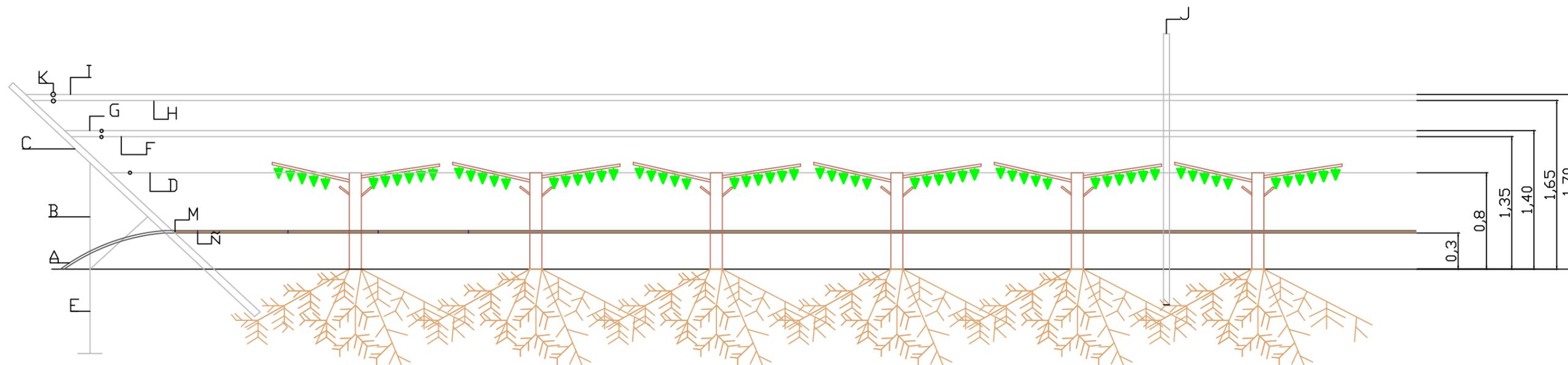
FECHA

ESCALA

Nº PLANO

PLANO DETALLE 1 PLANTACIÓN

TÍTULO DEL PLANO



- A- Tubería de riego de 16 mm con gotero integrado cada 75 cm
- B-Alambre para la fijación del viento de 2,7 mm de grosor
- C- Poste extremo de acero galvanizado
- D- Alambre de formación de 2,7 mm de grosor
- E- Sistema de anclaje de tipo hélice (varilla de 80 cm y plato de 15cm)
- F y G- Alambres inferiores de manejo de vegetación de 2,4 mm de grosor
- H y I - Alambres superiores de manejo de vegetación de 2,4 mm de grosor
- J- Poste intermedio de acero galvanizado
- K-Tensor de alambre
- M- Alambre de 2,2 mm de grosor para fijación de ramal de riego
- Ñ- Grapas de acero galvanizado para la sujeción del ramal de riego al alambre



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

TITULACIÓN

ALUMNO

FIRMA

Julio Campo

Junio 2023

1:40

5

PROMOTOR

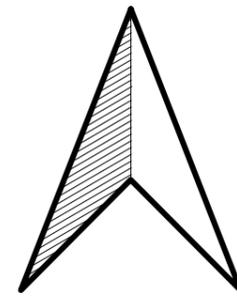
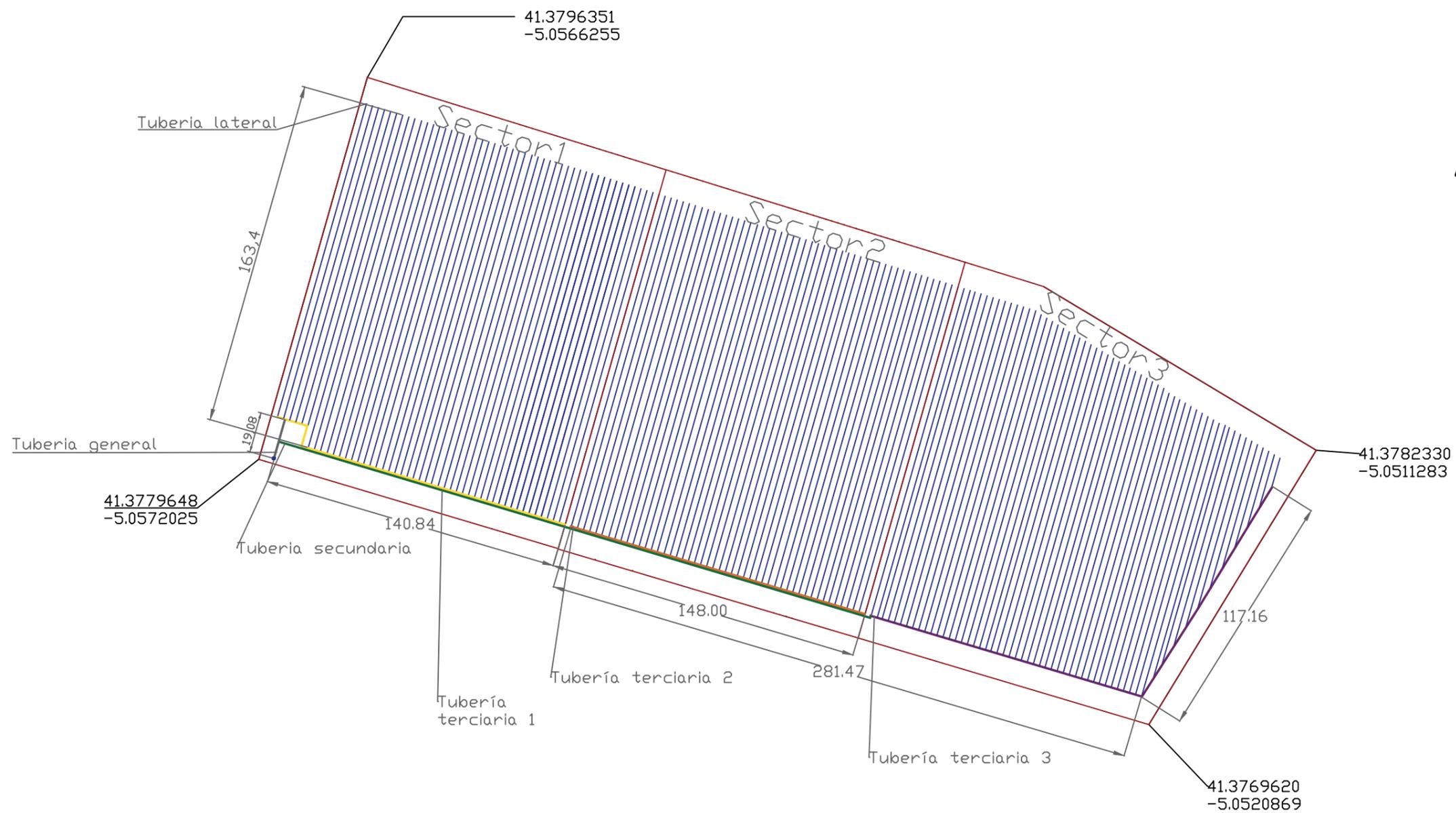
FECHA

ESCALA

Nº PLANO

PLANO DETALLE 2 ESPALDERA

TÍTULO DEL PLANO



Tubería	Longitud(m)
Tubería general	19,08
Tubería secundaria	288,85
Tubería terciaria 1	157,85
Tubería terciaria 2	148,00
Tubería terciaria 3	250,63



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

TITULACIÓN

ALUMNO

FIRMA

Julio Campo

Junio 2023

1:1000

6

PROMOTOR

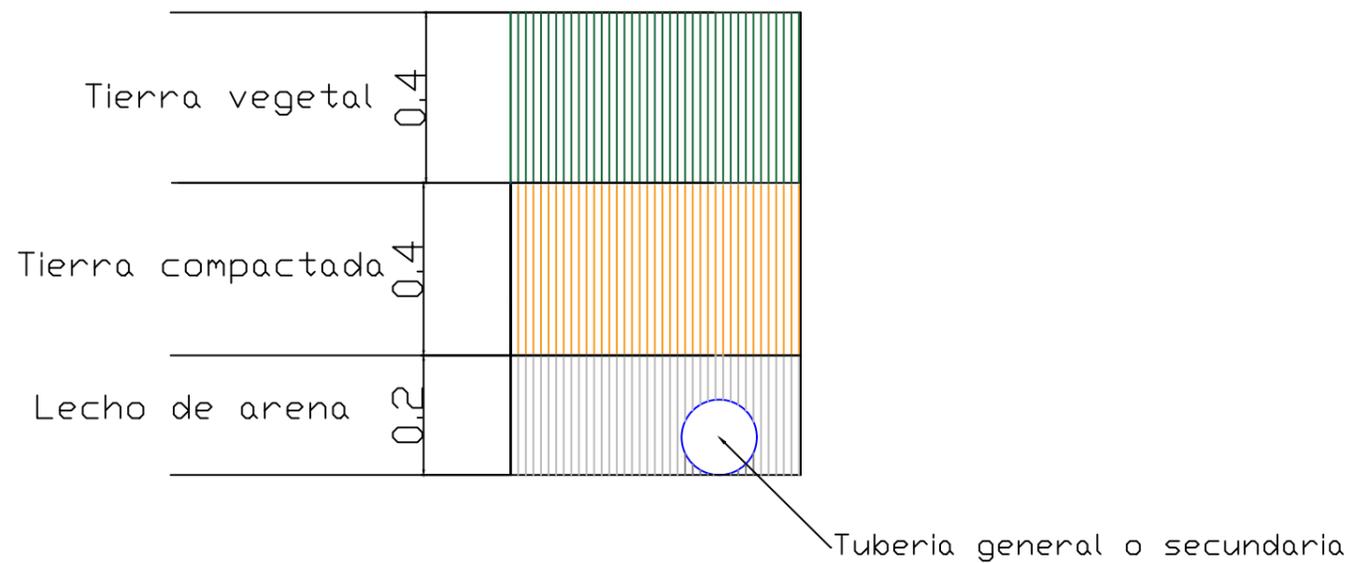
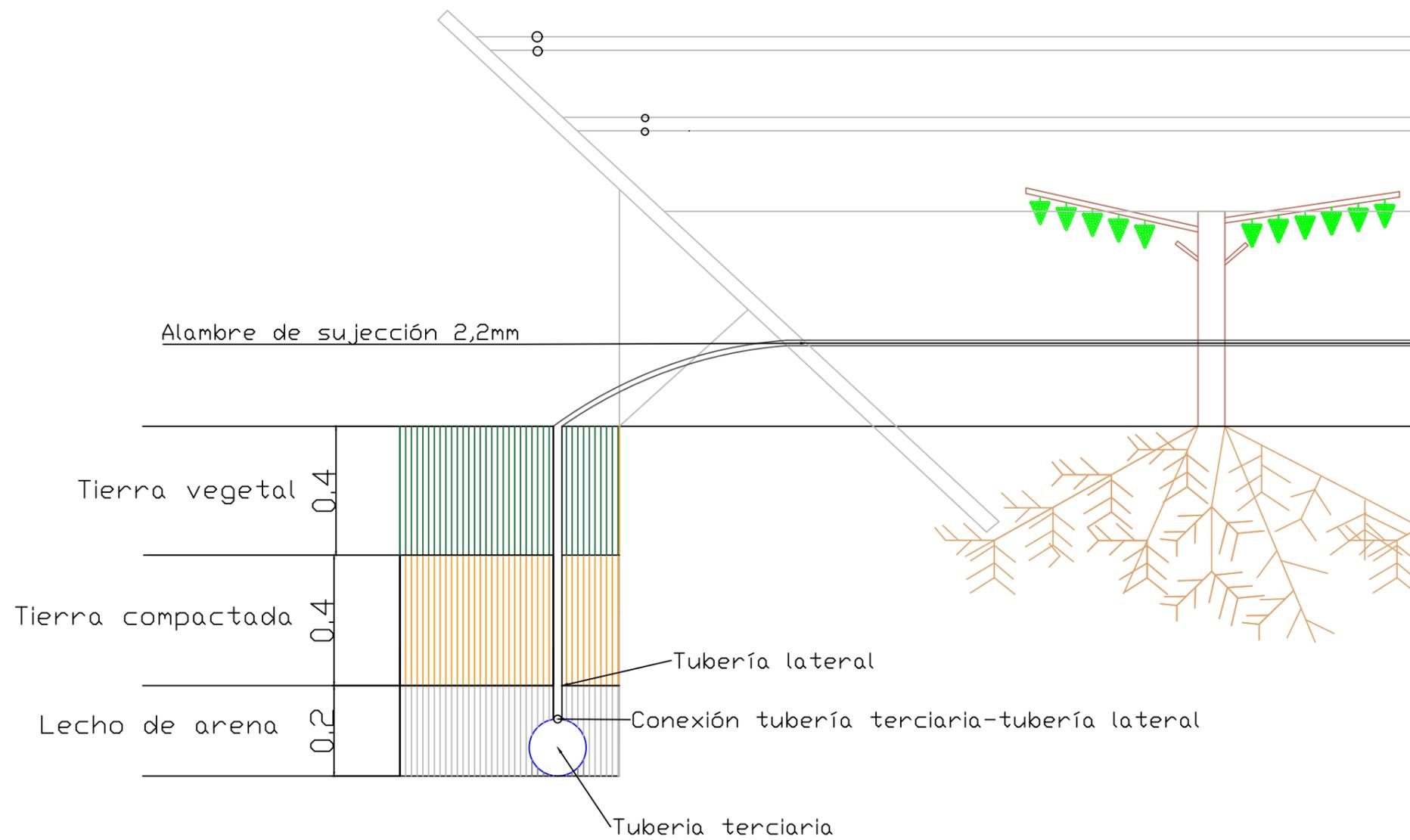
FECHA

ESCALA

Nº PLANO

PLANO SECTORES Y TUBERIAS DE RIEGO

TÍTULO DEL PLANO



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

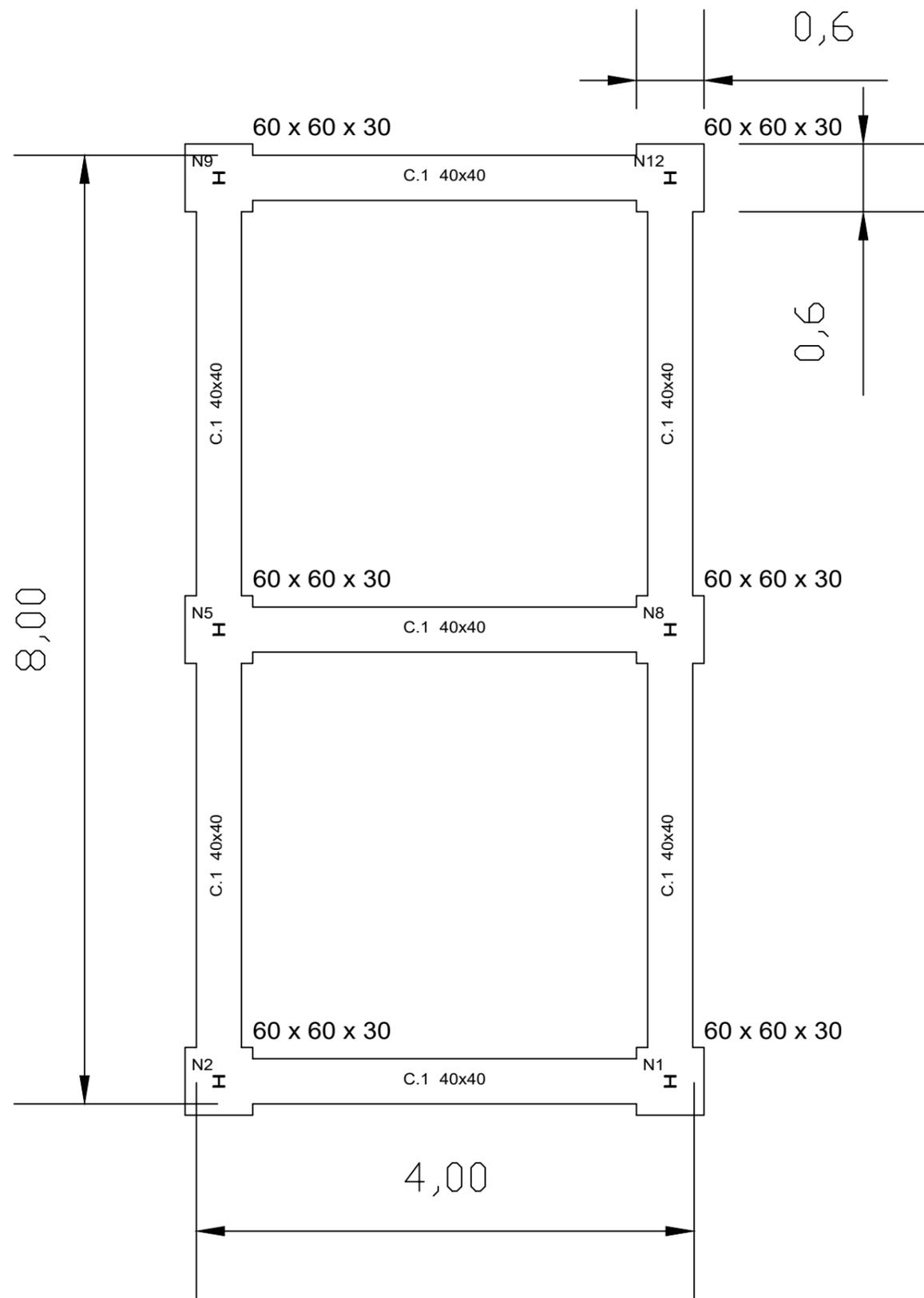


PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO			
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Iñigo Campo Hernández-Sampelayo	FIRMA	
TITULACIÓN	ALUMNO	FIRMA	
Julio Campo	Junio 2023	1:20	7
PROMOTOR	FECHA	ESCALA	Nº PLANO

PLANO DETALLE DE TUBERÍAS DE RIEGO

TÍTULO DEL PLANO



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N1=N2=N5=N8=N9=N12	1	Ø16	2	80	160	2.5
	2	Ø16	2	80	160	2.5
	Total+10%: (x6):					5.5
C.1 [N2-N1]=C.1 [N12-N8] C.1 [N5-N2]=C.1 [N8-N1] C.1 [N9-N5]=C.1 [N8-N5] C.1 [N12-N9]	3	Ø12	2	429	858	7.6
	4	Ø12	2	429	858	7.6
	5	Ø8	13	133	1729	6.8
Total+10%: (x7):					24.2	169.4
					Ø8:	52.5
					Ø12:	116.9
					Ø16:	33.0
					Total:	202.4

Características material	
Tipo de acero	B400 S, CN
Límite elástico Re (MPa)	400
Resistencia a la tracción Rm (MPa)	440
Relación Rm/ Re	≥1,20/≤1,35
Relación Re real/ Re nominal	≤1,20
Alargamiento de rotura A5 (%)	20
Alargamiento total bajo carga máxima Agt (%)	7,5



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

TITULACIÓN

ALUMNO

FIRMA

Julio Campo

Junio 2023

1:50

8

PROMOTOR

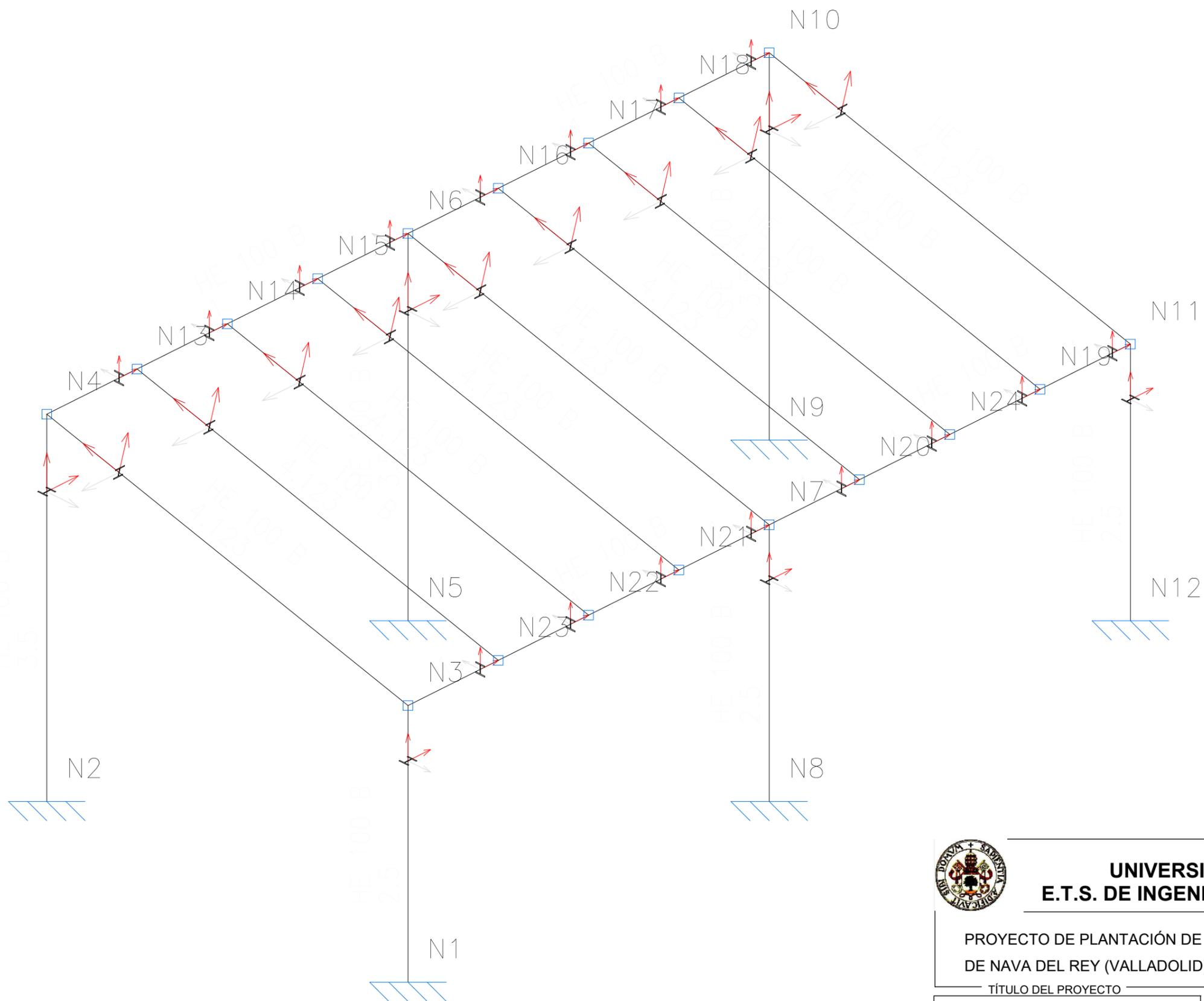
FECHA

ESCALA

Nº PLANO

PLANO DE CIMENTACIÓN

TÍTULO DEL PLANO



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

*Iñigo H-S*

TITULACIÓN

ALUMNO

FIRMA

Julio Campo

Junio 2023

1:50

09

PROMOTOR

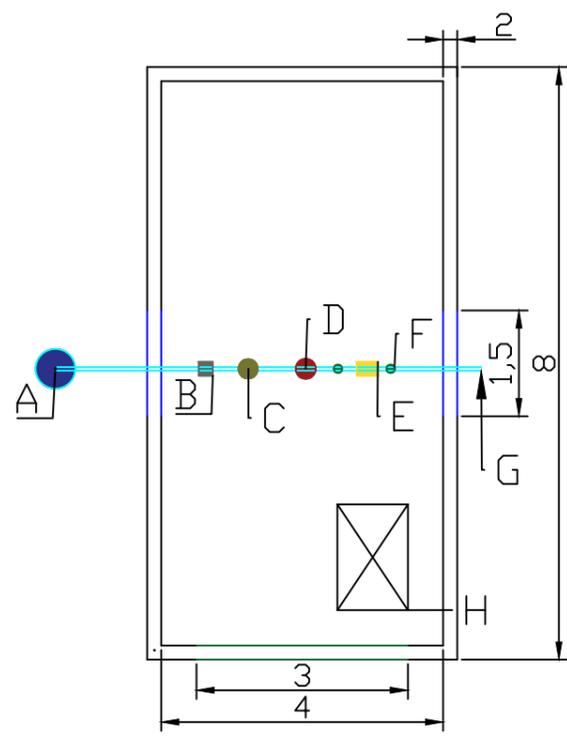
FECHA

ESCALA

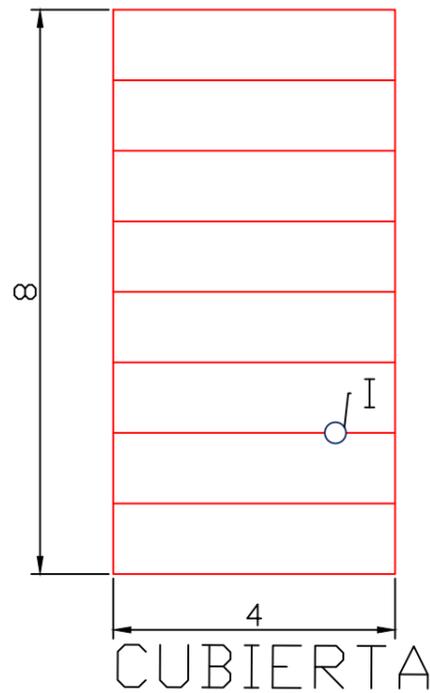
Nº PLANO

PLANO DE LA ESTRUCTURA

TÍTULO DEL PLANO

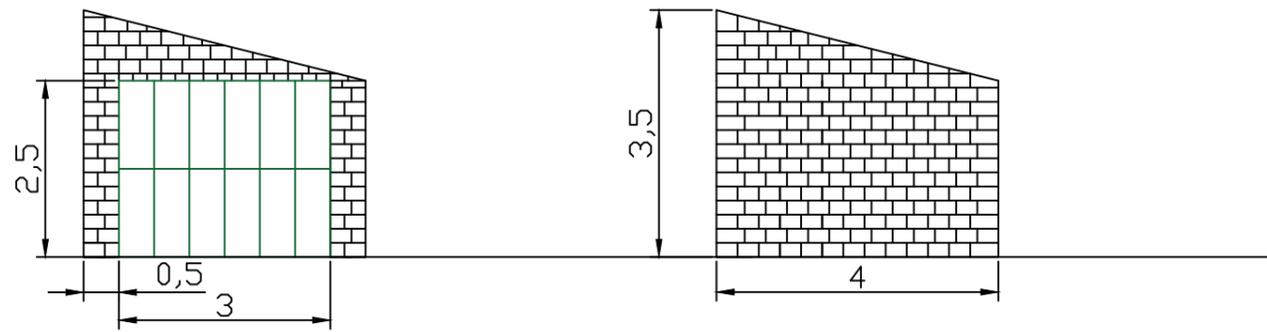


PLANTA



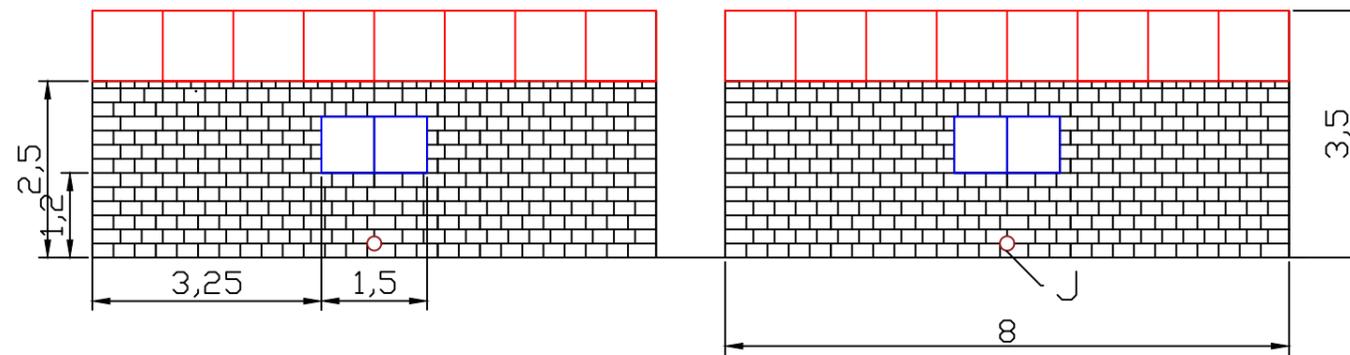
CUBIERTA

- A-Sondeo
- B-Contador de agua tipo Woltman
- C-Llave principal de riego
- D-Filtro hidrociclón 2 1/2"
- E-Filtro de mallas en forma de Y
- F- Manómetros de glicerina
- G-Tubería general de 90 mm de diámetro
- H- Generador de gasoil de 75 CV
- I- Orificio para salida de humos Ø 20 cm
- J-Orificio para tubería general Ø 20 cm



PERFIL ESTE

PERFIL OESTE



ALZADO NORTE

ALZADO SUR



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 8,35 HA DE VIÑEDO EN REGADIO EN LA LOCALIDAD DE NAVA DEL REY (VALLADOLID)

TÍTULO DEL PROYECTO

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

TITULACIÓN

ALUMNO

FIRMA

Julio Campo

Junio 2023

1:100

10

PROMOTOR

FECHA

ESCALA

Nº PLANO

PLANO DE ALZADOS , PERFILES Y PLANTA

TÍTULO DEL PLANO

# **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**ÍNDICE**

<b>1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS.....</b>	<b>1</b>
1.1. Disposiciones generales .....	1
1.1.1. Disposiciones de carácter general .....	1
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	4
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas. ....	7
1.2. Disposiciones facultativas.....	10
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.10	
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.). ....	12
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997.....	12
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.....	12
1.2.5. La dirección facultativa. ....	12
1.2.6. Visitas facultativas. ....	12
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes. ....	12
1.3. Disposiciones económicas.....	18
1.3.1. Definición.....	18
1.3.2. Contrato de obra.....	18
1.3.3. Criterio general. ....	19
1.3.4. Fianzas.....	19
1.3.5. De los precios.....	19
1.3.6. Obras por administración.....	22
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos. ....	23
1.3.8. Indemnizaciones mutuas. ....	24
1.3.9. Varios .....	24
1.3.10. Plazos de ejecución: Planning de obra. ....	26
1.3.11. Liquidación económica de las obras. ....	26
1.3.12. Liquidación final de la obra. ....	26
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. ....</b>	<b>26</b>
2.1. Prescripciones sobre los materiales. ....	26
2.2.1. Garantías de Calidad de mercado .....	27
2.1.2. Hormigones. ....	28
2.1.3. Aceros para estructuras metálicas.....	33
2.1.4. Morteros. ....	34
2.1.5. Conglomerantes. ....	35

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.1.6	Prefabricados .....	37
2.1.7	Carpintería y cerrajería.....	38
2.1.8	Instalaciones.....	39
2.1.9	Varios.....	43
2.3	Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra. ....	44
2.2.1.	Acondicionamiento del terreno.....	49
2.2.2.	Cimentación.....	53
2.2.2	Estructura .....	59
2.3.1	Fachadas y particiones.....	60
2.2.3.	Cubiertas.....	64
2.2.4.	Gestión de residuos.....	65
2.2.5.	Sistema de riego.....	66
<b>3</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES DENOMINACIÓN DE ORIGEN RUEDA.....</b>	<b>73</b>
3.2	Características organolépticas.....	73
3.3	Prácticas de cultivo.....	73
3.3.1	Condiciones de elaboración del vino. ....	73
3.4	Verificación del cumplimiento del pliego de condiciones.....	77
3.4.1	Controles en viñedo.....	77
	Bibliografía.....	78

## **1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS**

El presente pliego de condiciones ha sido generado con la herramienta CYPE Ingenieros versión estudiantes.

### **1.1. Disposiciones generales**

#### **1.1.1. Disposiciones de carácter general**

##### **Artículo 1. Objeto del pliego de condiciones.**

El objetivo del pliego es fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras del proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

##### **Artículo 2. Contrato de obra.**

Se debe realizar la contratación de la ejecución de las obras según las unidades de obra, acorde con los documentos del proyecto y en cifras fijas. El director de obra ha de ofrecer la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### **Artículo 3. Documentación del contrato de obra.**

El contrato de obra formado por los siguientes documentos en orden de prevalencia y prioridad:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El pliego de condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

##### **Artículo 4. Proyecto.**

El proyecto está formado por un conjunto de documentos que definen e integran las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras según el artículo II de la Ley de Ordenación de la Edificación.

Los documentos complementarios al proyecto serán:

- Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- El pliego de condiciones.
- Estudio básico de seguridad y salud en las obras.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **Artículo 5. Reglamentación urbanística.**

La obra que se va a construir cumplirá con las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, referidas al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, y también las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la administración.

#### **Artículo 6. Formalización del contrato de obra.**

Los contratos se formalizarán mediante un documento privado, pudiendo ser elevado a escritura pública a instancia de cualquiera de las partes. Ha de contener lo siguiente:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza
- La cláusula en la que se obliga al contratista al cumplimiento estricto del contrato de obra, según lo previsto en este pliego de condiciones, la memoria y sus anejos, el estado de mediciones, presupuestos y planos.

El contratista, dará también su conformidad con las partes del proyecto firmando el pliego de condiciones, los planos y el presupuesto.

#### **Artículo 7. Jurisdicción competente.**

En el caso de desacuerdo entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión a las autoridades competentes conforme a la legislación vigente.

#### **Artículo 8. Responsabilidad del contratista.**

El contratista es responsable de la ejecución de las obras establecidas en el contrato. También, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra mal ejecutadas.

#### **Artículo 9. Accidentes de trabajo.**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del coordinador de seguridad y salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del plan de seguridad y salud redactado por el contratista.

#### **Artículo 10. Daños y perjuicios a terceros.**

El contratista será responsable de todos los accidentes que tengan lugar en la edificación donde se efectúen las obras y las contiguas a esta; haciéndose cargo del abono de las indemnizaciones a quien corresponda.

También, será responsable de todos los daños y perjuicios frente a terceros que se puedan ocasionar tanto por sus empleados como por las empresas subcontratadas como consecuencia de la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción" con el capital suficiente para la cobertura del trabajo realizado, la cual no se puede cancelar hasta el momento de la firma del acta de recepción provisional de la obra.

#### **Artículo 11. Suministro de materiales.**

Se especificará en el contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **Artículo 12. Causas de rescisión del contrato de obra.**

Son causas suficientes de rescisión de contrato:

- Muerte o incapacitación del contratista.
- Quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por modificación del proyecto con alteraciones fundamentales y/o variación del presupuesto en un 20% más de lo pactado inicialmente. Y modificaciones de 40% del proyecto original o más del 50% del proyecto reformado.
- La suspensión de la obra comenzada si el plazo de suspensión ha excedido de un año o si no se comienza la obra adjudicada en el plazo de tres meses desde la adjudicación.
- Incumplimiento de las condiciones del contrato por descuido o mala fe.
- Vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- Abandono de la obra sin justa causa.
- Mala fe en la ejecución de la obra.

### 1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.

Se plasman las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### **Artículo 1. Accesos y vallados.**

El contratista elegirá y mantendrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

#### **Artículo 2. Replanteo.**

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales, dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Del mismo modo, el replanteo ha de ser aprobado por el director de ejecución de obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el acta de inicio y replanteo de la obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. El contratista responderá por la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### **Artículo 3. Inicio de obra y ritmo de ejecución de los trabajos.**

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato. Esta se lleva a cabo cumpliendo los plazos señalados, de tal modo que la obra esté completamente acabada dentro del plazo establecido en dicho contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación al inicio de las mismas.

El director de obra es el encargado de redactar el acta de comienzo de la obra estableciendo el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para poder formalizar el acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de ejecución, anejos y modificaciones.
- Plan de seguridad y salud en el trabajo y su acta de aprobación por parte del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de obra otorgada por el Ayuntamiento de Nava del Rey.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.

- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y el plazo total de la ejecución de la obra.

#### **Artículo 4. Orden de los trabajos.**

Es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime necesaria su variación por parte de la dirección facultativa.

#### **Artículo 5. Facilidades para otros contratistas.**

En función de la decisión de la dirección facultativa, el contratista facilitará en todo lo posible los trabajos que le sean encomendados a los subcontratistas u otros contratistas. Sin perjuicio de las compensaciones económicas que puedan derivarse de la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

#### **Artículo 6. Ampliación del proyecto por causa imprevista o causa de fuerza mayor.**

Cuando se precise ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose mientras que se formula o se tramita el proyecto reformado.

El contratista está obligado a realizar con sus materiales y su personal todas las ampliaciones que surjan, o cualquier obra de carácter urgente, anticipando el servicio, siendo este reintegrado en el momento o consignado en un nuevo presupuesto.

#### **Artículo 7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

El contratista podrá realizar cualquier reclamación en contra de las disposiciones de la dirección facultativa, dirigiéndola en el plazo de tres días a quien la hubiera dictado.

**Artículo 8. Prorroga por causa de fuerza mayor.**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Con el fin de que le proporcionen la prórroga solicitada, el contratista deberá exponer al director de obra la causa que impide la ejecución de los trabajos y el consecuente retraso

**Artículo 9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa.

**Artículo 10. Trabajos defectuosos.**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Es responsable de la ejecución e los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir en caso de mala ejecución. No es causa eximente que la dirección facultativa haya examinado dichos trabajos o estos hayan sido valorados en las certificaciones de obras.

Cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos podrá solicitar que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista.

**Artículo 11. Vicios ocultos.**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

**Artículo 12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno, excepto en los casos en los que venga especificado en el proyecto.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Obligatoriamente, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

**Artículo 13. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días el contratista no ha cumplido con la orden de retirada, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

**Artículo 14. Limpieza de las obras.**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.

**Artículo 1. Consideraciones de carácter general.**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de esta al promotor y este la acepta. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.

- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **Artículo 2. Recepción provisional.**

La recepción provisional tiene lugar cuando, treinta días antes de la finalización de la obra, el director de ejecución de la obra comunica al promotor que se acerca el fin de la obra, teniendo que fijar la fecha de la entrega.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, se fija un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no cumple con la subsanación, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

**Artículo 3. Documentación final de la obra.**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente.

**Artículo 4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.**

Recibidas provisionalmente las obras, el director de ejecución de la obra medirá definitivamente la misma. Se expide por triplicado la certificación, sirviendo como documento para el abono del restante menos la fianza, en caso de que la hubiera.

**Artículo 5. Plazo de garantía.**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

**Artículo 6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista, el resto a cargo de la propiedad.

**Artículo 7. Recepción definitiva.**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios.

**Artículo 8. Prórroga del plazo de garantía.**

En caso de que a la hora de la recepción definitiva la obra no estuviese en las condiciones establecidas, se aplazará la recepción de la misma con el fin de que cumpla con dichas condiciones, facilitando al contratista una prórroga para realizar dichas obras.

**Artículo 9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán de manera definitiva según lo dispuesto anteriormente.

## **1.2. Disposiciones facultativas.**

### **1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **Artículo 1. El promotor.**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

#### **Artículo 2. El proyectista.**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **Artículo 3. El constructor o contratista.**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de estas con sujeción al proyecto y al contrato de obra.

#### **Artículo 4. El director de obra.**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### **Artículo 5. El director de la ejecución de la obra.**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado.

Para poder cumplir con su función, ha de realizar un estudio y análisis del proyecto de ejecución y solicitando, en caso de que sea necesario, todas aquellas aclaraciones subsanaciones o documentos complementarios que estimare necesarios para la correcta realización.

#### **Artículo 6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **Artículo 7. Los suministradores de productos.**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de estas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.).

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997.

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La dirección facultativa.

En correspondencia con la L.O.E., la dirección facultativa está compuesta por la dirección de obra y la dirección de ejecución de la obra. A la dirección facultativa se integrará el coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores. Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas.

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas de los artículos 9 al 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

**Artículo 1. El promotor.**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él. Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, posteriores modificaciones del mismo

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

Suscribir los seguros previstos en el artículo 19, consistentes en Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales

Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud o estudio básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda.

### **Artículo 2. El proyectista.**

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio.

### **Artículo 3. El constructor o contratista.**

Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo con el correspondiente plan de obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo  
Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de prevención de riesgos laborales y seguridad y salud que establece la legislación vigente.  
Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Artículo 4. El director de obra.

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengán exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto.

Firmar el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra realizada.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas

#### **Artículo 5. El director de la ejecución de la obra.**

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar la recepción en obra de los productos y materiales de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de estos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones,

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de esta en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio.

Detener la obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el libro de órdenes y asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Suscribir conjuntamente el certificado final de obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Artículo 6. Las entidades y laboratorios de control de calidad de la edificación.

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

#### **Artículo 7. Los suministradores de productos.**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **Artículo 8. Los propietarios y los usuarios.**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de estos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1. Documentación final de obra: libro del edificio.

De acuerdo con el artículo 7 de la ley de ordenación de la edificación (LOE), una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones

debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el libro del edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

### **1.3. Disposiciones económicas.**

#### **1.3.1. Definición.**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista.

#### **1.3.2. Contrato de obra.**

El contrato se debe firmar antes del comienzo de las obras por el promotor y el contratista. La dirección facultativa ostenta una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, por lo que es conveniente que se debe especificar los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: planning.

- Retraso de la obra: penalizaciones.
- Recepción de la obra: provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

En caso de no existir contrato de obra alguno, la dirección facultativa utilizará este pliego de condiciones como base para la redacción del correspondiente contrato.

### 1.3.3. Criterio general.

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir las cantidades acordadas por su correcta actuación según las condiciones establecidas.

### 1.3.4. \_\_\_\_\_ Fianzas.

El contratista presentará una fianza según el procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **Artículo 1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.**

Si el contratista se negase a realizar los trabajos encomendados y establecidos a tal fin en el contrato de obra, el director de obra encargará la realización de dichos trabajos a un tercero o administración, abonando su importe con la fianza depositada. Si la fianza no fuese suficiente, los gastos se repercutirán al contratista.

#### **Artículo 2. Devolución de las fianzas.**

La fianza recibida será devuelta al contratista en el plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### **Artículo 3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### 1.3.5. \_\_\_\_\_ De los precios.

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra,

componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

**Artículo 1. Precio básico.**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

**Artículo 2. Precio unitario.**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra.

En relación a la composición de los precios, el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el I.V.A que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

### **Artículo 3. Presupuesto de ejecución material (PEM).**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

### **Artículo 4. Precios contradictorios.**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

### **Artículo 5. Reclamación de aumento de precios.**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar

aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

**Artículo 6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el pliego.

**Artículo 7. De la revisión de los precios contratados.**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

**Artículo 8. Acopio de materiales.**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración.

Se denominan "obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades: directa y delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### 1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.

#### **Artículo 1. Forma y plazos de abono de las obras.**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecida entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra.

#### **Artículo 2. Relaciones valoradas y certificaciones.**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

#### **Artículo 3. Mejora de obras libremente ejecutadas.**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **Artículo 4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.**

Se efectuará previa justificación por parte del contratista.

#### **Artículo 5. Abono de trabajos especiales no contratados.**

El contratista tiene la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **Artículo 6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente pliego de condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

#### 1.3.8. Indemnizaciones mutuas.

##### **Artículo 1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

##### **Artículo 2. Demora de los pagos por parte del promotor.**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

#### 1.3.9. Varios

##### **Artículo 1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

**Artículo 2. Unidades de obra defectuosas.**

Las obras defectuosas no se valorarán.

**Artículo 3. Seguro de las obras.**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

**Artículo 4. Conservación de la obra.**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

**Artículo 5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento de este.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

**Artículo 6. Pago de arbitrios.**

El pago de impuestos y arbitrios en general correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.9.1. Retenciones en concepto de garantía.

Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

### 1.3.10. Plazos de ejecución: Planning de obra.

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales.

### 1.3.11. Liquidación económica de las obras.

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del acta de liquidación económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la normativa vigente, así como los proyectos técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha acta de liquidación económica servirá de acta de recepción provisional de las obras.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las disposiciones generales del presente pliego.

### 1.3.12. Liquidación final de la obra.

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la dirección de obra.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales.**

De acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en

posesión de documento de idoneidad técnica que avale sus cualidades, emitido por organismos técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales. El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de estos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### 2.2.1 Garantías de Calidad de mercado

El producto de construcción es cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.

- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

El fabricante es el responsable de su fijación y la administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además del símbolo CE deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos. Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

### 2.1.2. Hormigones.

#### **Artículo 1. Hormigón estructural.**

Condiciones de suministro.

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control.

Los suministradores entregarán al constructor cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.

- Durante el suministro:

Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón. Número de serie de la hoja de suministro.
2. Fecha de entrega.
3. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción. Especificación del hormigón.
4. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades: Designación.
5. Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
6. Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
7. En el caso de que el hormigón se designe por dosificación: Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

8. Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ . Tipo de ambiente.
9. Tipo, clase y marca del cemento. Consistencia.
10. Tamaño máximo del árido.
11. Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
12. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
13. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
14. Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
15. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
16. Hora límite de uso para el hormigón.

- Después del suministro:

El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según Código Estructural.

Recomendaciones para su uso en obra.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso el tiempo deberá ser menor.

- Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados. Suspendiéndose el hormigonado siempre que se prevea la bajada de temperaturas.

- Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Aceros para hormigón armado.

### **Artículo 1. Aceros corrugados.**

Condiciones de suministro.

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control.

Los suministradores entregarán al constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo garantizando el cumplimiento de las características establecidas.

En la documentación, además, constará:

1. El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
2. Fecha de emisión del certificado.

- Durante el suministro:

1. Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
2. Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
3. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
4. En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
5. En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

- Después del suministro:

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al constructor una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

1. Identificación de la entidad certificadora. Logotipo del distintivo de calidad.
2. Identificación del fabricante. Alcance del certificado.
3. Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación). Número de certificado.
4. Fecha de expedición del certificado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural. Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

1. Almacenamiento de los productos de acero empleados.
2. Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
3. Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Recomendaciones para su uso en obra.

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico. Se prohíbe emplear materiales componentes que contengan iones despasivantes.

### 2.1.3. Aceros para estructuras metálicas.

Artículo 1. Aceros en perfiles laminados.

Condiciones de suministro.

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado.
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

Recepción y control.

Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:

- Identificación del suministrador.
- Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones. Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la fábrica. Identificación del peticionario. Fecha de entrega.
- Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.

Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.

- Designación de los tipos de aceros suministrados.
- En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Identificación del lugar de suministro.

Para los productos planos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar: Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Recomendaciones para su uso en obra.

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

#### 2.1.4. Morteros.

##### **Artículo 1. Morteros hechos en obra.**

Condiciones de suministro.

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- A granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

Recepción y control.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Documentación de los suministros:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

Recomendaciones para su uso en obra.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

### 2.1.5. Conglomerantes.

#### **Artículo 1. Cemento**

Condiciones de suministro

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares.

La temperatura del cemento no podrá exceder de 70°C, y si se va a realizar a mano, no excede de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento.

Recepción y control

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

#### Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE. A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

- Número de referencia del pedido.
- Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
- Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
- Designación normalizada del cemento suministrado.
- Cantidad que se suministra.
- En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
- Fecha de suministro.

#### Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

#### Conservación, almacenamiento y manipulación.

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

#### Recomendaciones para su uso en obra.

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.

Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

### 2.1.6 Prefabricados

#### **Artículo 1. Bloques de termo arcilla**

Condiciones de suministro:

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

Recepción y control.

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Recomendaciones para su uso en obra.

Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

### 2.1.7 Carpintería y cerrajería.

#### **Artículo 1. Ventanas.**

Condiciones de suministro

Las ventanas deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

Recepción y control.

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del mercado CE.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos. No deben estar en contacto con el suelo.

#### **Artículo 2. Puertas industriales, de garaje, comerciales y portones.**

Condiciones de suministro.

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

Recepción y control:

Este material debe estar provisto del mercado CE.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias

para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos. No deben estar en contacto con el suelo.

### 2.1.8 Instalaciones.

#### **Artículo 1. Tubos de polietileno.**

Condiciones de suministro.

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Recepción y control.

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con: Los caracteres correspondientes a la designación normalizada y la trazabilidad del tubo.

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

## **Artículo 2. Tubo de plástico (PVC).**

Condiciones de suministro.

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

**Ensayos:**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

### 2.1.9 Varios.

#### **Artículo 1. Tableros para encofrar.**

Condiciones de suministro.

Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

Recepción y control.

Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

- Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.
- Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
- En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado. Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
- Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

Artículo 2. Equipos de protección individual.

Condiciones de suministro.

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

Recepción y control:

Este material debe estar provisto del marcado CE.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Recomendaciones para su uso en obra.

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

### **2.3 Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra.**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

- **Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

- **Características técnicas.**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo con los criterios que marca la propia normativa.

- **Normativa de aplicación.**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

- **Criterio de medición en proyecto.**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra.**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

1. **Del soporte.**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

2. **Ambientales.**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

- **Del contratista.**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos.

- **Proceso de ejecución.**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

- **Fases de ejecución.**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

- **Condiciones de terminación.**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo.

- **Pruebas de servicio.**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

- **Conservación y mantenimiento.**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

- **Criterio de medición en obra y condiciones de abono.**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su

ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

- Terminología aplicada en el criterio de medición.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### 1. **Acondicionamiento del terreno.**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### 2. **Cimentaciones.**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

**3. Estructuras.**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

**4. Estructuras metálicas.**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

**5. Estructuras (forjados).**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

**6. Estructuras (muros).**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

**7. Fachadas y particiones.**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

## 8. Instalaciones.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### 2.2.1. Acondicionamiento del terreno.

**UNIDAD DE OBRA ADL005: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO DE TOPOGRAFÍA PLANA, CON MEDIOS MECÁNICOS.** Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

- Características técnicas.

Desbroce y limpieza del terreno de topografía plana, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

- Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

- Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

- Condiciones de terminación.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- Criterio de valoración económica.

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

#### **UNIDAD DE OBRA ADE010: EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES**

hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.

- Características técnicas.

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

- Normativa de aplicación.

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

- Criterio de medición en proyecto.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

- Proceso de ejecución y fases de ejecución.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

- Condiciones de terminación.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

- Conservación y mantenimiento.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

- Criterio de valoración económica.

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

#### **UNIDAD DE OBRA GTB010: TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN.**

- Características técnicas

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga, vuelta y coste del vertido. Sin incluir la carga en obra.

- Normativa de aplicación

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

1. Del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

- Condiciones de terminación.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.2. Cimentación.

**UNIDAD DE OBRA CRL010: CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELADO DE FONDOS DE CIMENTACIÓN**, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

- Características técnicas.

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

- Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CTE. DB-HS Salubridad.

- Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc., y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

#### 1. Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

- Condiciones de terminación.

La superficie quedará horizontal y plana.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

### **UNIDAD DE OBRA CSZ010: ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.**

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

- Características técnicas.

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón ha-25/f/20/xc2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero une-en 10080 b 500 s, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores

- Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

- Criterio de medición en proyecto.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

1. Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

- Conservación y mantenimiento.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- Criterio de valoración económica.

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

**UNIDAD DE OBRA CSV020: MONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, PARA ZAPATA CORRIDA DE CIMENTACIÓN DE SECCIÓN RECTANGULAR**, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

- Características técnicas.

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata corrida de cimentación de sección rectangular, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

- Normativa de aplicación.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Ejecución: Código Estructural.

- Criterio de medición en proyecto.

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

- Del contratista.

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

- Condiciones de terminación.

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**UNIDAD DE OBRA CAV010: VIGA DE ATADO DE HORMIGÓN ARMADO**, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 79,451 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

- Características técnicas.

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 79,451 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.

- Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- Criterio de medición en proyecto.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### 1. Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

- Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

- Conservación y mantenimiento.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- Criterio de valoración económica.

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

### 2.2.2 Estructura

#### **UNIDAD DE OBRA EAS010: ACERO EN PILARES.**

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- Características técnicas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

- Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2:

Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

- Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

#### 1. Ambientales.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del contratista.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

- Proceso de ejecución y fases de ejecución.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

- Condiciones de terminación.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

- Criterio de valoración económica

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

### 2.3.1 Fachadas y particiones.

**UNIDAD DE OBRA FEEF030: MURO DE CARGA DE FÁBRICA, DE BLOQUE DE TERMOARCILLA.** Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termo arcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm<sup>2</sup>, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.

- Características técnicas.

Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termo arcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm<sup>2</sup>, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.

- Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Ejecución:

CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

NTE-EFB. Estructuras: Fábrica de bloques.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

1. Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Limpieza.

- Condiciones de terminación.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

- Conservación y mantenimiento.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

- i. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.

**UNIDAD DE OBRA LGA020: PUERTA CORREDERA PARA GARAJE, DE ACERO GALVANIZADO.** Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual.

- Características técnicas.

Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado. Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Normativa de aplicación.

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

- Criterio de medición en proyecto.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra.

#### 1. Del soporte.

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre. Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

- Condiciones de terminación.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA LCP060: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC.**

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

- Características técnicas.

Carpintería exterior de PVC. Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

- Normativa de aplicación.

Montaje:

CTE. DB-HS Salubridad.

CTE. DB-HE Ahorro de energía.

NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

- Criterio de medición en proyecto.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos. Se comprobará que el premarco está correctamente colocado, aplomado y a escuadra, y que las medidas de altura y anchura del hueco son constantes en toda su longitud.

1. Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Condiciones de terminación.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

- Pruebas de servicio.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

- Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- Criterio de valoración económica.

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

### 2.2.3. Cubiertas.

#### **UNIDAD DE OBRA QUM020: COBERTURA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO.**

- Características técnicas.

Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero. Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

- Normativa de aplicación.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

- Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

#### 1. Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Condiciones de terminación.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

- Conservación y mantenimiento.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- Criterio de valoración económica.

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

#### 2.2.4. Gestión de residuos.

**UNIDAD DE OBRA GRA010: TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES, MORTEROS Y PREFABRICADOS PRODUCIDOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN**, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

- Características técnicas.

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

- Normativa de aplicación.

Gestión de residuos: regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Criterio de medición en proyecto.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

- Condiciones de terminación.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de proyecto.

#### 2.2.5. Sistema de riego.

#### **UNIDAD DE OBRA URD010: TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN.**

- Características técnicas.

Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de PVC de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 8,4 mm de espesor, PN=16 bares, enterrada, colocada sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios de conexión.

- Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego.

- Criterio DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Proceso de ejecución. Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación.

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- Criterio de valoración económica.

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

#### **UNIDAD DE OBRA URD020: TUBERÍA DE RIEGO POR GOTEO.**

- Características técnicas.

Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno de baja densidad, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 75 cm. Incluso accesorios de conexión.

- Criterio de medición en proyecto.

Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra.

##### 1. Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Proceso de ejecución. Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Colocación de la tubería. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

- Condiciones de terminación.

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

#### **UNIDAD DE OBRA IER010: GRUPO ELECTRÓGENO FIJO TRIFÁSICO, DIÉSEL, DE 92 KVA AL ARRANQUE Y 69 KVA EN MARCHA, 55 KW, CON CUADRO DE CONMUTACIÓN DE ACCIONAMIENTO MANUAL E INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO.**

- Características técnicas.

Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 55 kW de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diésel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios

necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

- Criterio de medición en proyecto.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra.

1. Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.

- Condiciones de terminación.

Quedará perfectamente nivelado y protegido del posible acceso de personal no autorizado.

- Conservación y mantenimiento.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

#### **UNIDAD DE OBRA IFW020: CABEZAL DE RIEGO PARA SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO.**

- Características técnicas.

Suministro e instalación de cabezal de riego, incluyendo filtros, válvulas y accesorios necesarios para una correcta conexión. Totalmente montado, conexionado y probado.

- Normativa de aplicación.

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

- Criterio de medición en proyecto.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación y fijación del cabezal de riego a la tubería. Conexionado.

- Conservación y mantenimiento.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Se protegerá frente a golpes.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

- **CIMENTACIONES.**

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto. No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.

No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.

El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

- **ESTRUCTURAS.**

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

- **FACHADAS Y PARTICIONES.**

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

- **QT INCLINADAS.**

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

- **INSTALACIONES.**

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

#### **UNIDAD DE OBRA RFA010: ENCALADO TRADICIONAL SOBRE PARAMENTO EXTERIOR.**

- Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se aplicará en superficies de mortero, piedra o ladrillo, nunca sobre madera, yeso o metales.

- Características técnicas

Preparación y encalado de paramentos horizontales y verticales exteriores de mortero, piedra o ladrillo, con cal. Incluso p/p de preparación y limpieza previa del soporte mediante cepillos o elementos adecuados, mano de fondo con cal apagada diluida hasta la impregnación de los poros de la superficie soporte y dos manos de acabado aplicadas con brocha o rodillo.

Normativa de aplicación

Ejecución:

NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

- Criterio de medición en proyecto

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

1. Del soporte.

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de moho o de humedad, polvo ni eflorescencias. Se comprobará que están recibidos y montados todos los elementos que deben ir sujetos al paramento.

2. Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C, llueva, nieve, el soleamiento incida directamente sobre el plano de aplicación o exista viento.

- Proceso de ejecución fases de ejecución.

Preparación y limpieza previa del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

- Condiciones de terminación.

Las capas aplicadas serán uniformes, tendrán adherencia entre ellas y con el soporte y buen aspecto final.

- Conservación y mantenimiento.

Se evitará en las zonas próximas a los paramentos pintados la realización de trabajos que desprendan polvo o que dejen partículas en suspensión. Se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante, no utilizándose procedimientos artificiales de secado.

- Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

### **3 PLIEGO DE CONDICIONES DENOMINACIÓN DE ORIGEN RUEDA**

#### **3.2 Características organolépticas**

- «Rueda Sauvignon»: Vino con una fase visual limpia y brillante con color amarillo pálido a amarillo verdoso. La fase olfativa es de amplia intensidad con tonos a hierbas junto a frutas tropicales. La fase gustativa es ligera y agradable paso de boca con recuerdos herbáceos que en algunos casos pueden entremezclarse con tonos a frutas tropicales. Este tipo de vino debe tener un marcado carácter varietal. •
- «Rueda Verdejo Fermentado en Barrica» y «Rueda Sauvignon Fermentado en Barrica»: Vino cuya fase visual presentan colores más intensos que los tipos de vino joven aportados por su proceso de elaboración, y de igual forma deben ser limpios y brillantes. La fase olfativa debe presentar aromas limpios con tonos ahumados y tostados entremezclados con aromas frutales y florales propios de la variedad de intensidad media. En fase gustativa debe transmitir sensaciones grasas, amplias y complejas con un roble bien ensamblado. Este tipo de vino debe tener un importante componente varietal.

#### **3.3 Prácticas de cultivo**

Para la obtención de la uva utilizada para la elaboración de los vinos de la D.O.P. «RUEDA» se tendrá en cuenta lo siguiente:

- 1.- Para todas las variedades viníferas la densidad mínima de plantación será de 1.100 cepas por hectárea en plantaciones con formación en vaso y 2.200 cepas por hectárea en plantaciones con formación en espaldera.
- 2.- La formación de la cepa y su conducción se efectuarán teniendo en cuenta los rendimientos máximos admitidos.
- 3.- Queda prohibida la plantación, sustitución de marras, injerto in situ y el sobreinjerto con variedades de uva no previstas en el presente Pliego de Condiciones.

##### **3.3.1 Condiciones de elaboración del vino.**

- La vendimia se realizará cuando la uva adquiera el grado de madurez adecuada, y con el mayor esmero, dedicando exclusivamente a la elaboración de vinos protegidos partidas de uva sana, rechazando cualquier partida que no se encuentre en perfectas condiciones. La graduación alcohólica volumétrica potencial mínima de las partidas o lotes unitarios de vendimia será de 12% Vol. para las variedades tintas y 10,5% Vol. para las variedades blancas.

- En el caso de partidas de uva destinadas a la elaboración de vinos espumosos y que cumplan lo establecido en el tercer párrafo del apartado 5 del presente Pliego de Condiciones, será admitida una graduación alcohólica volumétrica potencial mínima de 9,5% Vol. Dichas partidas de uva no podrán ser destinadas a la elaboración de otro tipo de vinos.
- La vendimia se realizará recolectando separadamente por variedades.
- Para la extracción del mosto solo podrán utilizarse sistemas mecánicos que no dañen o dislaceren los componentes sólidos del racimo.
- En la extracción de mostos se aplicarán presiones adecuadas para su separación de los orujos, de forma que el rendimiento no sea superior a 72 litros de vino por cada 100 kilogramos de uva.
- La elaboración deberá realizarse en depósitos o recipientes que eviten la contaminación del vino. Cuando se trate de depósitos de obra, estos deberán estar recubiertos con resinas epoxídicas alimentarias o similares y se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.

#### **Restricciones a la vinificación**

El Vino Blanco se elaborará exclusivamente con variedades de uva blanca autorizadas y a su vez se denominarán:

- «Rueda Verdejo», vino elaborado a partir de un mínimo del 85 por 100 de uvas de la variedad Verdejo.
- «Rueda Sauvignon», vino elaborado a partir de un mínimo del 85 por 100 de uvas de la variedad Sauvignon Blanc.

#### **Delimitación del área geográfica.**

1.- La zona de producción de la D.O.P. «RUEDA» está situada al Sur de la provincia de Valladolid, adentrándose un poco al oeste de la provincia de Segovia y al norte de Ávila. Los términos municipales que conforman la zona de producción son los siguientes:

- Provincia de Valladolid: Aguasal, Alaejos, Alcazarén, Almenara de Adaja, Ataquines, Bobadilla del Campo, Bocigas, Brahojos de Medina, Carpio del Campo, Castrejón, Castronuño, Cervillego de la Cruz, El Campillo, Fresno el Viejo, Fuente el Sol, Fuente Olmedo, Gomeznarro, Hornillos, La Seca, La Zarza, Lomoviejo, Llano de Olmedo, Matapozuelos, Medina del Campo, Mojados, Moraleja de las Panaderas, Muriel, Nava del Rey, Nueva Villa de las Torres, Olmedo, Pollos, Pozal de Gallinas, Pozaldez, Puras, Ramiro, Rodilana, Rubí de Bracamonte, Rueda, Salvador de Zapardiel, San Pablo de la Moraleja, San Vicente del Palacio, Serrada, Sieteiglesias de Trabancos, Tordesillas, Torrecilla de la Abadesa, Torrecilla de la Orden, Torrecilla del

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Valle, Valdestillas, Velascálvaro, Ventosa de la Cuesta, Villafranca del Duero, Villanueva del Duero y Villaverde de Medina.

- Provincia de Ávila: Blasconuño de Matababras, Madrigal de las Altas Torres, Órbita (polígonos catastrales 1, 2, 4 y 5) y Palacios de Goda (polígonos catastrales 14, 17, 18, 19 y 20).
- Provincia de Segovia: Aldeanueva del Codonal, Aldehuela del Codonal, Bernuy de Coca, Codorniz, Coca (polígono 7, correspondiente a la pedanía de Villagonzalo de Coca) Donhierro, Fuentes de Santa Cruz, Juarros de Voltoya, Montejo de Arévalo, Montuenga, Moraleja de Coca, Nava de la Asunción, Nieva, Rapariegos, San Cristóbal de la Vega, Santiuste de San Juan Bautista y Tolocirio.

### **Rendimientos máximos**

1.- Los rendimientos máximos admitidos por hectárea en viñedos en plena producción, entendiéndose como tal a partir del quinto año de plantación, serán los siguientes: a) Variedades blancas en espaldera:

. – Sauvignon Blanc: 10.000 kilogramos por hectárea.

a) Variedades blancas en espaldera:

– Sauvignon Blanc: 72,00 hectolitros por hectárea.

b) Variedades Blancas en pie bajo (vaso):

– Sauvignon Blanc 57,60 hectolitros por hectárea.

A los efectos del cálculo del rendimiento, se considera «espaldera», aquel sistema de conducción de la vid formando una estructura vertical de postes y alambres de sujeción, dispuestos estos últimos en al menos tres filas de alambres y con una altura mínima de 150 cm. desde el suelo hasta el extremo del poste.

3.- En los primeros años de implantación del viñedo, la producción máxima autorizada será la siguiente:

– Año 1.º: 0% del máximo autorizado (año de plantación).

– Año 2.º: 0% del máximo autorizado.

– Año 3.º: 50% del máximo autorizado.

– Año 4.º: 75% del máximo autorizado.

– Año 5.º y siguientes: 100% del máximo autorizado.

- Las uvas procedentes de parcelas cuyos rendimientos máximos por hectárea superen los límites máximos citados anteriormente no podrán destinarse a la elaboración de vino protegido de la D.O.P. «RUEDA».

- Asimismo, las fracciones de mosto o vino obtenidas por presiones en las que se supere el rendimiento máximo de extracción establecido en el apartado 3.b.1) del presente Pliego de Condiciones no podrán ser destinadas a la elaboración de vinos protegidos.

**Variedad o variedades de uva.**

1.- La elaboración de los vinos protegidos de la D.O.P. «RUEDA» se realizará exclusivamente con uvas de las variedades siguientes:

a) Variedades de uva blanca:

Variedades principales: Verdejo.

Variedades autorizadas: Sauvignon Blanc, Viura y Palomino Fino

Otros requisitos aplicables.

**a) Marco Legal.**

- ORDEN AYG/1405/2008 de 21 de julio, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen «Rueda» y de su Consejo Regulador (BOCyL de 4 de agosto de 2008).

- Corrección de errores de la Orden AYG/1405/2008 por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen «Rueda» y de su Consejo Regulador (BOCyL de 15 de agosto de 2008).

- ORDEN AYG/1825/2011, de 2 de junio, por la que se dispone la publicación, para general conocimiento y cumplimiento, en sus propios términos, de los fallos de las Sentencias dictadas por la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León, con sede en Valladolid, en los Recursos nº 2673/2008 y nº 2672/2008, seguidos, respectivamente, a instancia del Ayuntamiento de palacios de Goda (Ávila) y del Ayuntamiento de Órbita (Ávila) y se modifica, en consecuencia, la Orden AYG/1405/2008, de 21 de julio, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen «Rueda» y de su Consejo Regulador.

- ORDEN ARM/560/2009, de 12 de febrero, por la que se dispone la publicación de la Orden AYG/1405/2008, de 21 de julio, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen «Rueda» y de su Consejo Regulador y su corrección de errores.

- Resolución de 21 de septiembre de 2011, de la Dirección General de Industria y Mercados Alimentarios, por la que se publica la Orden AYG/825/2011, de 2 de junio, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Comunidad de Castilla y León, por la que se modifica, en ejecución de sentencias, la Orden AYG/1405/2008, de 21 de julio, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen «Rueda» y de su Consejo Regulador.

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## **b) Otros requisitos adicionales**

La elaboración, almacenamiento, envejecimiento, embotellado y etiquetado de los vinos con D.O.P. «RUEDA» se realizará en bodegas enclavadas dentro de los términos municipales de la zona de producción indicada en el apartado 4 del presente Pliego de Condiciones.

### **b.1) Excepciones a la aplicación de los rendimientos.**

1.- Los límites máximos de producción en kilogramos por hectárea establecidos en el apartado 5 del presente Pliego de Condiciones podrán ser disminuidos en determinadas campañas, con carácter previo a la vendimia, en función de las condiciones climáticas de cada campaña y de acuerdo con la legislación vigente.

2.- Los rendimientos máximos admitidos por hectárea señalados en el apartado anterior se incrementan en un 20% para aquellos viñedos concretos cuya producción sea destinada exclusivamente a la elaboración de vinos espumosos.

## **3.4 Verificación del cumplimiento del pliego de condiciones.**

### **3.4.1 Controles en viñedo.**

Se realizarán controles para la inscripción y seguimiento de las parcelas. Asimismo, se realizarán controles en lo relativo a las características de la uva, rendimiento, así como cualquier otro aspecto cuyo incumplimiento pueda poner en riesgo el cumplimiento del Pliego de Condiciones.

### **b) Metodología de los controles.**

1.- El Órgano de Control establecerá cada año un Plan de Control en el que establecerá las diferentes tareas de control tendentes al cumplimiento de lo establecido en el presente Pliego de Condiciones. El Plan de Control comprenderá las siguientes actuaciones:

#### **• CONTROL DEL VIÑEDO**

- Verificación de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Condiciones en relación con las parcelas.

- Control de rendimientos: El control de los rendimientos máximos de uva por hectárea admitidos se realizará por parcelas vitícolas. A los efectos de este Pliego de Condiciones, se entenderá por parcelas vitícolas la superficie de viñedo con

características agronómicas homogéneas en cuanto a edad de plantación, variedad, marco de plantación y sistema de conducción, perteneciente a un solo viticultor.

- Verificación de registros de autocontrol del viticultor.

### **Bibliografía**

Para la elaboración del presente Pliego de Condiciones se ha obtenido la información del programa para estudiantes CYPE Ingenieros y de la Página web del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Rueda.

## **DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

1.	Capítulo 1 Caseta de riego .....	1
2.	Capitulo 2 Instalación de riego.....	6
3.	Capítulo 3 Plantación .....	9
4.	Capítulo 4 Instalación de la espaldera .....	11
5.	Capitulo 5 Maquinaria y herramientas .....	12

**1. Capítulo 1 Caseta de riego**

Código	Unidad	Descripción				
1.1	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno. Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
	1		10	15	150	150
1.2	m <sup>3</sup>	Excavación de zanjas y pozos. Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
Excavación zapatas N1, N2, N5, N8, N9, N12	6	0,4	0,6	0,6	1,152	
Excavación de riostras	7	0,5	0,4	3,4	4,76	5,912
1.3	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras dentro de la obra. Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
					7,6856	7,6856
1.4	m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza, con áridos reciclados. Hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
Zapatas N1, N2, N5, N8, N9, N12	6	0,1	0,6	0,6	0,288	

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Vigas de atado	7	0,1	0,4	3,4	0,952	1,24
1.5	m <sup>3</sup>	Viga entre zapatas. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
	7	0,4	0,4	3,4	3,808	3,808
1.6	m <sup>2</sup>	Sistema de encofrado para viga entre zapatas. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
Vigas de atado	7		0,4	3,4	9,52	9,52
1.7	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
Zapatas N1, N2, N5, N8, N9, N12	6	0,3	0,6	0,6	0,108	0,864
1.8	m <sup>2</sup>	Sistema de encofrado para zapata de cimentación. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
Zapatas N1, N2, N5, N8, N9, N12	6		0,6	0,6	2,88	2,88

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

1.9	kg	Acero en pilares. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.				
<b>Total</b>						
367,2						
1.10	kg	Acero en vigas. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.				
<b>Total</b>						
334,56						
1.11	kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.				
<b>Total</b>						
498,99						
1.12	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón con áridos reciclados, para aplicaciones no estructurales. Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.				
	<b>Unidades</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
			8	4	32	32

1.13 m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero. Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

Unidades	Alto	Ancho	Largo	Parcial	Total
		8	4,125	32	32

1.14 m<sup>2</sup> Muro de carga de fábrica, de bloque de termoarcilla. Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm<sup>2</sup>, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.

Unidades	Alto	Ancho	Largo	Parcial	Total
Pared N	1	2,5	8	20	
Pared S	1	3,5	8	28	
Pared E y O	2	3	4	24	
Reducción ventana	2	0,8	1,5	2,4	
Reducción puerta	1	2,5	3	7,5	
					62,1

1.15 m<sup>2</sup> Encalado tradicional con cal, sobre paramentos horizontales y verticales exteriores de mortero, piedra o ladrillo, limpieza previa del soporte, mano de fondo y dos manos de acabado.

Unidades	Alto	Ancho	Largo	Parcial	Total
Pared N	1	2,5	8	20	
Pared S	1	3,5	8	28	
Pared E y O	2	3	4	24	
Reducción ventana	2	0,8	1,5	2,4	

Reducción puerta	1	2,5	3	7,5	
					62,1
1.16	Ud	Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado. Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual.			<b>Total</b>
					1
1.17	Ud	Carpintería exterior de PVC. Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.			<b>Total</b>
					2

## 2. Capítulo 2 Instalación de riego

Código	Unidad	Descripción						
2.1	m <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.						
			Unidades	Alto	Ancho	Largo	Parcial	Total
		Zanja tuberías secundaria y terciaria 1	1	0,5	140		70	
		Zanja tuberías secundaria y terciaria 2	1	0,5	148		74	
		Zanja tubería general	1	0,5	20		10	
		Zanja tubería terciaria 3	1	0,5	250,2		125,08	
							<b>279,08</b>	
2.2	m	Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 12,3 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.						
							<b>Total</b>	
							559	
2.3	m	Tubería de riego por goteo. Tubería de riego por goteo de 16 mm de diámetro interior, con goteros integrados cada 75 cm						
							<b>Total</b>	
							22769	
2.5	ud	Filtro hidrociclón 2 1/2" para caudales 24-42 m <sup>3</sup> /h sirve para decantar arena y otras partículas sólidas presentes en el agua. Es ideal para instalar como filtro previo en instalaciones que captan agua de pozo y están destinadas a uso doméstico, agrícola o industrial Se incluye su montaje en la instalación de riego.						
							<b>Total</b>	
							1	

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.6	ud	Filtro de malla de acero inoxidable reforzado <i>con configuración en "Y"</i> . Cuenta con una gran superficie filtrante y la pérdida de carga es baja. Conexión mediante brida de 3", para caudales de hasta 48 m <sup>3</sup> /h. Con superficie filtrante de 2.004 cm <sup>2</sup> . Se incluye el montaje en la instalación de riego y todos sus accesorios	<b>Total</b>
			1
2.7	ud	Manómetro de glicerina con grifo. Se incluye su montaje en la instalación	<b>Total</b>
			2
2.8	ud	Válvulas de esfera para tubería de 90 mm de dos o tres salidas. Se incluye la instalación en las tuberías terciarias.	<b>Total</b>
			1
2.9	ud	Contador de agua tipo Woltman para perforación de riego. Se incluye su instalación en el cabezal de riego.	<b>Total</b>
			1
2.10	ud	Inyector Venturi para fertilizante líquido. Incluye su instalación en la tubería principal, no incluye fertilizante.	<b>Total</b>
			1
2.11	ud	Bomba de riego trifásica 400 v y 20 cv.	<b>Total</b>
			1
2.12	ud	Conexiones para ramales de riego a tubería. Se incluye su instalación	<b>Total</b>
			1
2.13	ud	Válvula de retención El precio incluye su montaje en la instalación de riego	<b>Total</b>
			1
2.14	ud	Válvula de seguridad El precio incluye su montaje en la instalación de riego	<b>Total</b>
			1
2.15	ud	Generador de gasoil móvil de 75 CV y 70 KVA. Incluye un enganche y neumáticos para su remolque.	<b>Total</b>
			1

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.16	ud	Caja de 1000 grapas galvanizadas para fijar goma de goteo de 16mm al alambre	<b>Total</b>
			31
2.17	h	Grapado de goma de goteo por operario. El precio no incluye ni la herramienta ni el material	<b>Total</b>
			66,8
2.18	ud	Llave principal de la instalación de riego del tipo válvula de compuerta, para tubería de 90 mm y PN hasta 16 atm	<b>Total</b>
			1

### 3. Capítulo 3 Plantación

Código	Unidad	Descripción		
3.1	ha	Subsolado con subsolador de 5 brazos a una profundidad entre 80-100 cm, con tractor de alta potencia. Se incluye el operario que realiza el trabajo		
	<b>Unidades</b>		<b>Parcial</b>	<b>Total</b>
	2		8,35	16,7
3.2	ha	Plantación mecanizada con máquina propulsada por tractor de 150 cv. Esta labor se realiza con GPS por lo que no es necesario el replanteo Se incluye revisión del material vegetal y repaso de la plantación. No se incluyen las plantas		
				<b>Total</b>
				8,35
3.3	Ud	Planta certificada de la variedad Sauvignon Blanc con portainjertos Ritcher-110.No se incluye su plantación		
				<b>Total</b>
				15443
3.4	Ud	Tutores de bambú de 90cm-105 cm y diámetro 2cm. No se incluye su instalación		
				<b>Total</b>
				15443
3.5	Ud	Tubos protectores plásticos verdes con orificios laterales de una altura 50 cm		
				<b>Total</b>
				15443
3.6	Ud	Goma tipo ancla para atar los tutores de bambú al alambre y los cabeceros de los ramales de riego. No se incluye su instalación		
				<b>Total</b>
				15600
3.7	h	Colocación de tutores y tubos protectores de goteo. Se incluye el atado de los tutores de bambú con goma tipo ancla al alambre de formación		
				<b>Total</b>
				66,8
3.9	ha	Pase de cultivador con tractor agrícola. Sirve como preparación para la plantación ya que el cultivador cuenta con un rodillo en la parte posterior. Se incluye el apero, el tracto y la mano de obra.		
	<b>Unidades</b>		<b>Parciales</b>	<b>Total</b>

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

	2	8,35	1
3.10	ha	Abonado con máquina de pellets. Se incluye el apero, el tracto y la mano de obra. No se incluye el abono en el precio	
			<b>Total</b>
			8,35
3.11	kg	Estiércol de ovino pelletizado N-P-K (5-10-10). No se incluye su distribución	
			<b>Total</b>
			1670

**4. Capítulo 4 Instalación de la espaldera**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
4.1	ud	Poste extremo de acero galvanizado extrafuerte de 2,3 mm de grosor y 2,50 m. No se incluye su instalación
		<b>Total</b>
		300
4.2	ud	Conjunto de anclaje hélices de acero galvanizado diseñadas para fijar los postes extremos. Consta de una varilla de 65 cm y un plato de 15 cm de diámetro de 2,5 mm de espesor. No se incluye su montaje
		<b>Total</b>
		300
4.3	ud	Poste intermedio de acero galvanizado extrafuerte, de 1,5 mm y 2,20 m, con hendiduras en los laterales cada 10 cm
		<b>Total</b>
		3036
4.4	ud	Tensor de alambre tipo gripper con una entrada o dos entradas para alambres de hasta 2,7 mm de espesor.
		<b>Total</b>
		2100
4.5	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,7mm, adecuado para utilizarlo como alambre de formación o fijación de anclajes. No se incluye su distribución.
		<b>Total</b>
		23
4.6	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,4 mm, adecuado para sujetar la vegetación de la vid durante su ciclo productivo. No se incluye su distribución
		<b>Total</b>
		92
4.7	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,2 mm, adecuado para sostener los ramales de riego. No se incluye su distribución
		<b>Total</b>
		23
4.8	h	Instalación de la espaldera al completo. Se incluye devanado de todos los alambres y del ramal de riego. Colocación de hélices, postes cabeceros e intermedios. No se incluyen los materiales ni la herramienta tan solo la mano de obra de peón especializado
		<b>Total</b>
		66,8

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**5. Capítulo 5 Maquinaria y herramientas**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	
5.1	ud	Tractor agrícola de 90 cv con toma de fuerza trasera y salidas hidráulicas. Anchura inferior a 3 m	
			<b>Total</b>
			1
5.2	ud	Cultivador tipo chisel con grada y rodillo incorporado. Anchura útil 2,7m con 9 brazos. Incluye 9 rejas cavadoras y 9 golondrinas	
			<b>Total</b>
			1
5.3	Ud	Arado intercepas con sistema hidráulico independiente. Incluye cultivador de 9 brazos y dos brazos de intercepa con sus palpadores. También se incluyen dos rejas tipo cuchilla y 2 vertederillas.	
			<b>Total</b>
			1
5.4	ud	Atomizador suspendido para aplicar tratamientos fitosanitarios líquidos con capacidad de 800 incluye todas las boquillas. No se incluye el coste del producto.	
			<b>Total</b>
			1
5.5	Ud	Espolvoreador de azufre suspendido con capacidad de 400kg. Se incluyen dos manoplas para su distribución No se incluye el producto	
			<b>Total</b>
			1
5.6	Ud	Despuntadora hidráulica suspendida de cuchillas, con corte lateral y superior	
			<b>Total</b>
			1
5.7	Ud	Tijera eléctrica Electrocup para viña. Incluye una batería portátil con cargador y cuchilla.	
			<b>Total</b>
			1
5.8	Ud	Herramientas bajo coste se incluyen Tijeras manuales de poda, alicates, tensadora de alambres, clavador de postes, grapadora de goteo	
			<b>Total</b>

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

---

			1
5.9	ud	Atadora eléctrica de alambre plastificado., Incluye batería portátil y cargador.	
			<b>Total</b>
			1

---

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

---

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

## ÍNDICE

<b>1. Cuadros de precios .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Cuadro de precios Número 1 .....</b>	<b>1</b>
Capítulo 1 Caseta de riego .....	1
Capítulo 2 Instalación de riego.....	6
Capítulo 3: Instalación de la plantación.....	8
Capítulo 4 Instalación de la espaldera .....	9
Capítulo 5 Maquinaria y herramientas .....	10
<b>1.2. Cuadro de precios Número 2.....</b>	<b>11</b>
Capítulo 1 Caseta de riego .....	11
Capítulo 2 Instalación de riego.....	16
Capítulo 3 Plantación de viñedo .....	18
Capítulo 4 Instalación de la espaldera .....	20
Capítulo 5 Maquinaria y herramientas .....	21
<b>2. Presupuesto parcial .....</b>	<b>22</b>
Presupuesto parcial nº 1 .....	22
Presupuesto parcial nº 2.....	25
Presupuesto parcial nº 3.....	27
Presupuesto parcial nº 4.....	28
Presupuesto parcial nº 5.....	29
<b>3. Presupuesto de ejecución material .....</b>	<b>30</b>
<b>4. Resumen del presupuesto .....</b>	<b>31</b>

**1. Cuadros de precios****1.1. Cuadro de precios Número 1****Capítulo 1 Caseta de riego**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Precio en letra</b>
1.1	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno. Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados	1,13	UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS
1.2	m <sup>3</sup>	Excavación de zanjas y pozos. Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	26,20	VEINTISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.3	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras dentro de la obra. Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.4	m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza, con áridos reciclados. Hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	64,73	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

1.5	m <sup>3</sup>	Viga entre zapatas. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	202,94	DOSCIENTOS DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS
1.6	m <sup>2</sup>	Sistema de encofrado para viga entre zapatas. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	18,29	DIEZIOCHO EUROS CON VEINTINUEVE CENTIMOS
1.7	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	185,90	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.8	m <sup>2</sup>	Sistema de encofrado para zapata de cimentación. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	17,16	DIECISIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

1.9	kg	Acero en pilares. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	2,18	DOS EUROS CON DIEZIOCHO CENTIMOS
1.10	kg	Acero en vigas. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.11	kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	2,46	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.12	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón con áridos reciclados, para aplicaciones no estructurales. Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.	12,06	DOCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

1.13	m <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero. Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.	52,19	CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.14	m <sup>2</sup>	Muro de carga de fábrica, de bloque de termoarcilla. Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> , recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.	25,15	VEINTICINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.15	m <sup>2</sup>	Encalado tradicional con cal, sobre paramentos horizontales y verticales exteriores de mortero, piedra o ladrillo, limpieza previa del soporte, mano de fondo y dos manos de acabado.	2,21	DOS EUROS CON VEINTIUN CENTIMOS
1.16	Ud	Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado. Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual.	1834,60	MILOCHOCIENTORS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

1.17	Ud	<p>Carpintería exterior de PVC. Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p>	381,23	TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EURO
------	----	---	--------	-------------------------------



Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Capítulo 2 Instalación de riego

Código	Unidad	Descripción	Precio (€)	Precio en letra
2.1	m <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	4,99	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2	m <sup>3</sup>	Relleno de zanjas Transporte de tierras y relleno de zanjas dentro de la obra con dumper y pala retroexcavadora. Debe situarse a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera y el apisonado del relleno. Maquinaria 3 % Costes indirectos	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
2.3	m	Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 12,3 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Se incluye su montaje y encolado. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	2,00	DOSEUROS CON CERO CÉNTIMOS
2.4	m	Tubería de riego por goteo de 16 mm de diámetro interior, con goteros integrados cada 75 cm. Fabricados en polietileno reticulado resistentes a la radiación solar.	0,21	VEINTIÚN CÉNTIMOS
2.5	ud	Filtro hidrociclón 2 1/2" para caudales 24-42 m <sup>3</sup> /h sirve para decantar arena y otras partículas sólidas presentes en el agua. Es ideal para instalar como filtro previo en instalaciones que captan agua de pozo y están destinadas a uso doméstico, agrícola o industrial Se incluye su montaje en la instalación de riego.	355,65	TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.6	ud	Filtro de malla de acero inoxidable reforzado con configuración en "Y". Cuenta con una gran superficie filtrante y la pérdida de carga es baja. Conexión mediante brida de 3", para caudales de hasta 48 m <sup>3</sup> /h. Con superficie filtrante de 2.004 cm <sup>2</sup> Se incluye el montaje en la instalación de riego y todos sus accesorios	267,80	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.7	ud	Manómetro de glicerina con grifo. Se incluye su montaje en la instalación	16,98	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.8	ud	Válvulas de esfera para tubería de 90 mm de dos o tres salidas. Se incluye la instalación en las tuberías.	93,10	NOVENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.9	ud	Contador de agua tipo Woltman para perforación de riego. Se incluye su instalación en el cabezal de riego.	225,78	DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA CENTIMOS
2.10	ud	Inyector Venturi para fertilizante líquido. Incluye su instalación en la tubería principal, no incluye fertilizante.	161,76	CIENTO SESENTA Y UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS
2.11	ud	Bomba de riego sumergida SP 30 -16 trifásica 400 v y 20 cv. Incluye su instalación y puesta en marcha.	3040,00	TRESMILCUARENTA EUROS CON CERO CÉNTIMOS
2.12	ud	Conexiones para ramales de riego a tubería. Se incluye su instalación	1,83	UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.13	ud	Válvula de retención, el precio incluye su montaje	126,58	CIENTOVEINTISES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.14	ud	Válvula de seguridad, El precio incluye su montaje en la instalación de riego	59,98	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.15	ud	Generador de gasoil móvil de 75 CV y 70 KVA .Incluye un enganche y neumáticos para su remolque.	5089,00	CINCOMILQUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CERO CÉNTIMOS
2.16	ud	Caja de 1000 grapas galvanizadas para fijar goma de goteo de 16mm al alambre	13,00	TRECE EUROS CON CERO CÉNTIMOS
2.17	h	Grapado de goma de goteo por operario. El precio no incluye ni la herramienta ni el material	10,00	DIEZ EUROS CON CERO CÉNTIMOS
2.18	ud	Llave principal de la instalación de riego del tipo válvula de compuerta, para tubería de 90 mm y PN hasta 16 atm	80,10	OCHENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS



Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Capítulo 3: Instalación de la plantación

Código	Unidad	Descripción	Precio (€)	Precio en letra
3.1	ha	Subsolado con subsolador de 5 brazos a una profundidad entre 80-100 cm, con tractor de alta potencia. Se incluye el operario que realiza el trabajo	113,30	CIENTOTRECE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3.2	ha	Plantación mecanizada con máquina propulsada por tractor de 150 cv. Esta labor se realiza con GPS por lo que no es necesario el replanteo Se incluye revisión del material vegetal y repaso de la plantación. No se incluyen las plantas	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
3.3	Ud	Planta certificada de la variedad Sauvignon Blanc con portainjertos Rítcher-110.No se incluye su plantación	1,33	UN EURO CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
3.4	Ud	Tutores de bambú de 90cm-105 cm y diámetro 2cm.No se incluye su instalación	0,08	OCHO CÉNTIMOS
3.5	Ud	Tubos protectores plásticos verdes con orificios laterales de una altura 50 cm. No se incluye su instalación	0,41	CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3.6	Ud	Goma tipo ancla para atar los tutores de bambú al alambre y los cabeceros de los ramales de riego. No se incluye su instalación	0,01	UN CÉNTIMO
3.7	h	Colocación de tutores y tubos protectores de goteo. Se incluye el atado de los tutores de bambú con goma tipo ancla al alambre de formación	8	OCHOEUROS
3.8	ha	Pase de cultivador con tractor agrícola. Sirve como preparación para la plantación ya que el cultivador cuenta con un rodillo en la parte posterior. Se incluye el apero, el tracto y la mano de obra.	40	CUARENTA EUROS
3.9	ha	Abonado con máquina de pellets. Se incluye el apero, el tracto y la mano de obra. No se incluye el abono en el precio	40	CUARENTA EUROS
3.10	kg	Estiércol de ovino pelletizado N-P-K (5-10-10). No se incluye su distribución	0,7	SETENTA CÉNTIMOS



Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Capítulo 4 Instalación de la espaldera

Código	Unidad	Descripción	Precio (€)	Precio en letra
4.1	ud	Poste extremo de acero galvanizado extrafuerte de 2.3mm de grosor y 2,50 m. No se incluye su instalación	7,56	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.2	ud	Conjunto de anclaje hélices de acero galvanizado diseñadas para fijar los postes extremos. Consta de una varilla de 65 cm y un plato de 15 cm de diámetro de 2,5 mm de espesor. No se incluye su montaje.	1,58	UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3	ud	Poste intermedio de acero galvanizado extrafuerte, de 1,5 mm y 2,20m, con hendiduras en los laterales cada 10 cm.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENT Y CINCO CÉNTIMOS
4.4	ud	Tensor de alambre tipo gripper con una entrada o dos entradas para alambres de hasta 2,7 mm de espesor.	0,06	SEIS CÉNTIMOS
4.5	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,7mm, adecuado para utilizarlo como alambre de formación o fijación de anclajes. No se incluye su distribución.	156,00	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS
4.6	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,4 mm, adecuado para sujetar la vegetación de la vid durante su ciclo productivo. No se incluye su distribución	124,87	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.7	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,2 mm, adecuado para sostener los ramales de riego. No se incluye su distribución	107,87	CIENTOSIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.8	h	Instalación de la espaldera al completo. Se incluye devanado de todos los alambres y del ramal de riego. Colocación de hélices, postes cabeceros e intermedios. No se incluyen los materiales ni la herramienta tan solo la mano de obra de peón especializado	10,00	DIEZ EUROS



Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Capítulo 5 Maquinaria y herramientas

Código	Unidad	Descripción	Precio (€)	Precio en letra
5.1	ud	Tractor agrícola de 90 cv con toma de fuerza trasera y salidas hidráulicas. Anchura inferior a 3 m	41300,00	CUARENTA Y UN MIL TRESCIENTOS EUROS
5.2	ud	Cultivador tipo chisel con grada y rodillo incorporado. Anchura útil 2,7m con 9 brazos. Incluye 9 rejas cavadoras y 9 golondrinas	5150,00	CINCOMIL CIENTO CINCUENTA EUROS
5.3	Ud	Arado intercepas con sistema hidráulico independiente. Incluye cultivador de 9 brazos y dos brazos de intercepa con sus palpadores. También se incluyen dos rejas tipo cuchilla y 2 vertederillas.	9270,00	NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS
5.4	ud	Atomizador suspendido para aplicar tratamientos fitosanitarios líquidos con capacidad de 800 incluye todas las boquillas. No se incluye el coste del producto.	8144,00	OCHOMIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS
5.5	Ud	Espolvoreador de azufre suspendido con capacidad de 400kg. Se incluyen dos manoplas para su distribución No se incluye el producto	4120,00	CUATRO MIL CIENTO VEINTE EUROS
5.6	Ud	Despuntadora hidráulica suspendida de cuchillas, con corte lateral y superior	3090,00	TRESMIL NOVENTA EUROS
5.7	Ud	Tijera eléctrica Electrocup para viña. Incluye una batería portátil con cargador y cuchilla.	1230,20	MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS
5.8	Ud	Herramientas bajo coste se incluyen Tijeras manuales de poda, alicates, tensadora de alambres, clavador de postes, grapadora de goteo	257,50	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.9	ud	Atadora eléctrica de alambre plastificado., Incluye batería portátil y cargador.	800,00	OCHOCIENTOS EUROS



Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**1.2. Cuadro de precios Número 2****Capítulo 1 Caseta de riego**

Código	Unidad	Descripción	Importe	
			Parcial (€)	Total(€)
1.1	m <sup>2</sup>	<p><b>Desbroce y limpieza del terreno.</b> Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados</p> <p>Mano de obra Maquinaria . Costes indirectos</p>	0,16 0,92 0,02	1,13
1.2	m <sup>3</sup>	<p><b>Excavación de zanjas y pozos.</b> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos</p>	5,03 20,66 0,51	26,20
1.3	m <sup>3</sup>	<p><b>Transporte de tierras dentro de la obra.</b> Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Maquinaria 3 % Costes indirectos</p>	2,35 0,05	2,40

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

1.4	m <sup>3</sup>	<p><b>Hormigón de limpieza, con áridos reciclados.</b> Hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>4,84 58,62 1,27</p>	64,73
1.5	m <sup>3</sup>	<p><b>Viga entre zapatas.</b> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>15,82 183,14 3,98</p>	202,94
1.6	m <sup>2</sup>	<p><b>Sistema de encofrado para viga entre zapatas.</b> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>16,25 1,68 0,36</p>	18,29
1.7	m <sup>3</sup>	<p><b>Zapata de cimentación de hormigón armado.</b> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>11,78 170,47 3,65</p>	185,90

1.8	m <sup>2</sup>	<p><b>Sistema de encofrado para zapata de cimentación.</b> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>15,14 1,68 0,34</p>	17,16
1.9	kg	<p><b>Acero en pilares.</b> Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,65 0,05 1,44 0,04</p>	2,18
1.10	kg	<p><b>Acero en vigas.</b> Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,65 0,05 1,44 0,04</p>	2,15
1.11	kg	<p>Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.</p> <p>Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,75 0,15 1,14 0,04</p>	2,46

1.11	m <sup>2</sup>	<p><b>Solera de hormigón con áridos reciclados, para aplicaciones no estructurales.</b> Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>4,66 0,44 6,72 0,24</p>	12,06
1.12	m <sup>2</sup>	<p><b>Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.</b> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>2,97 48,20 1,02</p>	52,19
1.13	m <sup>2</sup>	<p><b>Muro de carga de fábrica, de bloque de termoarcilla.</b> Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm<sup>2</sup>, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.</p> <p>Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>12,98 0,21 11,47 0,49</p>	25,15
1.14	m <sup>2</sup>	<p><b>Encalado tradicional con cal,</b> sobre paramentos horizontales y verticales exteriores de mortero, piedra o ladrillo, limpieza previa del soporte, mano de fondo y dos manos de acabado.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>14,19 9,03 1,96 0,50</p>	2,21

1.15	Ud	<p><b>Puerta corredera para garaje</b>, de acero galvanizado. Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>50,69 1747,94 35,97</p>	1834,60
1.16	Ud	<p><b>Carpintería exterior de PVC.Ventana de PVC</b>, dos hojas correderas, dimensiones 1500x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>49,19 324,56 7,48</p>	381,23

Capítulo 2 Instalación de riego

Código	Unidad	Descripción	Importe (€)	
			Parcial	Total
2.1	m <sup>3</sup>	<b>Excavación de zanjas y pozos.</b> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,16 0,92 0,02	1,13
2.2	m <sup>3</sup>	<b>Relleno de zanjas</b> Transporte de tierras y relleno de zanjas dentro de la obra con dumper y pala retroexcavadora. Debe situarse a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera y el apisonado del relleno. Maquinaria 3 % Costes indirectos	2,35 0,05	2,40
2.3	m	Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 12,3 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Se incluye su montaje y encolado. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Sin descomposición 3% Costes indirectos	1,94 0,06	2,00
2.4	m	<b>Tubería de riego</b> por goteo de 16 mm de diámetro interior, con goteros integrados cada 75 cm. Es de polietileno reticulado no incluye su instalación en la plantación ni su fijación a la espaldera. Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,20 0,006	0,21
2.5	ud	<b>Filtro hidrociclón 2 1/2" para caudales 24-42 m<sup>3</sup>/h</b> sirve para decantar arena y otras partículas sólidas presentes en el agua. Es ideal para instalar como filtro previo en instalaciones que captan agua de pozo y están destinadas a uso doméstico, agrícola o industrial Se incluye su montaje en la instalación de riego. Sin descomposición 3% Costes indirectos	355 10,65	355,65
2.6	ud	<b>Filtro de malla de acero inoxidable reforzado con configuración en "Y"</b> . Cuenta con una gran superficie filtrante y la pérdida de carga es baja. Conexión mediante brida de 3", para caudales de hasta 48 m <sup>3</sup> /h. Con superficie filtrante de 2.004 cm <sup>2</sup> . Se incluye el montaje en la instalación de riego y todos sus accesorios Sin descomposición 3% Costes indirectos	260 7,8	267,80

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.7	ud	<b>Manómetro de glicerina con grifo</b> , para medir presiones manométricas en distintos puntos de la instalación de riego. Se incluye su montaje en la instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	16,50 0,48	16,98
2.8	ud	<b>Válvulas de esfera</b> para tubería de 90 mm de dos o tres salidas. Se incluye la instalación en las tuberías terciarias. Sin descomposición 3% Costes indirectos	90,23 2,7	93,10
2.9	ud	<b>Contador de agua tipo Woltman</b> para perforación de riego. Hasta 16 bares de presión. Se incluye su instalación en el cabezal de riego. Sin descomposición 3% Costes indirectos	215,89 10,35	225,78
2.10	ud	<b>Inyector Venturi</b> para fertilizante líquido. Incluye su instalación en la tubería principal, no incluye fertilizante. Sin descomposición 3% Costes indirectos	154,86 4,65	161,76
2.11	ud	<b>Bomba de riego sumergida SP 30 -16</b> trifásica 400 v y 20 cv. Incluye su instalación y puesta en marcha. Sin descomposición 3% Costes indirectos	1801,74 54	1855,67
2.12	ud	<b>Conexiones para ramales de riego a tubería.</b> Uniones de ramal de 16mm a tubería de 90 mm Se incluye su instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	1,78 0,05	1,83
2.13	ud	<b>Válvula de retención.</b> Se instala en la tubería de aspiración para proteger a la bomba de posibles accidentes. El precio incluye su montaje en la instalación de riego Sin descomposición 3% Costes indirectos	125 3,58	126,58
2.14	ud	<b>Válvula de seguridad</b> El precio incluye su montaje en la instalación de riego Sin descomposición 3% Costes indirectos	58,30 1,54	59,98
2.15	Ud	<b>Grupo eléctrico</b> Generador de gasoil móvil de segunda mano de 75 CV y 70 KVA. Incluye un enganche y neumáticos para su remolque. Sin descomposición 3% Costes indirectos	4936,33 152,67	5089,00
2.16	Ud	<b>Caja de 1000 grapas galvanizadas</b> para fijar goma de goteo de 16mm al alambre. El precio no incluye el grapado del goteo Sin descomposición 3% Costes indirectos	12,61 0,39	13,00
2.17	Ud	<b>Grapado de goma de goteo por operario.</b> El precio no incluye ni la herramienta ni el material Sin descomposición 3% Costes indirectos	6,70 0,3	10,00
2.18	ud	<b>Válvula de compuerta,</b> Llave principal de la instalación de riego del tipo compuerta para tubería de 90 mm y PN hasta 16 atm Sin descomposición 3% Costes indirectos	77,70 2,40	80,10

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Capítulo 3 Plantación de viñedo

Código	Unidad	Descripción	Importe(€)	
			Parcial	Total
3.1	ha	<b>Subsolado con subsolador de 5 brazos a una profundidad entre 80-100 cm</b> , con tractor de alta potencia. Se incluye el operario que realiza el trabajo Sin descomposición 3% Costes indirectos	110	113,30
			3,30	
3.2	ha	<b>Plantación mecanizada con máquina propulsada por tractor de 150 cv</b> . Esta labor se realiza con GPS por lo que no es necesario el replanteo. Se incluye revisión del material vegetal y repaso de la plantación. No se incluyen las plantas Sin descomposición 3% Costes indirectos	500,00	515,00
			15,00	
3.3	Ud	<b>Planta certificada de la variedad Sauvignon Blanc con portainjertos Ritcher-110</b> . No se incluye su plantación Sin descomposición 3% Costes indirectos	1,28	1,33
			0,05	
3.4	Ud	<b>Tutores de bambú de 90cm-105 cm y diámetro 2cm</b> . No se incluye su instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,08	0,08
3.5	Ud	<b>Tubos protectores plásticos verdes con orificios</b> laterales de una altura 50 cm. No se incluye su instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,40	0,41
			0,01	
3.6	Ud	<b>Goma tipo ancla</b> para atar los tutores de bambú al alambre y los cabeceros de los ramales de riego. No se incluye su instalación Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,007	0,01
3.7	h	<b>Colocación de tutores y tubos protectores</b> . Se incluye el atado de los tutores de bambú con goma tipo ancla al alambre de formación Sin descomposición 3% Costes indirectos	8	8
			0,24	
3.8	h	<b>Instalación de la espaldera al completo</b> . Se incluye devanado de todos los alambres y del ramal de riego. Colocación de hélices, postes cabeceros e intermedios. No se incluyen los materiales ni la herramienta tan solo la mano de obra de peón especializado Sin descomposición 3% Costes indirectos	9,70	10
			0,3	
3.9	ha	Pase de cultivador con tractor agrícola. Sirve como preparación para la plantación ya que el cultivador cuenta con un rodillo en la parte posterior. Se incluye el apero, el tractor y la mano de obra. Sin descomposición 3% Costes indirectos	38,80	40
			1,20	
3.10	ha	<b>Abonado con máquina de pellets</b> . Se incluye el apero, el tractor y la mano de obra. No se incluye el abono en el precio Sin descomposición 3% Costes indirectos	38,80	40
			1,20	

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

---

3.11	kg	<b>Estiércol de ovino pelletizado N-P-K (5-10-10).</b> No se incluye su distribución Sin descomposición 3% Costes indirectos	0,7	0,7
------	----	---	-----	-----

**Capítulo 4 Instalación de la espaldera**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Importe parcial</b>	<b>Importe total</b>
4.1	ud	<b>Poste extremo de acero galvanizado</b> extrafuerte de 2.3mm de grosor y 2,50 m. No se incluye su instalación. Sin descomposición 3% Costes indirectos	7,34  0,22	7,56
4.2	ud	<b>Conjunto de anclaje hélices de acero galvanizado</b> diseñadas para fijar los postes extremos. Consta de una varilla de 65 cm y un plato de 15 cm de diámetro de 2,5 mm de espesor. No se incluye su montaje Sin descomposición 3% Costes indirectos	1,50  0,08	1,58
4.3	ud	<b>Poste intermedio de acero galvanizado extrafuerte</b> , de 1,5 mm y 2,20m, con hendiduras en los laterales cada 10 cm Sin descomposición 3% Costes indirectos	3,45  0,09	3,55
4.4	ud	<b>Tensor de alambre</b> tipo gripper con una entrada para alambres de hasta 2,7 mm de espesor. Sin descomposición	0,06	0,06
4.5	ud	<b>Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,7mm</b> , adecuado para utilizarlo como alambre de formación o fijación de anclajes. No se incluye su distribución. Sin descomposición	151,32  4,68	156,00
4.6	ud	<b>Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,4 mm</b> , adecuado para sujetar la vegetación de la vid durante su ciclo productivo. No se incluye su distribución Sin descomposición 3% Costes indirectos	120,26  3,75	124,87
4.7	ud	<b>Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,2 mm</b> , adecuado para sostener los ramales de riego. No se incluye su distribución Sin descomposición 3% Costes indirectos	104,98  3,15	107,87
4.8	h	<b>Instalación de la espaldera al completo</b> . Se incluye devanado de todos los alambres y del ramal de riego. Colocación de helices, postes cabeceros e intermedios. No se incluyen los materiales ni la herramienta tan solo la mano de obra de peón especializado. Sin descomposición 3% Costes indirectos	9,70  0,3	10,00

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

Capítulo 5 Maquinaria y herramientas

Código	Unidad	Descripción	Importe parcial	Importe total
5.1	ud	<b>Tractor agrícola de 90 cv</b> con doble tracción, toma de fuerza trasera y salidas hidráulicas delanteras y traseras. Anchura inferior a 3 m, diseñado para viñedo. Sin descomposición 3% Costes indirectos	40061,00 1239,00	41300,00
5.2	ud	<b>Cultivador tipo chisel</b> con grada y rodillo incorporado. Anchura útil 2,7m con 9 brazos. Incluye 9 rejas cavadoras y 9 golondrinas Sin descomposición 3% Costes indirectos	5000,00 150,00	5150,00
5.3	Ud	<b>Arado intercepas</b> con sistema hidráulico independiente. Incluye cultivador de 9 brazos y dos brazos de intercepa con sus palpadores. También se incluyen dos rejas tipo cuchilla y 2 vertederillas. Sin descomposición 3% Costes indirectos	9000,00 270,00	9270,00
5.4	ud	<b>Atomizador suspendido</b> para aplicar tratamientos fitosanitarios líquidos con capacidad de 800 incluye todas las boquillas. No se incluye el coste del producto. Sin descomposición 3% Costes indirectos	4800,00 144,00	8144,00
5.5	Ud	<b>Espolvoreador de azufre suspendido</b> con capacidad de 400kg. Se incluyen dos manoplas para su distribución No se incluye el producto Sin descomposición 3% Costes indirectos	4000,00 120,00	4120,00
5.6	Ud	<b>Despuntadora hidráulica suspendida</b> de cuchillas, con corte lateral y superior. Sin descomposición 3% Costes indirectos	3000 90	3090,00
5.7	Ud	<b>Tijera eléctrica Electrocup para viña.</b> Incluye una batería portátil con cargador y cuchilla. Sin descomposición 3% Costes indirectos	1200,00 30,20	1230,20
5.8	Ud	<b>Herramientas bajo coste</b> se incluyen tijeras manuales de poda, alicates, tensadora de alambres, clavador de postes, grapadora de goteo Sin descomposición 3% Costes indirectos	250,00 7,5	257,50
5.9	ud	<b>Atadora eléctrica de alambre plastificado.</b> , Incluye batería portátil y cargador. Sin descomposición 3% Costes indirectos	730,00 21,90	752,90



Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**2. Presupuesto parcial****Presupuesto parcial nº 1**

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno. Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados	150,00	1,13	169,50
1.2	m <sup>3</sup>	Excavación de zanjas y pozos. Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	6,86	26,20	179,84
1.3	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras dentro de la obra. Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	8,92	2,40	21,42
1.4	m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza, con áridos reciclados. Hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	1,24	64,73	80,27
1.5	m <sup>3</sup>	Viga entre zapatas. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	5,71	202,94	1159,19
1.6	m <sup>2</sup>	Sistema de encofrado para viga entre zapatas. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	9,52	18,29	174,12

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

1.7	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	0,86	185,90	160,62
1.8	m <sup>2</sup>	Sistema de encofrado para zapata de cimentación. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	2,88	17,16	49,42
1.9	kg	Acero en pilares. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	376,38	2,18	820,51
1.10	kg	Acero en vigas. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	334,56	2,15	719,30
1.11	kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	498,99	2,46	1227,52
1.12	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón con áridos reciclados, para aplicaciones no estructurales. Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.	32,00	12,06	385,92

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

1.13	m <sup>2</sup>	Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero. Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.	32,00	52,19	1670,08
1.14	m <sup>2</sup>	Muro de carga de fábrica, de bloque de termoarcilla. Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> , recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.	62,10	25,15	1561,82
1.15	m <sup>2</sup>	Encalado tradicional con cal, sobre paramentos horizontales y verticales exteriores de mortero, piedra o ladrillo, limpieza previa del soporte, mano de fondo y dos manos de acabado.	62,10	2,21	137,24
1.16	Ud	Puerta corredera para garaje, de acero galvanizado. Puerta corredera suspendida para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, apertura manual.	1,00	1834,60	1834,60
1.17	Ud	Carpintería exterior de PVC. Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1500x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: U <sub>h,m</sub> = 2,3 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.	2,00		381,23
<b>Total presupuesto parcial nº 1</b>					<b>9505,07</b>

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**Presupuesto parcial nº 2**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
2.1	m <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	279,08	4,99	1392,61
2.2	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras y relleno de zanjas dentro de la obra con dumper y pala retroexcavadora. Debe situarse a una distancia menor de 0,5 km. El precio incluye el tiempo de espera y el apisonado del relleno	279,08	2,40	669,79
2.3	m	Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 90 mm de diámetro exterior y 12,3 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	559,00	2,00	1118,00
2.4	m	Tubería de riego por goteo de 16 mm de diámetro interior, con goteros integrados cada 75 cm	22769,00	0,21	4781,49
2.5	ud	Filtro hidrociclón 2 1/2" para caudales 24-42 m <sup>3</sup> /h sirve para decantar arena y otras partículas sólidas presentes en el agua. Es ideal para instalar como filtro previo en instalaciones que captan agua de pozo y están destinadas a uso doméstico, agrícola o industrial Se incluye su montaje en la instalación de riego.	1,00	355,65	355,65
2.6	ud	Filtro de malla de acero inoxidable reforzado con configuración en "Y". Cuenta con una gran superficie filtrante y la pérdida de carga es baja. Conexión mediante brida de 3", para caudales de hasta 48 m <sup>3</sup> /h. Con superficie filtrante de 2.004 cm <sup>2</sup> Se incluye el montaje en la instalación de riego y todos sus accesorios	1,00	267,80	267,80
2.7	ud	Manómetro de glicerina con grifo. Se incluye su montaje en la instalación	2,00	16,98	33,96
2.8	ud	Válvulas de esfera para tubería de 90 mm de dos o tres salidas. Se incluye la instalación en las tuberías.	3,00	93,10	279,30
2.9	ud	Contador de agua tipo Woltman para perforación de riego. Se incluye su instalación en el cabezal de riego.	1,00	225,78	225,78
2.10	ud	Inyector Venturi para fertilizante líquido. Incluye su instalación en la tubería principal, no incluye fertilizante.	1,00	161,76	161,76
2.11	ud	Bomba de riego sumergida SP 30 -16 trifásica 400 v y 20 cv. Incluye su instalación y puesta en marcha.	1,00	3040,00	3040,00
2.12	ud	Conexiones para ramales de riego a tubería. Se incluye su instalación	150,00	1,83	274,50

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2.13	ud	Válvula de retención, el precio incluye su montaje	1,00	126,58	126,58
2.14	ud	Válvula de seguridad, El precio incluye su montaje en la instalación de riego	1,00	59,98	59,98
2.15	ud	Grupo electrógeno. Generador de gasoil de segunda mano, móvil de 75 CV y 70 KVA. Incluye un enganche y neumáticos para su remolque.	1,00	5089,00	5089,00
2.16	ud	Caja de 1000 grapas galvanizadas para fijar goma de goteo de 16mm al alambre	31,00	13,00	403,00
2.17	h	Grapado de goma de goteo por operario. El precio no incluye ni la herramienta ni el material	10,00	66,80	668,00
2.18	ud	Válvula de compuerta. Llave principal de la instalación de riego del tipo válvula de compuerta, para tubería de 90 mm y PN hasta 16 atm	1,00	80,00	80,00
<b>Total presupuesto parcial nº2</b>					<b>19027,20</b>

**Presupuesto parcial nº 3**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
3.1	ha	Subsolado con subsolador de 5 brazos a una profundidad entre 80-100 cm, con tractor de alta potencia. Se incluye el operario que realiza el trabajo	16,70	113,30	1892,11
3.2	ha	Plantación mecanizada con máquina propulsada por tractor de 150 cv. Esta labor se realiza con GPS por lo que no es necesario el replanteo. Se incluye revisión del material vegetal y repaso de la plantación. La tarifa es en función de la superficie real plantada. No se incluyen las plantas.	6,95	515,00	3579,25
3.3	Ud	Planta certificada de la variedad Sauvignon Blanc con portainjertos Ritcher-110. No se incluye su plantación	15443,00	1,33	20539,19
3.4	Ud	Tutores de bambú de 90cm-105 cm y diámetro 2cm. No se incluye su instalación	15443,00	0,08	1235,44
3.5	Ud	Tubos protectores plásticos verdes con orificios laterales de una altura 50 cm. No se incluye su instalación	15443,00	0,41	6331,63
3.6	Ud	Goma tipo ancla para atar los tutores de bambú al alambre y los cabeceros de los ramales de riego. No se incluye su instalación	15600,00	0,01	117,47
3.7	h	Colocación de tutores y tubos protectores de goteo. Se incluye el atado de los tutores de bambú con goma tipo ancla al alambre de formación	66,80	8,00	534,40
3.9	ha	Pase de cultivador con tractor agrícola. Sirve como preparación para la plantación ya que el cultivador cuenta con un rodillo en la parte posterior. Se incluye el apero, el tracto y la mano de obra.	2,00	40,00	80,00
3.10	ha	Abonado con máquina de pellets. Se incluye el apero, el tractor y la mano de obra. No se incluye el abono en el precio	1,00	40,00	40,00
3.11	kg	Estiércol de ovino pelletizado N-P-K (5-10-10). No se incluye su distribución	1670,00	0,70	1169,00
<b>Total presupuesto parcial nº 3</b>					<b>35518,49</b>

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**Presupuesto parcial nº 4**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
4.1	ud	Poste extremo de acero galvanizado extrafuerte de 2.3mm de grosor y 2,50 m. No se incluye su instalación	300,00	7,56	2268,00
4.2	ud	Conjunto de anclaje hélices de acero galvanizado diseñadas para fijar los postes extremos. Consta de una varilla de 65 cm y un plato de 15 cm de diámetro de 2,5 mm de espesor. No se incluye su montaje	300,00	1,58	474,00
4.3	ud	Poste intermedio de acero galvanizado extrafuerte, de 1,5 mm y 2,20m, con hendiduras en los laterales cada 10 cm	3036,00	3,55	10777,80
4.4	ud	Tensor de alambre tipo gripper con una entrada o dos entradas para alambres de hasta 2,7 mm de espesor.	2100,00	0,06	126,00
4.5	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,7mm, adecuado para utilizarlo como alambre de formación o fijación de anclajes. No se incluye su distribución.	23,00	156,00	3588,00
4.6	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,4 mm, adecuado para sujetar la vegetación de la vid durante su ciclo productivo. No se incluye su distribución	92,00	124,87	11488,04
4.7	ud	Rollo de 1000m de alambre de acero galvanizado de 2,2 mm, adecuado para sostener los ramales de riego. No se incluye su distribución	23,00	107,87	2481,01
4.8	h	Instalación de la espaldera al completo. Se incluye devanado de todos los alambres y del ramal de riego. Colocación de hélices, postes cabeceros e intermedios. No se incluyen los materiales ni la herramienta tan solo la mano de obra de peón especializado	66,80	10,00	668,00
<b>Total presupuesto parcial nº4</b>					<b>31202,85</b>

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**Presupuesto parcial nº 5**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
5.1	ud	Tractor agrícola de 90 cv con toma de fuerza trasera y salidas hidráulicas. Anchura inferior a 3 m	1	41300,00	41300,00
5.2	ud	Cultivador tipo chisel con grada y rodillo incorporado. Anchura útil 2,7m con 9 brazos. Incluye 9 rejas cavadoras y 9 golondrinas	1	5150,00	5150,00
5.3	Ud	Arado intercepas con sistema hidráulico independiente. Incluye cultivador de 9 brazos y dos brazos de intercepa con sus palpadores. También se incluyen dos rejas tipo cuchilla y 2 vertederillas.	1	9270,00	9270,00
5.4	ud	Atomizador suspendido para aplicar tratamientos fitosanitarios líquidos con capacidad de 800 incluye todas las boquillas. No se incluye el coste del producto.	1	8144,00	8144,00
5.5	Ud	Espolvoreador de azufre suspendido con capacidad de 400kg. Se incluyen dos manoplas para su distribución No se incluye el producto	1	4120,00	4120,00
5.6	Ud	Despuntadora hidráulica suspendida de cuchillas, con corte lateral y superior	1	3090,00	3090,00
5.7	Ud	Tijera eléctrica Electrocup para viña. Incluye una batería portátil con cargador y cuchilla.	1	1230,20	1230,20
5.8	Ud	Herramientas bajo coste se incluyen Tijeras manuales de poda, alicates, tensadora de alambres, clavador de postes, grapadora de goteo	1	257,50	257,50
5.9	ud	Atadora eléctrica de alambre plastificado., Incluye batería portátil y cargador.	1	800,00	800,00
<b>Total presupuesto parcial nº 5</b>					<b>73361,70</b>

Alumno: Iñigo Campo Hernández-Sampelayo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

**3. Presupuesto de ejecución material**

	<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>Importe (€)</b>
1	CASETA DE RIEGO	9505,07
2	INSTALACIÓN DE RIEGO	19027,20
3	PLANTACIÓN DEL VIÑEDO	35518,49
4	INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA	31202,85
5	MAQUINARIA Y EQUIPOS	73361,70
	<b>Total</b>	<b>168615,31</b>

El presupuesto de ejecución material asciende a CIENTO SESENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

**4. Resumen del presupuesto**

	<b>Capítulo</b>	<b>Importe(€)</b>	<b>%</b>
Capítulo 1	CASETA DE RIEGO	9505,07	5,64
Capítulo 2	INSTALACIÓN DE RIEGO	19027,20	11,28
Capítulo 3	PLANTACIÓN DEL VIÑEDO	35518,49	21,06
Capítulo 4	INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA	31202,85	18,51
Capítulo 5	MAQUINARIA Y EQUIPOS	73361,70	43,51
<b>Presupuesto de ejecución material</b>		<b>168615,31</b>	
	13% Gastos generales	21919,99	
	6% Beneficio industrial	10116,92	
	Suma	200652,22	
	21% IVA	42136,97	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>		<b>242789,18</b>	
<b>Honorarios del proyectista</b>			
Proyecto	2% del PEM	3372,31	
IVA	21 % de los honorarios	708,18	
Total honorarios del proyecto		4080,49	
Dirección de obra	2% del PEM	3372,31	
IVA	21 % de los honorarios	708,18	
Total honorarios de dirección de obra		4080,49	
<b>Total honorarios del proyectista</b>		<b>8160,98</b>	
<b>Honorarios coordinador de Seguridad y Salud</b>			
Dirección de obra	1% del PEM	1686,15	
IVA	21% de los Honorarios de coordinador de Seguridad y Salud	354,09	
<b>Total honorarios de Coordinador de Seguridad y Salud</b>		<b>2040,25</b>	
Total honorarios		10201,23	
<b>Total presupuesto general</b>		<b>252990,41</b>	

El presupuesto general asciende a DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

