



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de Plantación de 10,23 Ha de viñedo ecológico en Valbuena de Duero (Valladolid) con sistema de riego por goteo

Alumno/a: ANA ISABEL BUENA JORGE

Tutor/a: MANUEL GARCÍA ZUMEL

Cotutor/a: ENRIQUE RELEA GANGAS

VALLADOLID, 2020

RESUMEN:

Título: Proyecto de plantación de 10,23 Ha de viñedo ecológico en Valbuena de Duero (Valladolid) con sistema de riego por goteo.

Autor: Ana Isabel Buena Jorge

Tutor: Manuel García Zumel

Cotutor: Enrique Relea Gangas

El presente proyecto tiene por objeto el diseño, la implantación, planificación y explotación de un de viñedo en producción ecológica en el término municipal de Valbuena de Duero, Pedanía de San Bernardo, Valladolid, Castilla y León.

La producción será vendida a bodegas de la zona, para la elaboración de su vino ecológico, este deberá acogerse a los parámetros de calidad para formar parte de la Denominación de Origen Ribera del Duero con el fin de conseguir esa marca distintiva.

La superficie de plantación es de 10,23 hectáreas localizadas en el polígono número 501 parcelas contiguas 5-14. El marco de plantación es de 1,5 x 3 metros, lo que nos aporta una densidad de 2222 cepas.

Se estima una vida útil de 40 años.

El sistema que se ha elegido para la conducción y emparrado de las cepas ha sido en espaldera tradicional simple.

Para alcanzar los objetivos del proyecto en estudio se ha llevado a cabo el cálculo y el diseño del sistema de riego por goteo, con el que se quiere cubrir las necesidades del cultivo en aquellos momentos más factibles de originarse un déficit hídrico.

Se pretende realizar la inversión y obtener el máximo beneficio posible en el menor tiempo posible. El capital necesario asciende a 502.332,22 € que se amortizará en el plazo de 12 años.

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

- 1.1. Objeto del Proyecto
- 1.2. Antecedentes
- 1.3. Condicionantes
- 1.4. Estudio de alternativas y justificación
- 1.5. Ingeniería del proceso productivo
- 1.6. Ingeniería del proyecto
- 1.7. Programación de las obras
- 1.8. Presupuesto
- 1.9. Evaluación económica
- 1.10. Evaluación ambiental

ANEJOS

- ANEJO 1. Estudio Climático
- ANEJO 2. Estudio del Suelo
- ANEJO 3. Estudio del Agua de Riego
- ANEJO 4. Estudio de Alternativas
- ANEJO 5. Material Vegetal
- ANEJO 6. Manejo Ecológico de la Vid
- ANEJO 7. Ingeniería del Proceso Productivo
- ANEJO 8. Ingeniería de las Obras
- ANEJO 9. Maquinaria
- ANEJO 10. Evaluación de Impacto Ambiental
- ANEJO 11. Estudio de Mercado
- ANEJO 12. Legislación
- ANEJO 13. Estudio Económico Documento
- ANEJO 14. Justificación de precios
- ANEJO 15. Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

- 2.1. Plano de localización
- 2.2. Plano de emplazamiento
- 2.3. Plano distribución
- 2.4. Detalles espaldera
- 2.5. Diseño de riego
- 2.6. Diseño Bomba de riego

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE CONDICIONES

- 3.1. Pliego de condiciones generales
- 3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares
- 3.3. Pliego de condiciones de índole facultativas
- 3.4. Pliego de condiciones de índole económica
- 3.5. Pliego de condiciones de índole legal

DOCUMENTO Nº4. MEDICIONES

DOCUMENTO Nº5. PRESUPUESTO

- 5.1. Cuadro de precios nº1 de precios unitarios
- 5.2. Cuadro de precios nº2 de precios de las unidades de obra descompuestas
- 5.3. Presupuestos parciales
- 5.4. Presupuesto general

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE

1.1.	Objeto del proyecto	1
1.2.	Antecedentes	3
1.3.	Condicionantes	4
1.4.	Estudio de alternativas y justificación	9
1.5.	Ingeniería del proceso productivo	11
1.6.	Ingeniería del proyecto	17
1.7.	Programación de las obras	21
1.8.	Presupuesto	24
1.9.	Evaluación económica	25
1.10.	Evaluación ambiental	26

1.1. Objeto del Proyecto

1.1.1. Objetivo del documento

El presente documento ha sido redactado por Ana Isabel Buena Jorge, estudiante de Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, en Palencia.

El objeto de este documento es de la obtención del Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

El Proyecto de Fin de Grado consiste en la plantación de un viñedo bajo un sistema de producción ecológico, y dispuesto con un sistema de riego por goteo.

Los documentos de que consta el proyecto son:

- Documento Nº 1: Memoria
- Documento Nº 2: Planos
- Documento Nº 3: Pliego de condiciones
- Documento Nº 4: Mediciones
- Documento Nº 5: Presupuesto

1.1.2. Características de actuación

El proyecto encargado por el promotor "ECOVID", dedicado al cultivo de vid en sistema ecológico, posee unas parcelas en el polígono 501 (parcelas 5-14) en el término de Valbuena de Duero (Valladolid).

La superficie total de las parcelas es de 10,23 hectáreas, con la unificación de dichas parcelas se pretende trabajar en ellas un único cultivo.

Las parcelas se encontraban sin ningún cultivo y disponen de un pozo en la parcela número 14, el cual servirá para apoyar al cultivo instalando un sistema de riego.

Será necesaria la instalación del sistema de riego, el correspondiente equipo de bombeo, cabezal de riego y caseta para el equipo de riego.

Se pretende diseñar la plantación seleccionando el tipo de formación más adecuado según la finalidad de la producción, las condiciones del terreno y clima, e instalando el sistema de riego más ventajoso para el tipo de cultivo.

El planteamiento de dicho proyecto parte del acondicionamiento del terreno, instalación del sistema de formación, riego y la plantación del cultivo, además, se detallarán las acciones a llevar a cabo hasta que el cultivo comience a ser productivo, a partir del tercer año.

Se estiman los cálculos para la viabilidad del proyecto hasta los 40 años, los cuales se consideran que el cultivo permanece rentable, a partir de entonces la producción baja considerablemente.

Dicho proyecto se quiere acoger a la Denominación de Origen Ribera del Duero, ya que la ubicación de dichas parcelas se encuentra en la zona, y esta denominación de origen añadirá valor a la producción, por lo tanto, deberá cumplir sus condiciones para la posterior venta bajo su nombre.

Se desea sacar la máxima producción y rentabilidad con certificación ecológica, por lo que ha de tratarse el cultivo respetando dicha normativa.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Motivación del proyecto

La elección de este proyecto nace de la aspiración de unir dos conceptos atrayentes hoy en día, como son la cultura del vino y la producción ecológica.

El sector vitivinícola en España es uno de los más importantes en cuanto a producción y mercado.

Según la Organización Internacional de la Viña y el Vino, España es el tercer productor mundial de vino.

El concepto de “ecológico” lleva ya unos años queriendo entrar en el mercado promovido por un sistema de cultivo que respete la salud del ecosistema, la biodiversidad, los ciclos biológicos, el equilibrio animal y vegetal, así como la salud del consumidor. En los *Anejos a la Memoria 6 y 11: Manejo ecológico de la vid y Estudio de mercado* detallaremos las pautas para llevarlo a cabo.

Con este proyecto, se pretende tomar conciencia de este nuevo mercado y considerar la explotación de unos terrenos destinados a la elaboración de vino bajo las condiciones del sistema de producción ecológico y con los condicionantes de la Denominación de Origen de Ribera del Duero.

Además, se pretende instalar un sistema de riego para apoyar al cultivo en las épocas de sequía en las que se requiera.

1.2.2. Estudios previos

Para conocer las posibilidades reales de las parcelas seleccionadas para llevar a cabo el proyecto, se realizan una serie de estudios.

Se realiza un estudio climático de la zona, analizando los datos meteorológicos reales, tomados a través de la plataforma INFORIEGO, la cual cuenta con una estación meteorológica en la misma localización donde pretende llevarse a cabo el proyecto, Valbuena de Duero.

También, se realiza un estudio edafológico, con datos obtenidos del análisis de suelo, elaborado en el laboratorio de INEA.

Para conocer la posibilidad del uso del agua del río Duero, la cual se pretende aprovechar para el riego de la plantación, se ha realizado un estudio del agua en el Laboratorio Agrario de Castilla y León.

1.3. Condicionantes

1.3.1. Valor

El fin del presente proyecto es conseguir la mayor rentabilidad económica de la finca, respetando los condicionantes de producción bajo un sistema ecológico.

1.3.2. Legales

En el *Anejo a la Memoria 12: Legislación* se detalla todo el marco legal que afecta al proyecto.

- A nivel europeo:
 - Política Agraria Comunitaria (PAC).
 - Normativa de aplicación en UE y en España.

- Marco Ecológico:
 - Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo sobre la producción y el etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control.
 - 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.

- En cuanto a la Denominación de Origen Ribera del Duero:
 - Reglamento (CE) nº 1234/2007 en el que se establece el Pliego de Condiciones de dicha denominación.

- En referencia al Agua:
 - Ley 10/2001, de 5 de Julio, del Plan Hidrológico Nacional.
 - Ley Orgánica 2/2005, de 22 de Julio, modificación del PHN.
 - Código de Aguas de la Cuenca del Duero Edición actualizada a 25 de noviembre de 2019
 - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas
 - Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

1.3.2. Del medio

- Topografía:

La parcela tiene un desnivel del 3%, por lo que no será necesario el movimiento de tierras, únicamente será necesario el acondicionamiento de la parcela para la instalación del riego y la plantación del cultivo.

- El agua:

Para llevar el agua al cultivo se dispone de un pozo, con agua procedente del Río Duero, que pasa junto al municipio de Valbuena de Duero.

Respetando el Código de Aguas de la Cuenca del Duero, publicado en el BOE, (actualizada a 25 de noviembre de 2019), se realiza el análisis pertinente del agua determinado en el *Anejo a la Memoria 3: Estudio del agua*.

En dicho análisis se han obtenido los siguientes valores:

- pH 7, 61.
- Conductividad: 757 μ S/cm, clasificándose como “Agua doméstica”.
- 700mg/l de residuo seco
- 316mg/l bicarbonatos
- 75,6 mg/l sulfatos
- 33,9 mg/l nitratos
- 0,027 meq/l sodio
- 1,88 meq/l calcio
- 0,55 meq/l magnesio.

Los valores obtenidos en el análisis se encuentran dentro de los parámetros normales, por lo que se determina que el agua del pozo es apto para el riego del cultivo.

Se requiere de un sistema de bombeo para sustraer el agua y de una caseta de riego para protección de dicho equipo.

- El Suelo:

Tal y como se contempla en el *Anejo a la Memoria 2: Estudio del suelo*, el suelo no supone un problema para la vid, ya que sus resultados resultan aptos para este tipo cultivo.

Los datos obtenidos del laboratorio revelan que se trata de un suelo de tipo Arena Franca, con estructura granular, pH básico de 7,6, no salino, nivel de caliza activa bajo, 1,5 % de materia orgánica.

- El Clima:

El clima en este tipo de cultivos debe ser templado-cálido y suave, en el *Anejo a la Memoria 1: Estudio Climático*, vemos que esta ubicación está clasificada como Csb por Köppen y Geiger.

La localidad elegida, Valbuena de Duero, se caracteriza por veranos cortos y secos e inviernos muy fríos.

Se lleva a cabo un estudio climático para las temperaturas, tomando los datos de los últimos cinco años, desvelando que en Valbuena de Duero la temperatura media anual es de 12,17°C, siendo enero el mes más frío registrado, con una temperatura media de 3,11°C, y julio el mes más cálido con una media de 22,35°C.

La diferencia térmica entre el día y la noche es superior a 15°C lo cual es algo bueno para la uva, puesto que otorgará una mayor calidad.

La precipitación media en los últimos dieciséis años fue de 422,50 mm. Julio se registró como el mes más seco, con 17,80 mm de precipitación media, y octubre el más húmedo con una precipitación de 50,70 mm.

La localidad de Valbuena de Duero cuenta con entre 9 y 15 horas de luz natural, dependiendo de la estación del año. En los últimos cinco años se ha dado una radiación media de 499,17 W/m², siendo los meses de junio- julio los más altos y diciembre-enero los más bajos.

La humedad relativa en esta zona es de en torno al 67%, dándose en los meses de noviembre a marzo los valores por encima de la media, y, reduciéndose en los meses de mayo a agosto por debajo del 50% de humedad relativa.

El viento en dicha localidad tiene leves variaciones estacionales, teniendo de media una velocidad de 1,79 m/s, 154,61° Norte.

- Material vegetal:

Dado que se pretende llevar a cabo un cultivo bajo la normativa de un sistema ecológico, es de gran importancia conocer en el entorno en el cual se va a desarrollar.

Partiendo del estudio de la distinta flora que se desarrolla en dicho paraje, analizado en el *Anejo a la Memoria 5: Material Vegetal*, y conociendo la variedad y portainjerto de la vid que se desea utilizar, ha de tenerse en cuenta la interacción entre ellos, ya que de ello dependerá la producción bajo la normativa ecológica, y determinará qué tratamientos y manejos deberán realizarse a lo largo de la vida productiva.

En Valbuena de Duero se desarrollan especies adventicias de distintas familias, entre otras, gramíneas y leguminosas. Estas se utilizarán en beneficio del cultivo, aportando una cobertura vegetal que lo proteja de la erosión, heladas y periodos de insolación.

Dicha cobertura será temporal, utilizando el ciclo de vida natural de las especies vegetales. Se deberá evitar la cobertura espontánea de especies infestantes estivales como *Amaranthus spp.* o *Chenopodium spp.*, favoreciendo la permanencia de gramíneas y leguminosas que se desarrollan en la época de otoño – invierno y permanecen hasta principios de primavera, secándose en verano, tales como *Lolium spp.*, *Festuca rubra*, *Medicago spp.*, *Trifolium spp.*, *Vicia spp.*

En cuanto a la presencia de arbustos y árboles, será de gran utilidad, ya que proporcionará al cultivo protección contra el viento, heladas e insolación.

Las variedades arbustivas que abundan en la zona son *Rubus Fruticosus*, *Urtica*, *P. espinosa*, *Prunus dulcis*, *Ficus carica*... dichas especies, que ya se encuentran en la zona, van a ser respetadas para beneficio del cultivo.

1.3.3. Del promotor

Las condiciones impuestas por el promotor son las siguientes:

- El promotor “ECOVID” quiere agrupar 10 parcelas para llevar a cabo un único cultivo destinado a vid en un sistema ecológico, dichas parcelas suman un total de 10,23ha.
- Establecimiento de la plantación en el término de Valbuena de Duero (41°38'43,5"N 04°17'16,2"W).
- Las parcelas destinadas a dicho fin son las siguientes:
 - polígono 501, parcela 5.
 - polígono 501, parcela 6.
 - polígono 501, parcela 7.
 - polígono 501, parcela 8.
 - polígono 501, parcela 9.
 - polígono 501, parcela 10.
 - polígono 501, parcela 11.
 - polígono 501, parcela 12.
 - polígono 501, parcela 13.
 - polígono 501, parcela 14.
- El promotor ya dispone de otros edificios, por lo que no requiere almacén para maquinaria en este emplazamiento.

- Desea la planificación del cultivo hasta los años en los que comienza a ser productivo, estimando la rentabilidad del cultivo en sus años de vida útil.
- Se quiere apoyar al cultivo con un sistema de riego, cuya agua se extraerá de un pozo existente en la parcela número 14.
- Para extraer el agua se instalará un sistema de bombeo.
- El agua de éste pozo proviene de río Duero, el cual pasa a unos 600 metros de distancia de la plantación, atravesando el municipio de Valbuena de Duero.
- Ha de tenerse en cuenta la contratación de mano de obra necesaria para llevar a cabo el proyecto, ya que requerirá de los servicios de un peón especializado con contrato fijo, encargado de llevar el cultivo y controlar las necesidades del cultivo, y en momentos en los que se requiera, se ha de tener en cuenta la contratación de mano de obra eventual para podas y vendimias.
- El sistema de financiación elegido, será el más conveniente para amortizar la inversión en el menor tiempo posible.

1.4. Estudio de alternativas y justificación

1.4.1. Variedades

Para la elección de la variedad consideraremos las variedades admitidas en la Denominación de Origen Ribera de Duero.

Además, debemos tener en cuenta el tipo de clima de la zona, la adaptabilidad al suelo, la resistencia a enfermedades y plagas y las exigencias para el cultivo.

Estos factores influirán en el rendimiento del cultivo y en los tratamientos que requerirá a lo largo de su vida productiva.

Con el estudio realizado en el *Anejo a la Memoria 4: Estudio de alternativas*, y dadas las variantes reflejadas en la tabla, se ha determinado que la variedad más adecuada para el cultivo será **Tempranillo**, ya que se trata de una variedad que se adapta a los distintos tipos de suelos, es menos sensible a la humedad, suelos secos o heladas.

Esta variedad sólo requiere correcciones de potasio, lo cual no afecta a los rendimientos como ocurre con la falta de magnesio, fósforo y boro.

1.4.2. Portainjerto

En el *Anejo a la Memoria 4: Estudio de Alternativas* y *Anejo a la Memoria 2: Estudio del suelo*, se determina que el portainjerto seleccionado será **Richter-110**.

El portainjerto *Richter-110* es resistente a la caliza activa, sequía y nematodos, el vigor no es muy elevado y la maduración no se retrasa, lo cual beneficia a la calidad de la uva, además, tiene un sistema radicular intermedio, lo que hace que aproveche mejor los nutrientes del suelo.

1.4.3. Sistema de formación

Para este proyecto el sistema de formación elegido es el sistema en espaldera, **Cordón Royat**, tal y como se detalla en el *Anejo a la Memoria 6: Manejo Ecológico de la Vid*, principalmente por las labores de mecanización y a su positiva influencia en la eficiencia solar y la aireación.

Para elaborar este sistema en el cual se van a desarrollar las plantas, se va a utilizar postes madera de castaño, alambres de acero galvanizado, de 2,7mm de grosor, el primer alambre será el que soporte las tuberías de riego y el segundo los brazos de formación, el tercero y cuarto servirán de soporte para la vegetación.

Para fijar a los postes se requieren grampillones u horquillas, debiendo clavarse de arriba abajo, para que no se desprendan con el peso de la vegetación y la

cosecha, e inclinadas todo lo que permita el alambre, para que puedan coger varias vetas de la madera y no salten.

1.4.4. Sistema de riego

Por las distintas ventajas que ofrece el aporte de riego al cultivo, se ha determinado la instalación de riego.

En el *Anejo a la Memoria 8: Ingeniería de las Obras* se ha llegado a la conclusión de que el sistema de riego elegido será el **riego por goteo**.

Para suministrar el aporte de agua a la plantación se cuenta con un pozo disponible en la parcela 14, con agua procedente del río Duero que atraviesa la localidad de Valbuena de Duero.

1.5. Ingeniería del Proceso Productivo

1.5.1. Plantación. Preparación del terreno

Atendiendo a la premisa de manejar la explotación del cultivo bajo un sistema ecológico, tal y como se ha indicado anteriormente, es de gran importancia disponer al terrero de los medios necesarios para su protección y defensa contra posibles plagas y enfermedades, en primer lugar, se llevará a cabo una serie de operaciones previas para acondicionar el terreno y posteriormente, se dispondrá al mismo de las herramientas necesarias para su protección, tales como trampas contra insectos, cubierta vegetal o barreras naturales en las lindes.

- Operaciones previas: se van a llevar a cabo una serie de operaciones previas a la plantación: eliminación de resto de vegetación anterior, nivelación del terreno, desfonde, enmiendas y abonados de fondo y labores superficiales.

1. Movimiento de tierras y nivelación del terreno: el terreno debe quedar homogéneo para facilitar las labores de cultivo.
2. Toma de muestras: recogiendo en un recorrido de “zigzag” para que sea lo más representativa posible (detallado en el *Anexo 2: estudio del suelo*).
3. Desfonde: para facilitar el desarrollo del sistema radicular, mejorar la actividad microbiana del suelo, movilizar las reservas fertilizantes e incorporar enmiendas de fondo.

- Enmienda: de naturaleza orgánica, se incorporarán 33.000kg/ha de estiércol de vaca como base de alimento de los microorganismos del suelo, en el *Anejo a la Memoria 7: Ingeniería del Proceso Productivo*, se determina la elección de este.

La elección del estiércol bovino se basa en que contiene menos fósforo y potasio y estos son el principal factor limitante del terreno, en el *Anejo a la Memoria 2: Estudio del Suelo* se ve que superaba los niveles ideales.

Esta enmienda va a aplicarse en una proporción de 50%, 35% y 15% cada tres años, por lo que en base al aporte de estiércol que se pretende realizar, será:

Años	Aporte M.O. Kg/ha	Aporte Mineral (Kg/ha)		
		N	P	K
0	33000	56,10	26,4	66
1	-	39,27	18,48	46,2
2	-	16,83	7,92	19,8

Tabla 3: enmienda orgánica (Ana Buena)

- Labores superficiales: Consisten básicamente en realizar las acciones propias de un cultivador, dos pases a una profundidad no superior a los 25 centímetros de manera paralela a las viñas para facilitar la labor de plantación; y un rodillo,

con el fin de compactar los primeros centímetros del suelo y favorecer su resistencia superficial.

- Mantenimiento del suelo: dado que se trata de un cultivo que pretende ser llevado bajo un sistema ecológico, se va a disponer de una cobertura vegetal espontánea, la cual solo será eliminada si se observa competencia con el cultivo.

Esta se dejará a partir del tercer año, ya que desde la plantación hasta el año en el cual comienza a ser productivo el cultivo se dará prioridad a la vid para que disponga de todas las reservas del suelo y tengan un buen desarrollo las cepas.

- Protección del cultivo: en las lindes del terreno se dejará la arbolada y setos, dado que éstos servirán de protección contra vientos fuertes, heladas y fauna de la zona, los cuales podrían mermar la producción del cultivo.

1.5.2. Diseño de la plantación

La parcela suma una superficie total de 10,23 hectáreas, en ella se dispone un margen de 5 m desde los primeros postes hasta los caminos que la bordean.

Las hectáreas útiles ocupadas por los líneas de plantación son 9,24, siendo el resto caminos de servicio.

La explotación agraria se subdivide en cuatro sectores, por lo que un camino de servicio de 5 metros divide a esta en dirección norte-sur, y otro camino de 3 metros la divide en dirección este-oeste.

Se ha establecido un marco de plantación de 3 metros entre líneas y 1,5 metros entre plantas, por lo que la densidad plantación será de 2.222 plantas/ha.

La orientación de las filas de cepas se va a establecer, principalmente, según la forma de la parcela, siendo norte-sur, consiguiendo una insolación óptima.

Los datos de partida son los siguientes:

- Marco de plantación 1,5 x 3 m.
- Disposición de la plantación: 4 sectores.
- El cultivo estará dispuesto en un total de 151 filas con formación en espaldera.

<p>SECTOR A: 225 x 102 m</p> <ul style="list-style-type: none">- 76 filas- 3 plantas cada 6 m= 51 plantas por fila- 3876 plantas	<p>SECTOR B: 221 x 102 m</p> <ul style="list-style-type: none">- 75 filas- 3 plantas cada 6 m= 51 plantas por fila- 3825 plantas
<p>SECTOR C: 225 x 105 m</p> <ul style="list-style-type: none">- 76 filas- 3 plantas cada 6 m= 52 plantas por fila- 3952 plantas	<p>SECTOR D: 224 x 108,5 m</p> <ul style="list-style-type: none">- 75 filas- 3 plantas cada 6 m= 54 plantas por fila- 4050 plantas

Tabla 1: resumen diseño de plantación (Ana Buena)

- El total de la plantación es de 15.803 plantas.
- Teniendo en cuenta que aproximadamente un 5% de las cepas plantadas no llegan a desarrollarse, se necesitarán un total de 16.593 plantones para la plantación del cultivo.

1.5.3. Operaciones en el viñedo

- Labores del suelo: con el fin de esponjar el terreno aumentando la aireación y capacidad de retención de agua., se va a voltear la tierra, se eliminarán las malas hierbas que pueden competir con el cultivo, y se aplicarán los abonos para fomentar la actividad microbiana con cubiertas vegetales.

- Poda: el objetivo de ésta es el de dar forma a la vid, conseguir una producción regular eliminando sarmientos y yemas, limitando de esta forma el crecimiento incontrolado de las cepas, la búsqueda de una buena distribución de racimos. Las podas para llevar a cabo serán las de formación en seco y en verde, transformación, producción y mantenimiento.

El sistema de poda elegido es el *Doble Cordón Royat*, dejando pulgares sobre un cordón permanente, simple o doble, ya que tendrá mayor uniformidad la plantación.

Se ha determinado la carga del viñedo para un total de 12 yemas equidistantes por cepa, cumpliendo con el máximo de 16 permitido por la D.O. Ribera del Duero. La poda se realizará en los meses de diciembre, enero y febrero aprovechando la parada vegetativa de la planta leñosa en estudio.

- Defensa fitosanitaria: se llevará a cabo siguiendo las premisas de la producción agrícola integrada adecuando el cuidado del cultivo en función de las necesidades que presente, tratando las enfermedades más comunes y ataque de plagas que afectan a la especie en cuestión, quedando todo esto detallado en el *Anejo 6 a la Memoria: Manejo Ecológico de la Vid*.

Dado que se trata de un cultivo ecológico se aplicarán tratamientos de origen natural, evitando dañar el medio ambiente, el cultivo deberá controlarse con métodos preventivos, manejando la vegetación con podas en verde y aclareo de hojas.

Tratamientos durante la vida del cultivo:

Productos	Enfermedades
Laminarina	Mildiu (<i>Plasmopara viticola</i>), Botrytis (<i>Botrytis cinerea</i>)
Azufre	Oidio (<i>Uncinula necator</i>)
Piretrinas naturales extraídas de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Mosca blanca (<i>Ceratitis capitata</i>), pulgón (<i>Aphididae</i>), cicadelidos (<i>Cicadellidae</i>)
Insecticidas a base de <i>Bacillus thuringiensis</i>	Polilla en racimo (<i>Lobesia botrana</i>)
<i>Trichoderma atroviride</i>	Yesca (<i>Sterum hirsutum</i>), black rot (<i>Guignardia bidwellii</i>), eutipiosis (<i>Eutypa lata</i>)

Tabla 4: defensa fitosanitaria (Ana Buena)

Además, se dispondrá de trampas de confusión sexual para evitar plagas, disponiendo a lo largo de la parcela 800 unidades por hectárea, un total de 8000 trampas de feromonas.

- Operaciones en verde: operaciones que se llevan a cabo sobre las cepas durante su período vegetativo quedan detalladas en el *Anejo 6 a la Memoria: Manejo Ecológico de la Vid*.

Siendo éstas:

- Espurgado
- Emparrado
- Despampanado
- Desnietado
- Despunte
- Deshojado
- Aclareo de racimos.

- **Riego:** El mayor riesgo de darse un déficit hídrico en la parcela se produce generalmente en los meses de julio y agosto, por lo que, disponiendo al cultivo de un apoyo hídrico con un sistema de riego por goteo, estas posibles carencias se verán corregidas, además de aportar mayor calidad al fruto.

El periodo de riego se determina desde marzo hasta agosto, ya que es donde se sufre el mayor déficit hídrico. Las necesidades, la frecuencia y el tiempo de riego son los siguientes:

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Nt (mm/día)	2,97	2,95	5,01	5,68	5,69	5,12
Intervalo de riego (días)	7	7	4	4	4	4
Días de riego	1-7-14-21-28	1-7-14-21-28	1-5-9-12-16-20-24-28	1-5-9-12-16-20-24-28	1-5-9-12-16-20-24-28	1-5-9-12-16-20-24-28
Riegos al mes	5	5	8	8	8	8
Dosis de riego (l/cepa)	12,80	12,80	22,56	25,60	25,60	23,04

Tabla 5: resumen riego (Ana Buena)

- **Fertilización:** En cuanto al abonado mineral se ve con los resultados del análisis que no existen carencias en el suelo ni de potasio ni de fósforo por lo que se va a prescindir de su incorporación.

El estudio edáfico nos indica un valor de magnesio está por debajo del ideal, por lo que se tratará de aumentar su concentración con la aportación de residuo orgánico, en el caso de observar síntomas de carencia se aportará sulfato de magnesio monohidratado.

- **Vendimia:** se llevará a cabo de forma manual para evitar el maltrato de los racimos y conseguir un producto final en las mejores condiciones posibles que asegure la calidad de la uva.

La vendimia es una labor que se iniciará a partir del tercer año contando desde el momento de la plantación. Se han considerado unas producciones de uva de entre 6500 y 7000 Kg a partir del cuarto y quinto año, siendo la mitad (3500) para el tercer año.

1.5.4. Maquinaria y mano de obra

Durante la vida productiva del cultivo se van a requerir una serie de maquinaria y aperos para realizar las labores necesarias, no todos van a comprarse ya que en alguna operación se va a recurrir a la contratación de servicios o alquiler de maquinaria.

La maquinaria y equipos necesarios según las labores a llevar a cabo son los siguientes:

1. Tractor 100 C.V.
2. Instalación riego: Retroexcavadora
3. Subsolador 2 púas
4. Enmienda orgánica: Carro esparcidor de estiércol con capacidad de 2000 Kg, arado de vertedera y cultivador.
5. Enmienda mineral: abonadora.
6. Cultivador y rodillo.
7. Plantación del cultivo: tractor sistema guiado GPS, clavadora postes y alambres.
8. Labores fitosanitarias: azufradora arrastrada 800 litros, espolvoreador 600 litros.
9. Poda: Segadora, cultivador intercepas, arado interlíneas, prepodadora, barredora de sarmientos, despuntadora, tijeras de poda.

Para llevar a cabo las tareas en el viñedo, se contará con una persona especializada que se encargara de realizar las labores, y para aquellas operaciones que requieren más operarios se contratará a personal eventual para llevarlas a cabo.

A continuación, se detallan todas las labores que serán necesarias desde la aceptación del proyecto hasta el final de la vida de éste y quien llevará a cabo dichas tareas.

Labores durante la vida del cultivo:

Fases del proyecto	Tipo de labor	Realización de la labor
Preparación del terreno	Movimiento de tierras y nivelación del terreno	Contratista
	Toma de muestras	Promotor
	Desfonde	
Sistema de riego	Apertura de franjas	Contratista
	Instalación del equipo de riego	
Labores preparatorias	Subsolado	Promotor
	Enmienda	
	Labor superficial	
	Cobertura vegetal	
Plantación	Diseño de la plantación	Proyectista
	Plantación	Contratista
Labores a lo largo de la vida del cultivo	Fertilización, enmienda, riego, podas, vendimia	Promotor
Renovación de las instalaciones	Cambio tuberías y sistema de conducción	Contratista

Tabla 6: labores en el cultivo (Ana Buena)

1.6. Ingeniería del Proyecto

1.6.1. Sistema de conducción:

El objetivo principal es conseguir una buena iluminación y aireación para favorecer el desarrollo del cultivo. Los sistemas de conducción se deben adaptar a las condiciones de clima y ambiente de la zona.

- Sistema de Plantación: Se llevará a cabo los meses de marzo-abril.

- Colocación de postes externos.
- Colocación hilo tensor para guía de postes intermedios.
- Colocación postes intermedios.
- Instalación tuberías principales riego.
- Plantación de la vid.
- Colocación alambres para riego y para formación de espaldera.
- Distribución tuberías portagoteros.

- Labores posteriores: aporte de riego, si no se producen precipitaciones en la cantidad adecuada, para envolver las raíces y favorecer el asentamiento al suelo.

1.6.2. Sistema de formación:

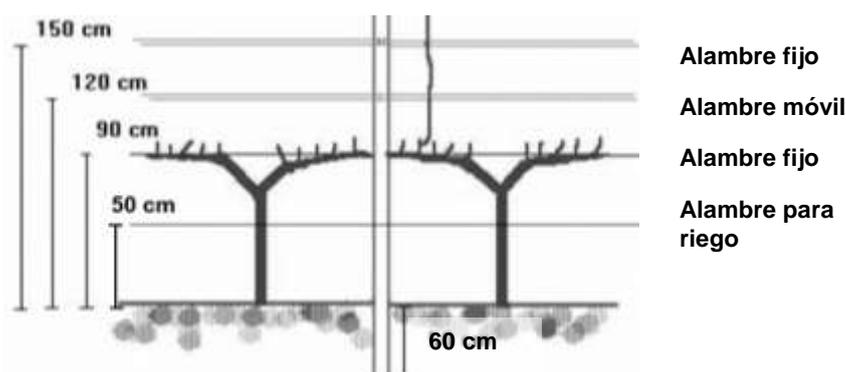
El sistema de conducción, como hemos determinado anteriormente, es un sistema de espaldera (*Cordón Royat*), se compone de postes dispuestos cada 6m, y cuatro alambres de formación:

- Postes cabeceros: clavados con una inclinación de 60°, respecto a la horizontal, de madera de castaño, con un diámetro de 12 cm y 2,5 m de largo. Enterrados 70cm para fijar el poste al suelo.
- Postes intermedios: de 8 cm de diámetro, a 6m de distancia entre ellos, de madera de castaño. La altura de poste será de 2,20 m. e irá enterrado a 60 cm.

El total de postes a utilizar son: 5620 postes madera de castaño, de los cuales: 604 cabezales y 5016 intermedios.

Las hileras paralelas dispuestas con una separación de 1,5m entre plantas, conducidas por 5 alambres:

- Primer alambre: a 50 cm del suelo, de 2,7 mm y acero galvanizado, será el que conduzca el sistema de riego.
- Segundo alambre: a 90 cm del suelo, de 2,7mm de grosor, sobre el que se llevará a cabo la formación de las cepas, de acero galvanizado.
- Tercer y cuarto alambre: a 120 y 150cm del suelo, respectivamente, de 2,7mm de grosor de acero galvanizado, servirán de sostén de los sarmientos.



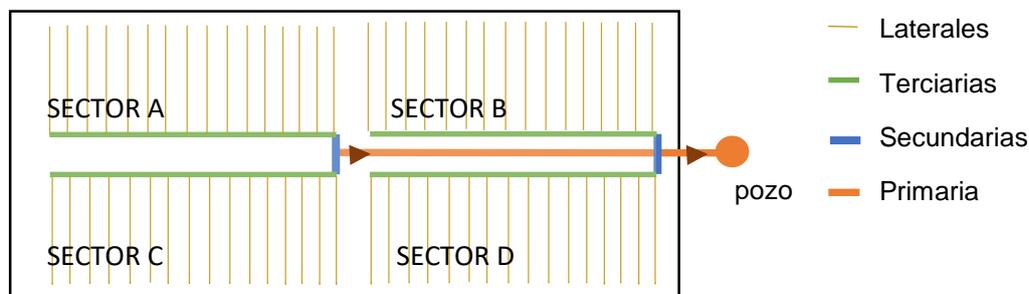
Dibujo 1: diseño espaldera (Ana Buena)

Se requiere de un total de 126.240m de alambre de 2,7 mm de grosor, estos se fijarán con grampillones u horquillas, debiendo clavarse de arriba abajo, para evitar que se desprendan con el peso de la vegetación. Se colocan con la ayuda de una grapadora neumática. El alambre siempre se coloca del lado del viento dominante. Una vez sujeto el alambre a los postes se tensan con tensores.

1.6.3. Sistema de riego:

La extracción de agua se realiza con un equipo de bombeo, este será protegido mediante una caseta prefabricada de dimensiones 2 x 2,5 metros.

La disposición de las tuberías se puede ver en el siguiente esquema:



El sistema a utilizar va a ser el riego localizado de alta frecuencia (RLAF) por goteo, mediante tuberías laterales o portagoteros, con emisores de 4 l/h.

El material necesario para el equipo de riego se determina a continuación:

- Tuberías laterales: De PEBD de 16mm de diámetro exterior con una presión nominal que asciende a las 6 atm. La longitud total de 63.118 metros de tubería.
- Tuberías terciarias: De PVC de 108,7mm de diámetro exterior y una longitud requerida equivalente a 895 metros.
- Tuberías secundarias: Se requieren dos tramos de tubería de PVC con un diámetro exterior de 160 mm, para unir la principal con las terciarias. La longitud total es 6 metros.
- Principal: tubería de PVC de 208.4 mm. Con una longitud de tubería total de 226 metros uniendo la conexión de las secundarias con el hidrante principal de la parcela.
- Filtro de arena: Una unidad.
- Filtros de anillas: Una unidad.
- Manómetros: Dos unidades.
- Válvula de retención: tres unidades, dispuestas en el inicio de los tramos secundarios y en el cabezal de riego.
- Válvula de seguridad: una unidad.

- Regulador de presión: una unidad al final del cabezal de riego.
- Filtro hidrociclón: una unidad en el cabezal de riego.
- Se va a disponer de una caseta de hormigón prefabricada para la protección del cabezal de riego, cuyas dimensiones son 2 x 2,5 m.

El cabezal de riego tendrá las siguientes características:

- Longitud: 2 m.c.a.
- Caudal: 21.4200 l/h
- Presión total necesaria: 22,31 m.c.a.
- Intensidad del riego: 1,13mm/h.

Las características de las tuberías del sistema de riego se resumen en la siguiente tabla:

	Sector	Número	Caudal (l/h)	Longitud (m)	Diámetro (mm)
LATERALES	A	76	442	102	SDR 41 DN=16mm PEBD
	B	75	442	102	
	C	76	357	105	
	D	75	472,33	109	
TERCIARIAS	A	1	33150	225	SDR 41 DN=110mm PVC
	B	1	32560.67	221	
	C	1	26775	225	
	D	1	35267.31	224	
SECUNDARIAS	A	1	66300	3	SDR 41 DN=160 mm PVC
	B		65121.34		
	C	1	68250	3	
	D		70534.62		
PRINCIPAL	A-B-C-D	1	214200	230	SDR 41 DN=225 mm PVC

Tabla 7: resumen tuberías (Ana Buena)

1.7. Programación de las obras

CÓDIGO	TAREA	TIEMPO ESTIMADO (DIAS)
1	Comienzo del proyecto	15
2	Autorizaciones licencias	15
3	Elección de contratista	15
4	Perforación	15
5	Sondeo reconocimiento	1
6	Perforación	10
7	Entubado	3
8	Control de verticalidad	1
9	Sellado	1
10	Montaje bomba y cabezal	2
11	Equipo sumergible	1
12	Equipo fertirrigación	1
13	Replanteo	2
14	Instalación riego	25
15	Apertura de zanjas	10
16	Colocación de tuberías (1º, 2º, 3º)	10
17	Enterrado tuberías	5
18	Labores preparatorias	45
19	Subsolado	12
20	Abonado orgánico	5
21	Pase de vertedera	10
22	Pase de cultivador	18
23	Plantación	20
24	Marqueo de plantación	5
25	Preparar y plantar	15
26	Operaciones posteriores	36

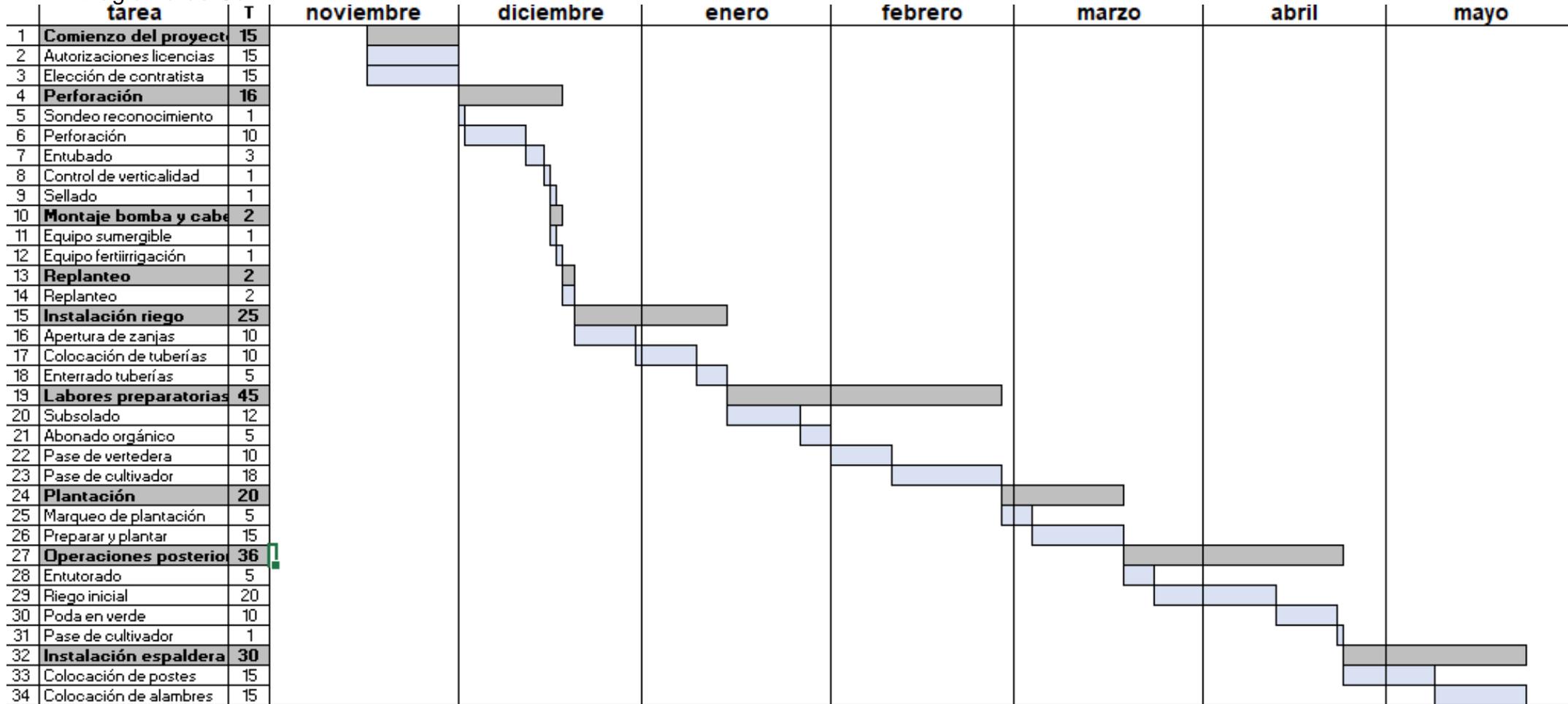
27	Entutorado	5
28	Riego inicial	20
29	Poda en verde	10
30	Pase de cultivador	1
31	Instalación espaldera	30
32	Colocación de postes	15
33	Colocación de alambres	15

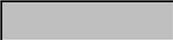
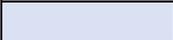
Tabla 8: programación de las obras (Ana Buena)

El tiempo mínimo para la ejecución y puesta en marcha del proyecto, se estima en 190 días.

Se considera el arranque del proyecto en noviembre para comenzar a contabilizar el año de vida productiva a mediados de mayo.

- Diagrama de Gantt:



 Duración de la tarea
 División de la tarea

1.8. Presupuesto general

CAPITULO	RESUMEN		EUROS
1	SISTEMA DE RIEGO		
1.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		27.123,69
1.2.	MATERIALES DE RIEGO		91.016,16
1.3.	CABEZAL DE RIEGO		4.111,39
1.4.	BOMBA DE RIEGO		5.101,31
1.5.	ACCESORIOS EQUIPO DE		330,63
1.6.	FERTIRRIGACIÓN		587,88
			127.683,18
2.	PLANTACIÓN		
2.1.	PREPARACIÓN DEL TERRENO		517,04
2.3.	PLANTACIÓN		111.953,52
2.4.	SISTEMA DE CONDUCCIÓN		60.053,89
			173.311,30
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	300.994,48
		+ 6% BENEFICIO INDUSTRIAL	18.059,66
		+ 16% GASTOS GENERALES	48.159,11
		+ 21% I.V.A.	63.208,84
		TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	430.422,09
3.	MAQUINARÍA		42.423,00
		+ 21% I.V.A.	11.277,00
		TOTAL MAQUINARIA	53.700,00
4.	HONORARIOS		
4.1.	PROYECTISTA	2%	6.019,88
4.2.	DIRECCIÓN DE OBRAS	2%	6.019,88
4.3.	COORDINACIÓN SEGURIDAD Y SALUD	1%	3.009,94
		+ 21% I.V.A.	3.160,43
		TOTAL HONORARIOS	18.210,13
		TOTAL PRESUPUESTO	502.332,22

Asciende el presupuesto general, para conocimiento del Promotor, a la expresada cantidad de QUINIENTOS DOS MIL TRESCIENTOS TREITA Y DOS EUROS con VENTI DOS CÉNTIMOS.

El promotor

La alumna de la Titulación de Grado en
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

VALLADOLID, a 20 de MAYO de 2020

1.9. Evaluación económica

En el *Anejo a la Memoria 13: Estudio Económico Documento* se lleva a cabo un estudio económico por valor de 502.332,22€.

El promotor aporta un 20% de la inversión (102.332,22€.) por lo que se estudiará la solicitud de un préstamo bancario por valor de 400.000€ para conseguir el total del capital requerido.

Dicho préstamo tiene un interés del 3% y se desea pagar en los siguientes 12 años.

El proyecto es viable para la tasa de actualización del 4,5% ya que el VAN sale positivo.

El TIR es positivo, en 5,52% por lo que la inversión tiene futuro.

El tiempo para recuperar la inversión con la tasa de actualización estudiada es de 21 años.

Tras el ejercicio de los 40 años, el valor actual neto es superior a cero, por lo que los insumos son mayores que los requerimientos, y cabe afirmar que en principio no debería existir problema para amortizar la inversión y rentabilizarla.

Se puede decir entonces que es rentable realizar la inversión para el proyecto en estudio.

Teniendo en cuenta los precios de la uva establecidos, es posible afirmar que el proyecto resulta rentable.

En función de la campaña es posible que los precios varíen pudiendo ser superiores o inferiores a los precios medios con los que se ha trabajado. Aún con ello, la plantación seguiría siendo rentable para un precio menor de venta de uva.

Aunque se ha considerado una defensa fitosanitaria anual que cubra todas las posibles controversias que puedan darse, lo más probable es que no sean necesarios todos los tratamientos todos los años de vida útil de la plantación, por lo que los gastos variables pueden ser inferiores a los establecidos.

1.10. Evaluación ambiental

Para llevar a cabo el proyecto ha de estudiarse el impacto que provocará en la zona.

En Valbuena de Duero se encuentra una amplia variedad de recursos enológicos, culturales y naturales, lo que lleva a su economía a girar en torno a campos de viñedos, pinares, campos de cereales y granjas.

Importantes bodegas se sitúan en la localidad y en sus alrededores, lo cual la lleva a ser una localidad de gran riqueza turística, además, la zona cuenta con distintas rutas de la ribera del río Duero que pasa junto a Valbuena.

En el *Anejo 10: Evaluación de Impacto Ambiental*, se detallan los distintos factores ambientales del municipio.

Valbuena de Duero, su entorno se compone de:

- pinos, choperas, almendros.
- especies animales como roedores, aves rapaces, peces de río.
- suelos principalmente calizos.
- clima templado y cálido.
- cuenta con una densidad de población de 10,2 habitantes/km².

En dicho anejo se analizan las acciones del proyecto, identificando y valorando el impacto que puede producir en el entorno.

Según el análisis realizado, el proyecto podrá llevarse a cabo, ya que no supone un peligro para las especies que allí habitan y no interfiere en las costumbres ni vida de su población, sin embargo, se tendrán en cuenta medidas correctoras que minimicen en lo posible el impacto negativo que pudiera ocasionar la implantación del mismo.

Valladolid, mayo de 2020

La alumna de la Titulación de Grado
en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Ana Isabel Buena Jorge

ANEJOS

ANEJOS

- ANEJO 1. Estudio Climático**
- ANEJO 2. Estudio del Suelo**
- ANEJO 3. Estudio del Agua de Riego**
- ANEJO 4. Estudio de Alternativas**
- ANEJO 5. Material Vegetal**
- ANEJO 6. Manejo Ecológico de la Vid**
- ANEJO 7. Ingeniería del proceso productivo**
- ANEJO 8. Ingeniería de las obras**
- ANEJO 9. Maquinaria**
- ANEJO 10. Evaluación de Impacto Ambiental**
- ANEJO 11. Estudio de Mercado**
- ANEJO 12. Legislación**
- ANEJO 13. Estudio Económico Documento**
- ANEJO 14. Justificación de precios**
- ANEJO 15. Estudio de Seguridad y Salud**

ANEJO 1. Estudio Climático

INDICE

1. Climatología promedio	1
2. Temperaturas	1
3. Nubosidad	2
4. Precipitación	3
5. Sol	4
6. Humedad relativa	5
7. Viento	6
8. Periodo de cultivo	8
9. Energía solar	9
10. Exigencias climáticas vid	9
11. Conclusiones del estudio	10

Los datos climáticos que se han utilizado para el estudio son los de los años 2015-2019, recogidos en la página *inforiego.org*, la estación meteorológica de la que se extraen estos datos es la de Valbuena de Duero.

1. Climatología promedio:

Valbuena de Duero tiene veranos cortos, calientes, secos y normalmente despejados, los inviernos son muy fríos y parcialmente nublados.

Las temperaturas medias que se registraron en los últimos cinco años fueron 12,17°C, siendo las mínimas de 5,27°C y las temperaturas medias de 19,49°C.

2. Temperaturas:

En cuanto a los meses más fríos, son los meses de diciembre a marzo con valores por debajo de los 3°C.

Los meses más cálidos van de fueron los meses de mayo a septiembre, con valores por encima de los 21°C.

TEMPERATURA	Temp. Media °C
ENERO	3,11
FEBRERO	4,76
MARZO	7,30
ABRIL	10,54
MAYO	14,60
JUNIO	19,60
JULIO	22,35
AGOSTO	17,58
SEPTIEMBRE	17,33
OCTUBRE	12,84
NOVIEMBRE	6,44
DICIEMBRE	4,54
MEDIA 2015-2019	12,17

Tabla 1: Temperatura (Ana Buena)

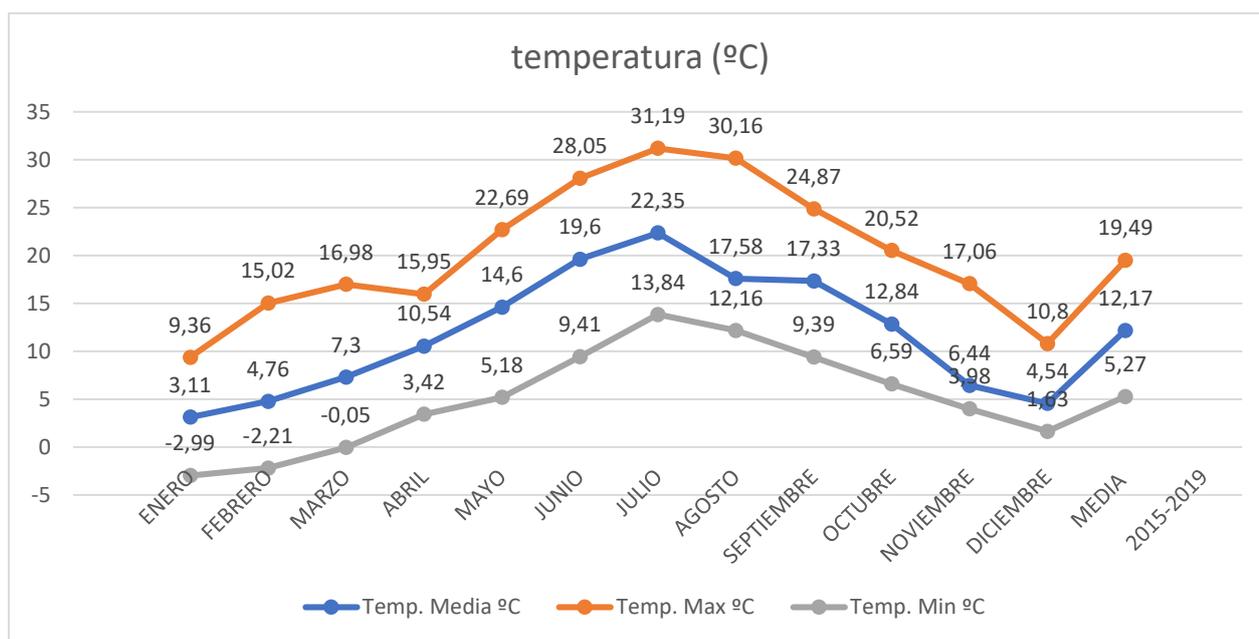


Gráfico 1: temperaturas (Ana Buena)

Las temperaturas máximas se alcanzan en los meses de julio a agosto, llegando a temperaturas de más de 30°C.

Las temperaturas mínimas en enero y febrero por debajo de los 0°C.

3. Nubosidad:

El promedio de cielos cubiertos varía en el transcurso del año. Los días más despejados comienzan entorno al 6 de junio, dura 3,5 meses y termina aproximadamente el 19 de septiembre. El 21 de julio, el día más despejado, el 85% del tiempo permanece despejado o parcialmente despejado, y el 15% del tiempo nublado.

A partir del 19 de septiembre comienzan los días más nublados, duran unos 8,6 meses, hasta el 6 de junio, siendo el 1 de enero el día más nublado, con 61% del día nublado y un 39 % parcialmente nublado.



Gráfico 2: nubosidad (weatherspark.com)

4. Precipitación:

Para el cálculo medio de la precipitación en Valbuena de Duero, se han analizado los datos desde el año 2004 al 2019, ya que este dato influirá directamente en el cálculo de las necesidades de agua del cultivo y por lo tanto en el aporte de riego necesario.

En la siguiente gráfica se muestran los datos medios de cada mes en los años 2004 a 2019:

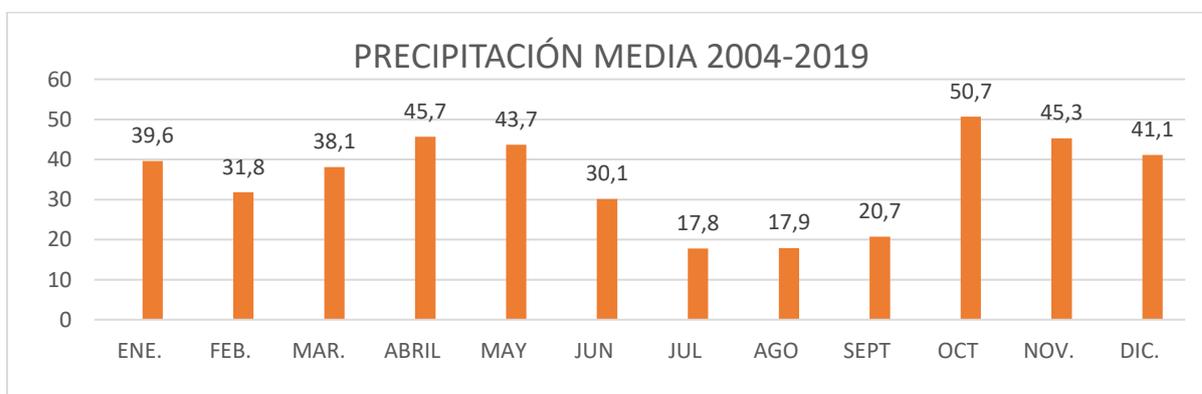


Gráfico 3: precipitación media (ana Buena)

De media se da una precipitación de 35,20 mm, siendo octubre el mes que más registra de media, 50,70 mm, y el que menos julio con 17,80 mm.

A continuación, se detalla la precipitación acumulada en cada año y la media de todos estos, lo cual nos servirá de referencia para el cálculo de riego:

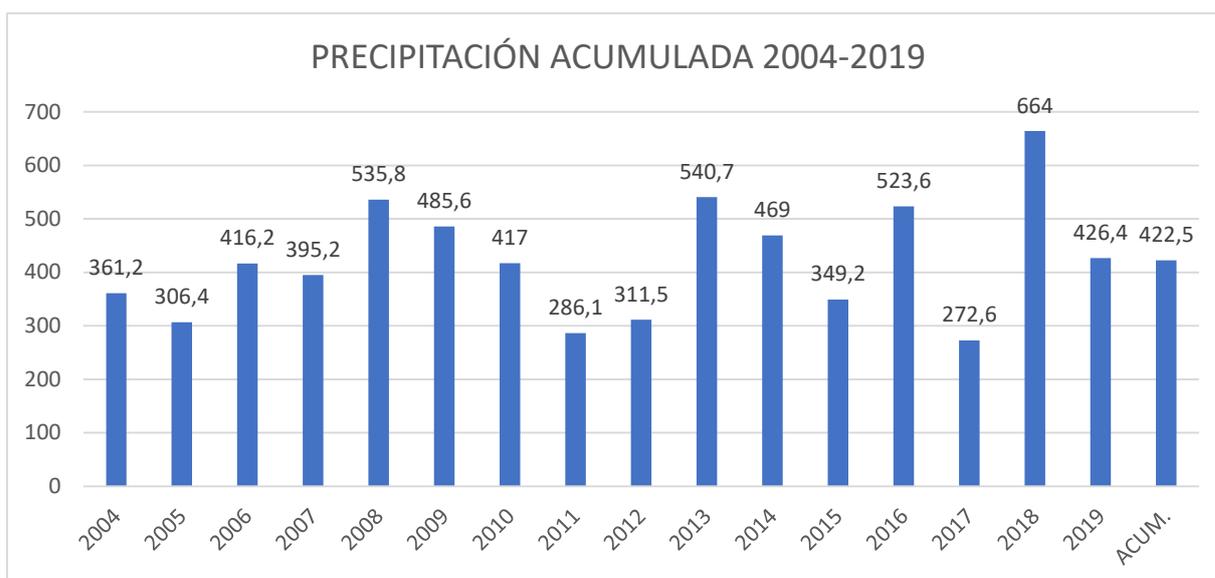


Gráfico 4: precipitación acumulada (Ana Buena)

De media en Valbuena de Duero se ha registrado 422,50 mm en cuanto a la precipitación acumulada.

5. Sol:

La duración del día varía durante el año, el día más corto es el 22 de diciembre, con 9 horas y 9 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 15 horas y 12 minutos de luz natural.



Gráfico 5: horas de luz natural y crepúsculo (weatherspark.com)

La salida del sol más temprana es a las 6:42 el 15 de junio, y la más tardía a las 8:44 el 4 de enero. La puesta de sol más temprana es a las 17.46 el 9 de diciembre, y la más tardía es a las 21. 55 el 27 de junio. En 2019 se observó que la primavera en Valbuena de Duero comenzó el 31 de marzo, duró 6,9 meses y terminó en otoño el 27 de octubre.

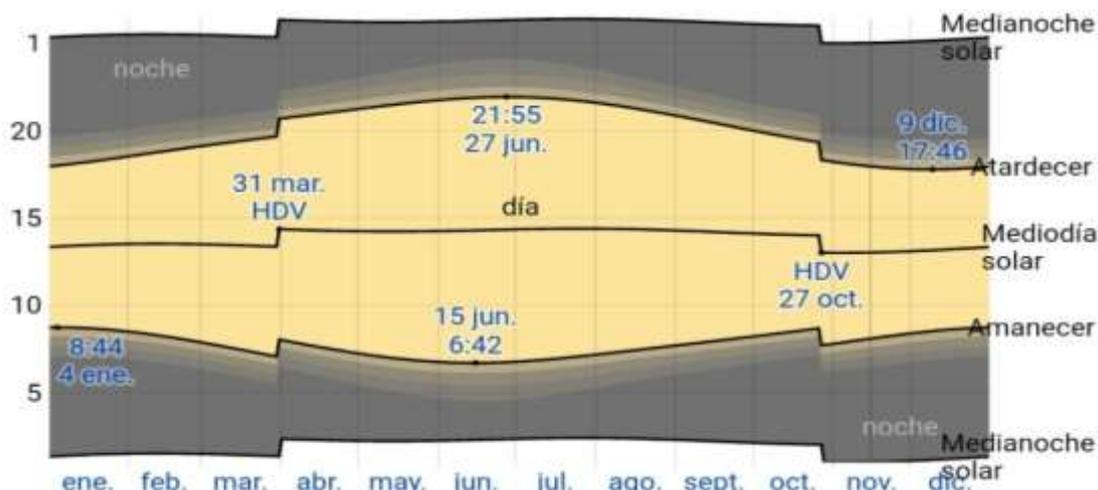


Gráfico 6: salida y puesta del sol, horario de verano (weatherspark.com)

En la siguiente tabla se reflejan los datos de radiación solar media cada mes en los últimos cinco años:

RADIACIÓN MEDIA	
enero	202,01
febrero	278,57
marzo	458,01
abril	576,63
mayo	732,10
junio	775,74
julio	839,33
agosto	758,00
septiembre	578,95
octubre	391,42
noviembre	224,17
diciembre	175,07
año	499,17 W/m²

Tabla 2: radiación solar (Ana Buena)

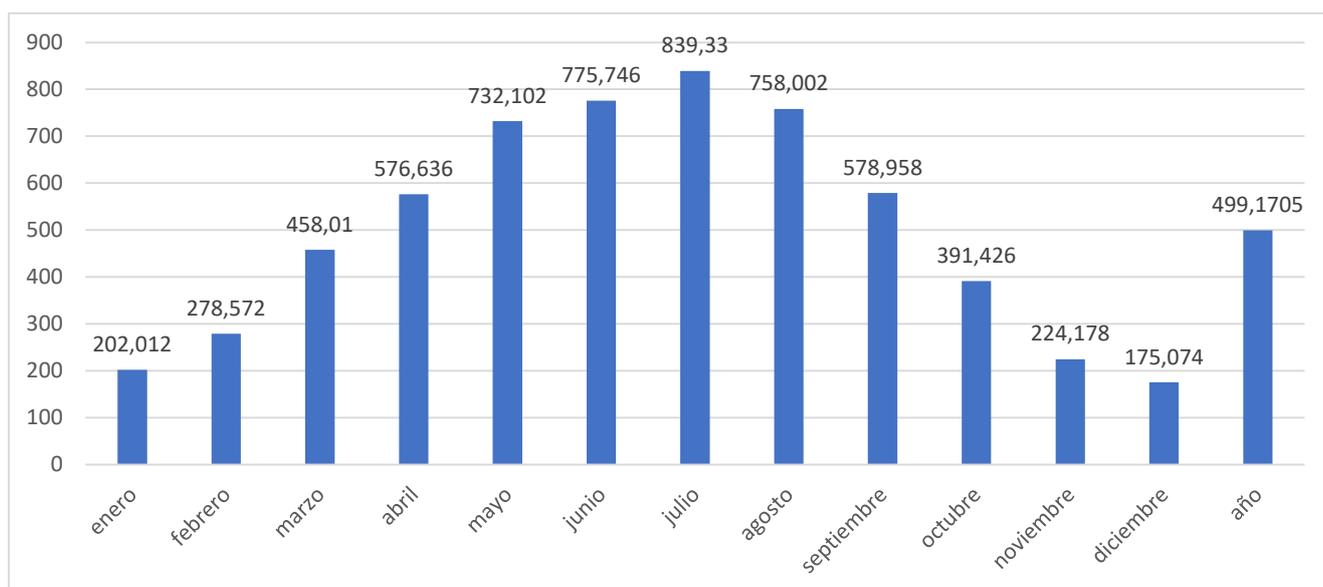


Gráfico 7: radiación solar (Ana Buena)

6. Humedad relativa:

Basamos el nivel de la humedad en el punto de rocío. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son más altos se siente más húmedo.

El punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, por lo que, aunque baje la temperatura en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

Vemos los datos registrados, donde se refleja un 67,02% de humedad media.

HUMEDAD	Hum. med. %	Hum. max %	Hum. min %
ENERO	74,66	94,68	60,35
FEB.	54,58	91,54	39,83
MARZO	114,57	84,69	33,37
ABRIL	63,47	110,65	43,68
MAYO	43,56	83,21	26,34
JUNIO	45,62	81,72	21,06
JULIO	46,85	85,61	23,15
AGO.	42,89	82,97	23,3
SEPT.	63,41	85,69	32,89
OCT.	56,98	87,65	45,49
NOV.	124,34	95,82	67,82
DIC.	73,35	93,56	72,65
	67,02	89,82	40,83

Tabla 3: humedad (Ana Buena)

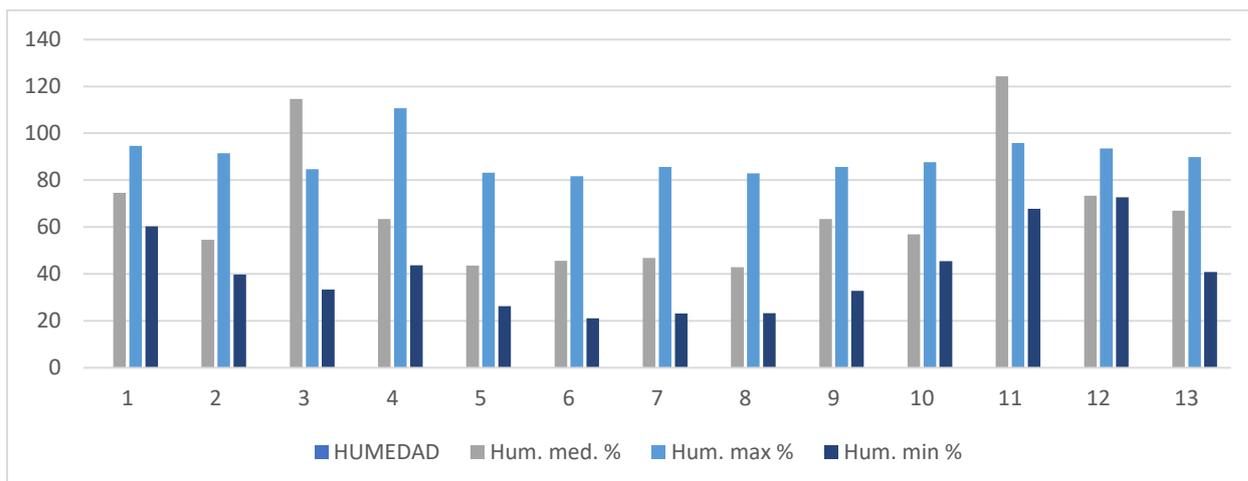


Gráfico 8: humeada (Ana Buena)

7. Viento:

Se determina sobre el vector del viento promedio por hora (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo.

En Valbuena de Duero la velocidad promedio del viento por hora tiene leves variaciones estacionales en el transcurso del año, dura 6,8 meses el periodo de más viento del 12 de octubre 5 de mayo, con velocidades promedio de 14,5 km/h. El día de más viento del año, 5 de abril, con 16,2 km/h.

El tiempo de más calma ventosa sura 5,2 meses, del 5 de mayo al 12 de octubre. Siendo el día más calmado el 26 de agosto, con una velocidad promedio de 12,7 km/h.

VIENTO Y RADIACIÓN	Vel. Viento m/s	Dir. viento (N = 0°)	Radiación MJ/m ²
ENERO	1,62	168,05	7,35
FEB.	1,35	129,06	12,8
MARZO	2,19	126,57	18,35
ABRIL	2,17	18,62	18,1
MAYO	2,37	139,65	26,59
JUNIO	1,73	205,85	27,36
JULIO	1,47	120,77	25,53
AGO.	1,31	185,25	110,65
SEPT.	1,65	150,16	18,76
OCT.	1,11	192,01	12,13
NOV.	2,36	259,21	6,12
DIC.	2,19	160,107	5,64
TOTAL	1,79	154,61	24,12

Tabla 4: viento y radiación (Ana Buena)

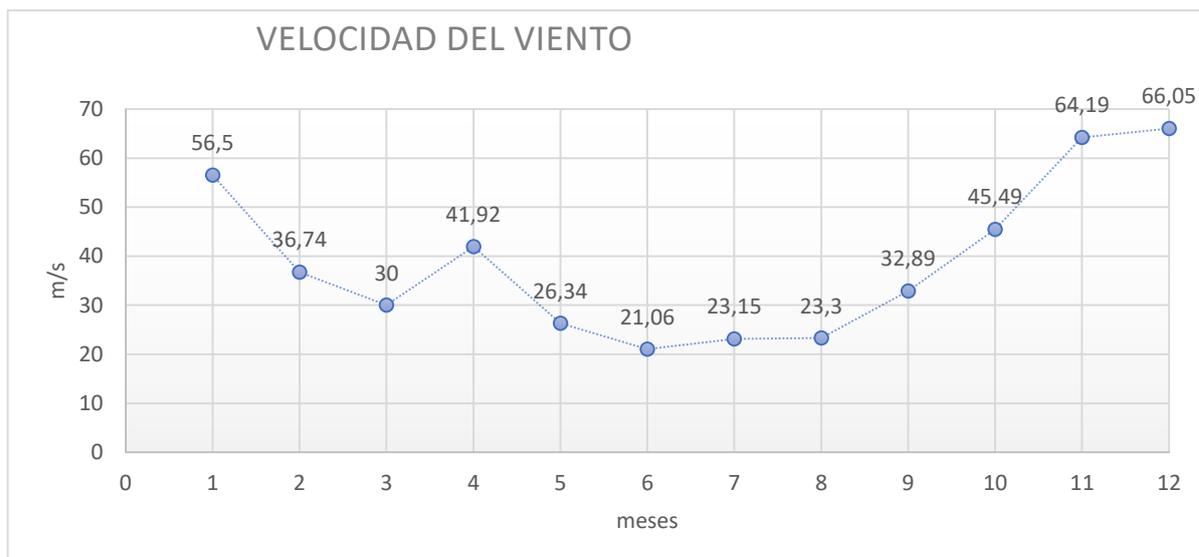


Gráfico 9: velocidad promedio del viento (Ana Buena)

La dirección predominante varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del norte durante 6 días, del 20 de julio al 26 de julio, con un porcentaje máximo del 30% en 24 de julio.

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 12 meses, del 26 de julio al 20 de julio, con un porcentaje máximo del 36% el 1 de enero.



Gráfico 10: dirección del viento (weatherspark.com)

8. Periodo de cultivo:

La definición de periodo de cultivo varía en todo el mundo, para este estudio lo definimos como el periodo continuo más largo de temperaturas sin heladas ($\geq 0^{\circ}\text{C}$).

El periodo de cultivo en Valbuena de Duero normalmente dura 7,1 meses (217 días), comienza en torno al 12 de abril hasta aproximadamente el 15 de noviembre.

Los grados día de crecimiento determinan la acumulación de calor anual que se usa para predecir el desarrollo de las plantas y animales, se define como la integral térmica por encima de una temperatura base, descartando el exceso por encima de la temperatura máxima. En este estudio utilizamos una base de 10°C y una máxima de 30°C.

En base a los grados- día de crecimiento, en Valbuena de Duero las primeras flores brotan alrededor del 4 de abril.



Gráfico 11: grados día de crecimiento (weatherspark.com)

9. Energía solar:

En este punto determinamos la energía solar de onda corta incidente que llega a la superficie de la tierra, teniendo en cuenta variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.

El periodo más resplandeciente del año dura entorno a tres meses y medio, entre mayo y agosto, con una energía de onda corta incidente promedio de 6,8 kWh/m². El día más resplandeciente del año tiene de promedio 8,1 kWh/m².

El período más oscuro del año aproximadamente 3,5 meses, de octubre a febrero, con una energía de onda corta incidente de menos de 3 kWh/m². El día más oscuro del año tiene de promedio de 1,7 kWh/m².

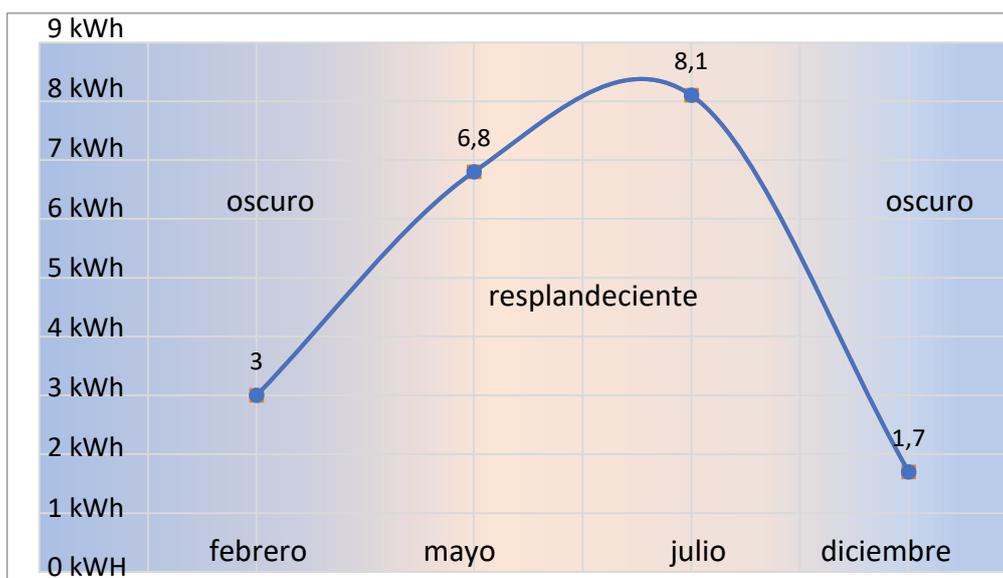


Gráfico 12: energía solar (Ana Buena)

10. Exigencias climáticas vid:

Las características generales son: sensibilidad a las heladas primaverales, las granizadas primaverales y de verano, altas temperaturas en verano, lluvias en la época de la vendimia y calor húmedo durante todo su ciclo vegetativo. Además, necesita un clima con un verano relativamente seco, soleado y moderadamente caluroso (para producir azúcar); y le favorece un invierno relativamente frío y con precipitaciones.

Es una especie característica de un ambiente climático típico mediterráneo; en estas condiciones el fruto se produce abundante. Las variedades de uva para vino tinto necesitan mayor acumulación de calor o grados-día que las de vino blanco.

Los requerimientos de horas frío de la vid son muy variables por la gran cantidad de variedades existentes. En la mayoría las necesidades de horas frío son de unas 150-400 H-F. La falta de horas frío produce cosechas, pobres, tardías y de mala calidad.

Las temperaturas mínimas que puede soportar la vid en invierno son de hasta -20°C , por debajo sufren graves daños. Las heladas por debajo de -2°C que se producen después de la brotación suelen destruir totalmente la cosecha.

En verano, las temperaturas demasiado altas, especialmente si van acompañadas de un aire seco, o hay viento cálido-seco, queman las hojas y los racimos.

El calor deseca el suelo, detiene el crecimiento de los frutos y adelanta su maduración; además, produce azúcar y, por tanto, tras la fermentación, vinos de alta graduación, además baja la acidez, al aumentar el potasio y disminuye el

ácido tartárico, en uvas y vino, por lo que éste es menos “fresco”, más empalagoso, almacenado se conserva peor y es más vulnerable a la contaminación microbiana.

Las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo son las siguientes:

- Apertura de las yemas (9-10° C)
- Floración (18-22° C).
- De floración a cambio de color de las hojas 22-26° C
- De cambio de color a la maduración 20-24° C.
- Durante la vendimia de 18-22° C.
- Época de crecimiento, es distinta para cada variedad, en el caso de Tempranillo, 17,5°C.
- La temperatura óptima para el desarrollo del fruto se encuentra entre 20-30° C, 6- 10° C se detiene el crecimiento, y de 35 a 40° C sufre daños, sobre todo si se acompañan de viento seco.
- Durante el período vegetativo, las temperaturas inferiores a 0° C dañan los brotes y hojas jóvenes.
- Durante el período de reposo la vid resiste temperaturas del orden de -12° C (algunas variedades resisten temperaturas de -15 a -20° C.).

El número de grados día acumulados sobre el umbral de 10° C. desde la fase de yema hinchada hasta que se alcanza el 100% de la maduración del fruto, así como el número de días en los que se debe de acumular calor, es variable según las distintas variedades. El período vegetativo se completa cuando la suma de temperaturas es de unos 2.500 a 3.500° C. desde el comienzo del año agrícola. Una buena radiación aumenta el contenido en azúcar y reduce la acidez”.

Para la caracterización térmica de la vid se utiliza el índice de Winkler y Amerine, es decir, la acumulación de las “temperaturas medias diarias menos 10° C, (tm – 10°)” desde el día uno de abril hasta el día 30 de octubre. Los vinos del Duero presentan índice de Winkler y Amerine de aproximadamente 1220°; son vinos secos de mesa de primera calidad.

La vid es resistente a la sequía por poseer raíces profundas, la precipitación durante la floración puede provocar la caída de las flores. Los requerimientos son:

- 14- 15 mm durante la brotación: en este periodo hay una intensa actividad radicular que resulta estimulada por la humedad edáfica.
- 10 mm durante la floración: en esta época las lluvias son en general perjudiciales
- 40-115 mm. en el periodo que va de la floración al cuajado de los frutos: ya que en él se produce una intensa fotosíntesis

- 0-40 mm. durante la vendimia: en esta época las lluvias son perjudiciales por dificultar la recolección al entorpecer las labores y la entrada en las parcelas embarradas, además se pueden pudrir las cosechas.

El granizo es el que más daña a la vid, por los daños físicos en frutos, hojas y sarmientos.

11. Conclusiones del estudio:

Valbuena de Duero, se caracteriza por veranos cortos y secos e inviernos muy fríos.

Los datos analizados en el estudio revelan que la temperatura media anual es de 12,17°C, en enero se registran las temperaturas más bajas, la media de este mes es de 3,11°C, y julio el mes más cálido con una media de 22, 35° C.

La diferencia térmica entre el día y la noche es superior a 15°C lo cual es algo bueno para el vino, puesto que le otorgará una mayor calidad.

La precipitación media en los años analizados es de 422,50 mm, siendo julio el mes más seco, con 17,80 mm de precipitación, y octubre el más húmedo con una precipitación de 50,70 mm.

En Valbuena de Duero se cuenta con entre 9 y 15 horas de luz natural, según de la estación del año. La radiación media es de 499,17 W/m², siendo los meses de junio- julio los más altos y diciembre-enero los más bajos.

La humedad relativa en esta zona es de en torno al 67%, de noviembre a marzo ascienden los valores por encima de la media, y, de mayo a agosto por debajo del 50% de humedad relativa.

El viento en dicha localidad tiene leves variaciones estacionales, teniendo de media una velocidad de 1,79 m/s, 154, 61° Norte.

ANEJO 2: Estudio del suelo

INDICE

1. Introducción	1
2. Toma de muestras	1
2.1. Propiedades Físicas del Suelo	2
2.1.1. Color del suelo	2
2.1.2. Textura	2
2.1.3. Estructura	5
2.1.4. Contenido en humedad	6
2.2. Propiedades Químicas del suelo	7
2.2.1. pH del suelo	8
2.2.2. Conductividad eléctrica de las soluciones	8
2.2.3. Carbonato cálcico equivalente	9
2.2.4. Materia orgánica total	10
2.2.5. Fósforo asimilable	10
2.2.6. Potasio	11
2.2.7. Nitrógeno	12
2.2.8. Cationes de cambio: K ⁺ , Ca ²⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺	13
3. Conclusiones del estudio	15

1. Introducción

El suelo es fundamental en una plantación, ya que es el medio de soporte que proporciona agua y nutrientes. En un viñedo, supone también un factor importante para el resultado final del vino.

El Laboratorio Agrario de Castilla y León (LACyL), determina una serie de parámetros decisivos para establecer un viñedo.

Determinación	Niveles de Ref.
pH del agua	6,5-7,5
Conductividad	< 0,4
Carbono Oxidable	----
Materia Orgánica	1,9-2,5
Nitrógeno total	0,11-0,2
Carbonatos	10-20
Caliza activa	6-9
Fósforo asimilable	12-18
Potasio	200-300
Relación C/N	8-12

Tabla 1: parámetros del suelo para viñedo (LACyL)

Con el siguiente estudio se determinará si el suelo es apto para nuestro tipo de cultivo.

2. Toma de muestras

El sistema radicular del viñedo determina la disposición de nutrientes y agua, por lo que la profundidad de este tendrá, por lo tanto, influencia directa y supone el primer factor importante para determinar la viabilidad del viñedo.

En la vid puede superar los 80 centímetros de profundidad, lo cual la convierte en una planta de carácter rústico ya que puede disponer de reservas de agua y nutrientes de los horizontes más bajos del suelo.

La parcela dispone de una profundidad de entre 1,5 y 2 metros de suelo.

Para determinar la calidad del suelo se lleva a cabo un análisis recogiendo muestras en la parcela, entre 8 y 10 muestras, recorriendo la parcela en "zigzag" con una calicata a unas dimensiones de 1,5 * 0,5 metros. El laboratorio que se encarga de analizar dichas muestras es el laboratorio de INEA.

Para la toma de muestras una vez recogidas, se llevan a desecación en bolsas de plástico identificadas, una vez en el laboratorio se desmenuzan los terrones gruesos, dejando alguno en su estado natural, el resto convirtiéndolo en “tierra fina”. Con esto se determina el porcentaje de T.F.S.A. (tierra fina seca al aire) y el porcentaje de elementos gruesos.

2.1. Propiedades Físicas del Suelo

2.1.1. Color del suelo

Es una propiedad que puede no tener significación sobre el comportamiento del suelo, pero permite deducir propiedades como la naturaleza de sus componentes, se utiliza el código MUNSELL y viene definido por tres parámetros:

- Matriz (cromatismo): determina la longitud de onda dominante en la radiación reflejada.
- Brillo (luminosidad): proporción de luz reflejada.
- Croma (saturación): pureza relativa del color del matiz.

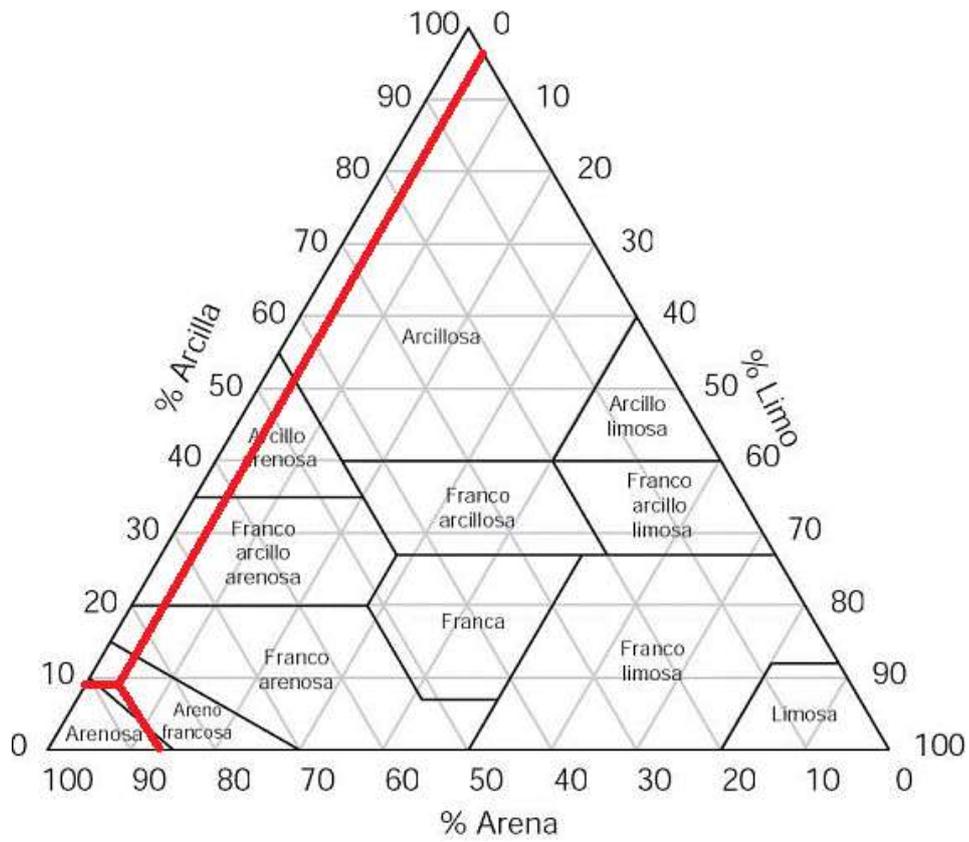
2.1.2. Textura

La granulometría del terreno es determinante para la nutrición del terreno, la disponibilidad del agua en cuanto a distribución y retención, y por tanto supone un factor importante condicionando las posibilidades del cultivo. La alimentación de las cepas asegurará el buen desarrollo y rendimiento del cultivo.

La textura expresa las proporciones de los tamaños de las partículas inorgánicas que contiene. La proporción de elementos clasificados por categorías en función de su tamaño, una vez destruidos los agregados.

Según el sistema USDA la clasificación arena (2- 0,05mm), limo (0,05-0,002mm) y arcilla (< 0,002).

En nuestro estudio hemos comprobado que disponemos de un 86,4% de arenas, 3,75% de limos y 9,8% de arcillas, según el diagrama USDA el suelo presenta una textura **arena franca**, apto para la plantación de viñedo.



A continuación, podemos ver el informe sobre el análisis de suelo realizado:

HOJA MTN^o: 373

FICHA N^o 30

Provincia: VA	Term.municipal VALBUENA DE DUERO	Longitud: W	4	17
Situación:		Latitud:	41	38
Uso:		Altitud:	760m	
Pendiente: 3%		Perfil:	373.610	
Fuente: GOMEZ95				

CLASIFICACIÓN

USDA-Soil taxonomy (1975): ENTISOL ORTHENT XERORTHENT
Leyenda FAO (1974): FLUVISOL CALCAREO

HORIZONTE	Ap	AB1	C	AB2
<i>Datos generales</i>				
Limite superior	0,0	15,0	40,0	75,0
Espesor (cm)	15,0	25,0	35,0	45,0
Color	10YR4/4	7,5YR5/6	2,5YR4/6	10YR7/6
Límite				
Textura	AF	AF	AF	A
Estructura				
Compactación				
Raíces				
Infiltración (mm/h)				
pH (H2O)	7,6	7,8	7,9	8,2
CE mS/cm (H2O)				
Caliza %		0,1	0,3	9,6
Materia orgánica %	1,4	0,1		
C/N				
<i>Granulometría</i>				
Elem. gruesos %	55,6	69,1	68,1	74,8
<i>Tierra fina</i>				
Arena gruesa %	72,1	68,3	81,0	82,6
Arena fina %	12,0	20,5	4,4	5,0
Arena total %				
Limo %	5,4	2,9	1,2	5,5
Arcilla %	10,5	8,3	13,4	6,9
<i>Densidad aparente</i>				
Densidad (g/cm3)	1,7	1,7	1,7	1,7
<i>Complejo de cambio</i>				
Ca (cmol/kg)	4,6	2,9	14,0	26,6
Mg (cmol/kg)				
Na (cmol/kg)				
K (cmol/kg)	0,3	0,1	0,2	0,1
S (cmol/kg)	4,9	3,0	14,2	26,7
T (cmol/kg)	4,9	3,0	14,2	26,7
V = S/T	100,0	100,0	100,0	100,0

Observaciones: SUELO SOBRE ARCILLAS Y MARGAS YESIFERAS DEL MIOCENO
UTM: 3955869/4610888

2.1.3. Estructura

La estructura del suelo es la forma en la que se agrupan los elementos finos y los elementos gruesos para formar la plataforma física que sustentará la plantación. Se denomina agregado a la unión de partículas del suelo.

Es otro elemento relevante ya que puede influir negativamente en el correcto desarrollo radicular de la planta. Como la circulación del agua por el interior del suelo también es dependiente de este parámetro, resulta conveniente conocer qué tipo de estructura presenta el suelo en estudio.

Se estudiará tanto la forma y ordenación de los agregados como el grado de desarrollo que presentan:

- Forma y Ordenación:
 - Granular: Las partículas se agrupan formando esferas imperfectas de entre 1 y 10 mm de grosor. La geometría de los agregados provoca amplios huecos por los que podrá circular con normalidad tanto el aire como el agua.
 - Columnar: Los agregados presentan caras planas y forma de prisma con la peculiaridad de tener las bases redondeadas. Típicos en suelos arcillosos.
 - Prismática: Las partículas se agrupan en prismas de caras planas, con una altura superior a su anchura.
 - Poliédrica: Los agregados presentan formas geométricas factibles de encajar entre sí. Será el caso de suelos más compactados.
 - Laminar: Las partículas han quedado fusionadas de forma aplanada con una dimensión horizontal mayor que la vertical. En este tipo de suelos al igual que en los anteriores las raíces, el aire y el agua no tendrán el suficiente espacio.
- Grado de desarrollo de los agregados:
 - Fuerte: Los agregados del suelo se manejan con facilidad.
 - Moderada: Agregados bien formados fáciles de ser desmenuzados.
 - Débil: No se pueden desmenuzar. Se requiere agua para su distinción.
 - Nula: Carencia de aglomeración. No se distinguen. Suelos arenosos.

Se trata de un suelo con una estructura *Granular* y además entre *Moderada* y *Fuerte*.

2.1.4. Contenido en humedad

Agua del suelo: es necesario conocer el agua del que va a disponer el cultivo, ya que esta es la que le aporta estructura del suelo, además en este estudio será necesario para dimensionar el riego del que dispondrá según las necesidades.

El agua de la que va a disponer la planta se encuentra distribuida por el suelo de la siguiente forma:

- Agua Higroscópica: Una delgada película alrededor de los agregados del suelo, retenida de esta manera por acción de los coloides, resulta de poca utilidad para las plantas.
- Agua Capilar: Retenida en el suelo por las superficies y fuerzas capilares existentes, conforma la reserva de mayor utilidad para las plantas, una vez se han perdido en horizontes más profundos los correspondientes litros de agua gravitacional.
- Agua de Drenaje o Gravitacional: Corresponde a la fracción de agua existente en un suelo saturado de la misma, desciende hacia horizontes más alejados por acción de la gravedad.

Capacidad de Campo: Cantidad de agua que es capaz de ser retenida por el suelo tras una saturación y drenado libre, evitando la evapotranspiración hasta que el potencial hídrico del suelo se estabilice. El estado de capacidad de campo es una de las situaciones más favorables para los cultivos, ya que tienen a su disposición una gran cantidad de agua y además sigue existiendo gran cantidad de aire en los poros.

Para calcular la capacidad de campo se utilizará la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} CC &= (0,48 * \%arcilla) + (0,162 * \%limo) + (0,023 * \%arena) \\ CC &= (0,48 * 9,8) + (0,162 * 3,75) + (0,023 * 86,4) = \mathbf{7,29\%} \end{aligned}$$

Punto de Marchitez: es el estado del suelo tras haber sufrido una determinada evapotranspiración tal, que inicia los efectos de la marchitez en las plantas. Si tras un consecuente aporte de agua el cultivo recupera su vigor se dice que el suelo se encontraba en ese momento en un punto de marchitez temporal, pero si es imposible la recuperación del cultivo tras el aporte de agua se encuentra en un punto de marchitez permanente.

El punto de marchitez puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} PM &= (0,302 * \%arcilla) + (0,102 * \%limo) + (0,0147 * \%arena) \\ PM &= (0,302 * 9,8) + (0,102 * 3,75) + (0,0147 * 86,4) = \mathbf{4,61\%} \end{aligned}$$

Agua Útil del suelo: total del agua que es factible de ser utilizado por las plantas. La calculamos con la diferencia entre la capacidad de campo y el punto de marchitez.

$$\text{Agua Útil} = CC - PM = 7,29 - 4,61 = \mathbf{2,68 \%}$$

Humedad mínima: Es un valor estimado, se aplica en suelos que van a ser regados para evitar el estrés de las plantas si los aportes de agua son muy próximos temporalmente.

Se calcula con la siguiente expresión:

$$H_{min} = PM + (13 * AU) = 4,61 + (13 * 2,68) = \mathbf{39,45\%}$$

Por lo que concluimos que con humedades inferiores al 39,45% las plantas iniciarán una etapa de estrés.

2.2. Propiedades Químicas del suelo

La vid necesita en mayor cantidad Carbono, Hidrógeno y Oxígeno ya que representan casi el 95% de la materia seca.

Los elementos esenciales para la vid son el Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Azufre entre los macronutrientes, y Molibdeno, Cobre, Manganeso, Boro, Zinc, Hierro y Cloro dentro de los oligoelementos.

- El calcio: participa en la activación de enzimas del metabolismo de glúcidos y proteínas, y mantiene el equilibrio ácido-base.
- El fósforo: participa en los sistemas de almacenamiento y transferencia de energía y azúcares. Es considerado como factor de crecimiento de brotes y raíces. Una buena alimentación de Fósforo puede frenar la absorción excesiva de Nitrógeno, mejorando la resistencia a las enfermedades y a la sequía.
- El potasio: elemento de gran movilidad, desarrolla un papel destacado en la síntesis, traslocación y acumulación de azúcares en las bayas y partes vivaces. Interviene en la neutralización de los ácidos orgánicos, jugando un importante protagonismo en la acidez y el pH del mosto y del vino. Participa en la economía del agua, favoreciendo su absorción por las raíces y controlando los mecanismos de apertura y cierre de estomas.
- El nitrógeno: mejora el crecimiento y la capacidad productiva de la cepa, favoreciendo el desborre, la tasa de cuajado y el proceso de inducción floral.
- El magnesio: favorece el transporte y acumulación de azúcares. Junto al Potasio y Calcio, contribuye al mantenimiento del balance iónico celular y a la neutralización de los ácidos orgánicos de la uva y del mosto.

- El manganeso: influye positivamente en la fertilidad de las yemas, en la tasa de cuajado y en la síntesis de clorofila. En ciertas regiones vitícolas, se asocia al bouquet del vino.

2.2.1. pH del suelo

Los suelos en función de su pH se clasifican como:

Extremadamente ácido	< 4,5	Neutro	6,6 - 7,3
Muy fuertemente ácido	4,6 – 5	Medianamente básico	7,4 - 7,8
Fuertemente ácido	5,1 - 5,5	Básico	7,9 - 8,4
Medianamente ácido	5,6 – 6	Alcalino	8,5 – 9
Ligeramente ácido	6,1- 6,5	Muy alcalino	> 9

Tabla 2: clasificación de suelo según pH (USDA)

El intervalo de pH ideal para la vid se sitúa entre 5,4 - 6,7, aunque la vid es una planta con buena capacidad de adaptación. En la zona de Ribera del Duero, los suelos más habituales son los medianamente básicos y los básicos, razón por la que se incide en la fertilización con abonos de reacción ácida.

La influencia del pH del suelo es vital para la evolución de los elementos nutritivos, hay diferentes problemáticas asociadas al tipo de pH del suelo:

- Suelos ácidos: En ellos N, P, K, S, Ca y Mg estarán menos disponibles que en los suelos básicos. Si el suelo es muy ácido, la planta puede llegar a intoxicarse debido a excesos de Zn, Mn, Al, Ni.
- Suelos básicos: En este tipo de suelos son poco solubles Fe, Mn, B, Cu, Zn y se plantean dos problemas vitales para el viñedo como son la retrogradación o inmovilización del fósforo y la posible incidencia de la clorosis férrica.

En líneas generales, el pH los suelos ácidos suele corregirse antes de la implantación, no ocurriendo lo mismo en el caso de los suelos básicos.

Tras el análisis del laboratorio se ha comprobado que el pH de nuestro suelo es igual a **7,6 medianamente básico**.

2.2.2. Conductividad eléctrica de las soluciones

Con este índice se mide la salinidad de un suelo, ya que, si ésta es excesiva, se constituirá en un factor limitante para los cultivos. Los problemas que plantean este tipo de suelos son la elevación de la presión osmótica necesaria para la toma de nutrientes, la existencia de sales que en exceso pueden resultar

fitotóxicas e importantes problemas por destrucción de la estructura física del suelo.

En este sentido tendremos:

- Suelos no salinos: C.E. < 2 mmhos/cm no afecta a la vid.
- Suelos algo salinos: C.E. 2 - 4 mmhos/cm no afecta al viñedo.
- Suelos salinos: C.E. 4 - 8 mmhos/cm afecta algo a la vid.
- Suelos muy salinos: C.E. 8 - 16 mmhos/cm afecta mucho.
- Suelos intensamente salinos: C.E. > 16 mmhos/cm imposible vid.

El estudio de la muestra del terreno presenta una conductividad eléctrica igual a **0,13 mmhos/cm**. Como el suelo presenta una C.E. inferior a 2 mmhos/cm es posible afirmar que se trata de un medio **no salino** y que por lo tanto no generará problemas en ese sentido.

Conociendo la conductividad eléctrica es posible determinar la concentración de sales por litro de agua:

$$Ct = 0,64 * 0,13 = 0,0832 \text{ g sales/litro suelo}$$

2.2.3. Carbonato cálcico equivalente

El carbonato cálcico es la principal fuente de calcio de los suelos, cuando éste falta en suelos básicos deberemos aportar sulfato cálcico para aumentar los niveles de calcio sin elevar el pH.

La clasificación de los suelos en cuanto al % de carbonato es:

- Muy pobres 0 – 5%
- Pobres 5 – 10%
- Normales 10 – 20%
- Ricos 20 – 40%
- Muy Ricos > 40%

En realidad, lo que puede representar mayores problemas para un suelo es el nivel de caliza activa, ya que pueden interferir en el desarrollo de las plantas.

La clasificación de caliza activa es la siguiente:

- Bajo: < 6%
- Medio: 6 -9 %
- Alto: > 9%

En el análisis realizado nos dan valores bajos de **3,3%**, por lo que no supondrá un problema para el cultivo.

2.2.4. Materia orgánica total

En los suelos es deseable un cierto nivel de materia orgánica capaz de asegurar la fertilidad del viñedo. La clasificación según el tipo de suelo varía en función del contenido en materia orgánica de la siguiente forma:

MATERIA ORGÁNICA SUELOS (% M.O.)			
	ARENOSO	FRANCO	ARCILLOSO
Muy bajo	0-1,75	0-1,5	0-2
Bajo	1,76-2,50	1,5-2	2-3
Normal	2,51-3,50	2-3	3-4
Alto	3,51-4,25	3-3,75	4-5
Muy alto	>4,25	>3,75	>5

Tabla 3: clasificación de suelo según m.o. (FAO)

La forma de enmendar la materia orgánica de un suelo será mediante la aportación de abonados orgánicos como el estiércol o el compost.

Dado que nuestra parcela presenta un valor igual a **1,5% de M.O.**, será necesario realizar una importante enmienda.

2.2.5. Fósforo asimilable

El fósforo se encuentra en gran medida en formas no asimilables por la planta, por lo que para el análisis de fósforo en el suelo no se emplea el fósforo total como se hacía en el caso del nitrógeno, sino el fósforo soluble y asimilable por la planta. Existen varias metodologías, aunque para nuestra zona, la más comúnmente aceptada sea el método Olsen debido a los niveles de pH habituales.

NIVEL DE FÓSFORO OLSEN (p.p.m.)			
	ARENOSO	FRANCO	ARCILLOSO
Muy bajo	0 – 4	0 – 6	0 – 8
Bajo	5 – 8	7 – 12	9 – 16
Normal	9 – 12	13 – 18	17 -24
Alto	13 – 20	19 – 30	25 – 40
Muy alto	21 – 32	31 – 48	41 – 64

Tabla 9: clasificación de suelo según P (FAO)

En los suelos, buena parte del fósforo se encuentra formando parte de la roca aun sin meteorizar. Existen además problemas de inmovilización y retrogradación de este elemento que habrán de tenerse en cuenta a la hora de calcular los abonados, así, en suelos ácidos se encuentra inmovilizado en forma de fosfatos de aluminio o de hierro insolubles, mientras que en suelos básicos se encuentra retrogradado por el calcio en forma de fosfato tricálcico (apatito).

El fósforo interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono y su función de transportador y proveedor de energía (ATP-ADP) es indispensable para el metabolismo celular.

En lo que respecta al viñedo, se trata de un elemento que favorece el desarrollo del sistema radicular, interviene en los procesos de floración, fecundación, y cuajado de las bayas; así como en la maduración de estas. Es imprescindible durante la fotosíntesis y en la transformación de azúcares a almidón, actuando también durante la respiración de las plantas.

Es un elemento muy poco móvil en el suelo, se presenta de diferentes formas y su deficiencia produce una disminución directa en el número de entrenudos de los pámpanos, así como su acortamiento, generando hojas de pequeño tamaño que muestran nervaduras poco pronunciadas, siendo en consecuencia la fructificación más débil, por lo que la reducción en la cosecha será notable.

En exceso afecta directamente a la calidad de la vendimia generando granos de excesivo tamaño con una elevada relación hollejo/volumen uva, que resulta negativa en los procesos de maceración del mosto.

Se considera entonces que está relacionado con la calidad de la vendimia mientras que por el contrario el nitrógeno lo estaría con la cantidad.

2.2.6. Potasio

Se encuentra en los tejidos vegetales con un importante papel en el metabolismo celular y en la elaboración de los azúcares como consecuencia del incremento de la fotosíntesis. Favorece la migración de glúcidos hacia los órganos de reserva y su condensación como almidón.

Tiene gran importancia en el régimen de agua de los tejidos interviniendo en la presión osmótica celular, disminuyendo la transpiración y manteniendo la turgencia con una optimización en el consumo de agua, aumentando por lo tanto este elemento la resistencia de las plantas frente a la sequía, heladas, salinidad y enfermedades criptogámicas.

El potasio favorece el desarrollo general de las cepas ya que el tamaño de las hojas aumenta, se incrementa el diámetro y peso de los sarmientos por unidad de longitud mejorando esto su agostamiento, se eleva el número de racimos con mayor riqueza azucarada y además favorece la correcta distribución de las reservas en la planta, dotando a ésta de una mayor longevidad.

Las necesidades de este elemento en el viñedo pueden alcanzar los 2kg/ha/día en el período de crecimiento y hasta los 3kg/ha/día durante el período de maduración. La absorción va a depender del sistema radicular del portainjerto siendo en este caso débil para 1103P, 140Ru, 41B y 110-R, y elevada en SO4 y 44-53.

Las carencias de potasio ocasionan una disminución del alargamiento de los entrenudos de los pámpanos, con un agostamiento precoz de los sarmientos. El fructificación será en este caso deficiente mostrando bayas poco numerosas, racimos corridos, granos de uva más pequeños, un envero tardío y una disminución en la concentración de azúcares.

2.2.7. Nitrógeno

Usualmente encontramos el nitrógeno en el suelo en forma de materia orgánica en más de un 95%, por ello, y dada la rápida evolución de este elemento en el suelo, el análisis se realiza sobre el nitrógeno total. En suelos normales, el dato varía entre 0,05 y 0,5%, pero un dato de mayor interés o constituye la relación C/N. A partir de la M.O. oxidable del suelo podemos obtener el dato de contenido aproximado en carbono con solo multiplicarla por 5,8. Si dividimos este dato entre el del porcentaje de nitrógeno total, tendremos la relación C/N.

Si el valor de la relación C/N es alto, el nitrógeno lo aprovecharán los microorganismos. Solo por debajo de 20 – 25 tendremos una liberación neta de nitrógeno amoniacal a disposición de las plantas.

Por el contrario, si C/N es baja, indicará el agotamiento del terreno, así como pérdidas fundamentales en la estructura física y en la capacidad de intercambio catiónico. Así, una relación C/N < 10 supondrá una excesiva liberación de N que se perderá en gran medida, especialmente por lixiviación.

El Nitrógeno se presenta de diferentes formas en el suelo: nitrato (NO₃), nitrito (NO₂) y amonio (NH₃⁺) y es el elemento base del metabolismo de la planta y en la multiplicación celular y desarrollo de órganos vegetativos, siendo éste necesario durante todo el momento de la brotación y el período de crecimiento activo, especialmente en floración, desarrollo de los pámpanos y crecimiento de los frutos. A condición de que el agua no se posicione como un factor limitante, será el nitrógeno quien ocupe este lugar determinando el vigor de las cepas.

Una carencia de este elemento trae consigo un raquitismo general de la planta en todos sus órganos, una disminución de la clorofila apreciable en la pérdida de intensidad de color en las partes verdes, mermas en la cosecha por corrimientos durante la fecundación, frutos de pequeño tamaño y descenso en la calidad final de la uva.

Un exceso de nitrógeno acarrea un aumento del vigor de la viña seguido de un importante crecimiento vegetativo, un difícil agostamiento de los pámpanos, aumento del volumen de la cosecha, ralentización del proceso de maduración lo

que lleva consigo vendimias pobres en azúcares. El exceso de nitrógeno provoca también una mayor demanda de otros elementos del suelo, pudiendo llegar a aparecer de esta manera algún tipo de daño de naturaleza criptogámica.

Los resultados del análisis del suelo de la parcela dan un valor de nitrógeno total equivalente a **0,15%** que al estar comprendido en el intervalo [0,11-0,2%] no será necesario realizar un aporte de dicho elemento al suelo.

2.2.8. Cationes de cambio: K+, Ca²⁺, Na+, Mg²⁺

En este análisis será importante la proporción en la que se encuentran unos en relación a otros, así las relaciones normales suelen oscilar entre las siguientes:

- Calcio: 60-80%
- Magnesio: 10-20%
- Potasio: 2- 6%
- Sodio: 0-3%

Además de la interpretación individual de cada catión son de gran importancia las relaciones entre algunos de ellos, y en especial las relaciones Ca/Mg y K/Mg.

- Ca/Mg: el valor ideal es de 5, pero existe un margen bastante mayor, no produciéndose carencia inducida de Mg hasta un valor de 10, ni de Ca hasta un valor de la relación menor de 1.
- K/Mg: la relación ideal en este caso es de 0,2-0,3 dándose el caso de carencia inducida de K con valores inferiores a 0,1 y siendo probable la carencia de Mg con una relación superior a 0,5.
- Na: puede provocar deficiencias de Ca y Mg cuando su proporción entre las bases de cambio supera el 10%, lo que aproximadamente supone 1meq/100g en el caso de suelos arenosos, 1,5 para suelos francos y 2 para el caso de suelos arcillosos. Cuando el suelo supera el 15%, nos encontraremos ante un suelo sódico, pudiendo medirse esto igualmente mediante el cálculo del R.A.S., el cual será mayor de 8. Este tipo de suelos será necesario corregirlos mediante aplicaciones de yeso, azufre, ácido sulfúrico diluido, sulfatos de hierro o aluminio... debido a que tienen graves problemas que afectan a la estructura física del suelo y pH mayores de 8,5.

En las siguientes tablas pueden verse los valores de interpretación de los cationes de cambio de forma individualizada.

POTASIO DE CAMBIO (meq/100g)			
	ARENOSO	FRANCO	ARCILLOSO
Muy bajo	0 – 0,05	0 – 0,07	0 – 0,1
Bajo	0,05– 0,1	0,07-0,15	0,1 – 0,2
Normal	0,1 – 0,2	0,15 - 0,3	0,2 – 0,4
Alto	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,4 – 0,8
Muy alto	> 0,4	> 0,6	> 0,8

Tabla 10: clasificación de suelo según potasio K (FAO)

CALCIO DE CAMBIO (meq/100g)			
	ARENOSO	FRANCO	ARCILLOSO
Muy bajo	0 - 3	0 – 4,5	0 – 6
Bajo	3 - 6	4,5 - 9	6 – 12
Normal	6 - 7	9 – 10,5	12 – 14
Alto	7 - 8	10,5 - 12	14 – 16
Muy alto	> 8	> 12	> 16

Tabla 11: clasificación de suelo según calcio Ca (FAO)

SODIO DE CAMBIO (meq/100g)			
	ARENOSO	FRANCO	ARCILLOSO
Muy bajo	0 – 0,3	0 – 0,45	0 – 0,6
Bajo	0,3 – 0,6	0,45 – 0,9	0,6 – 1,2
Normal	0,6 - 1	0,9 – 1,5	1,2 – 2
Alto	1 – 1,5	1,5 – 2,2	2 – 3
Muy alto	> 1,5	> 2,2	> 3

Tabla 12: clasificación de suelo según sodio Na (FAO)

MAGNESIO DE CAMBIO (meq/100g)			
	ARENOSO	FRANCO	ARCILLOSO
Muy bajo	0 – 0,5	0 - 0,75	0 - 1
Bajo	0,5 - 1	0,75 – 1,5	1 - 2
Normal	1 – 1,5	1,5 – 2,2	2,2 – 3
Alto	1,5 - 2	2 - 3	3 - 4
Muy alto	> 2	> 3	> 4

Tabla 13: clasificación de suelo según magnesio Mg (FAO)

3. Conclusiones del estudio:

Viendo los valores que nos ha proporcionado el laboratorio INEA, al cual hemos solicitado el análisis, y dados los parámetros que determina el Laboratorio Agrario de Castilla y León, podemos determinar que el suelo es **APTO** para el cultivo de la vid, ya que se trata de un suelo de textura Arena Franca, con estructura Granular, con un pH de 7,6 básico, no salino, nivel de caliza activa bajo, 1,5 % de materia orgánica.

Determinación	Resultado	Niveles de Ref.
pH del agua	7,6	6,5-7,5
Conductividad	0,13 mmhos/cm	< 0,4
Carbono Oxidable	0,47 %	----
Materia Orgánica	1,5 %	1,9-2,5
Nitrógeno total	0,15 %	0,11-0,2
Carbonatos	4,68 %	10-20
Caliza activa	3,3 %	6-9
Fósforo asimilable	35,31 mg/kg	12-18
Potasio	309,80 mg/kg	200-300
Relación C/N	5,2	8-12

Tabla 14: resultados del estudio (Ana Buena)

ANEJO 3. Estudio del Agua de Riego

Índice:

1. Introducción	1
2. Toma de muestras	1
3. Análisis de los resultados	2
3.1. pH	2
3.2. conductividad	2
3.3. sales	3
3.4. sodio, calcio y magnesio	3
3.5. dureza del agua	3
4. Conclusiones del estudio	4

1. Introducción

Antes de la instalación de un sistema de regadío, deberá conocerse los aspectos del agua del cual va a abastecerse, ya que de ello dependerá la elección del sistema de riego, la instalación de este, así como, los tratamientos necesarios que requiere el agua para poder ser utilizada para el cultivo.

El uso de aguas salinas para riego puede provocar la salinización del suelo y con ello la disminución de la producción del cultivo, además, puede ocasionar toxicidad para las plantas y obstrucciones del sistema de riego.

Para conocer la cantidad de sales disueltas, será necesario el análisis en laboratorio para que, en función del contenido de sales, se establezcan diversas estrategias de manejo. Las sales que pueden dar mayor problema son el boro, sodio y el cloruro, ya que son las que pueden dar mayores problemas de toxicidad en las plantas. Suelen ser más sensibles las plantas leñosas que las anuales y los síntomas que aparecen en las plantas dependen de la sal que esté provocando la toxicidad.

Cuando los niveles de sodio son mayores en relación con los de calcio y magnesio, pueden darse problemas de infiltración, lo que se conoce como relación de adsorción de sodio.

Para evitar la concentración de sales en las raíces, es muy frecuente el lavado de sales, consiste en aplicar una cantidad extra de agua con el riego para disolver las sales y permitir que pasen hacia zonas más profundas del suelo.

Para cubrir las necesidades hídricas del cultivo contará con un sistema de riego por goteo.

El agua se extraerá del pozo existente en la parcela 14.

Las necesidades hídricas de un viñedo dependen, en gran medida, de la elección del portainjerto, sin embargo, de manera general, en épocas vegetativas como son el envero y cuajado se registran las mayores necesidades.

2. Toma de muestras

Para determinar si el agua del pozo es apta para el riego del viñedo, es necesario la recogida de muestras y posterior análisis, para ello han de tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Toma de muestras de un litro en envase de vidrio o plástico transparente.
- Enviar la muestra al laboratorio debidamente etiquetada.

En la siguiente tabla, vemos los resultados del Laboratorio Agrario de Castilla y León, obtenidos tras el análisis del agua y los valores normales establecido.

	<i>Resultado</i>	<i>Valores Normales</i>
pH	7,61	6-8,5
Conductividad	757 μ S/cm	-----
R. Seco (105 °C)	700 mg/L	0-1250
Bicarbonatos	316 mg/L	0-600
Sulfatos	75,6 mg/L	0-960
Nitratos	33,9 mg/L	0-30
Sodio	0,027 meq/L	-----
Calcio	1,88 meq/L	-----
Magnesio	0,55 meq/L	-----

Tabla 1: resultados del análisis (Ana Buena)

3. Análisis de los resultados:

3.1. pH

Este parámetro nos indica la presencia de algún contaminante y la acidez del agua. En el caso de resultar pH básico podría provocar deficiencias de hierro y zinc en el cultivo, y en el caso de ser pH ácido, podría presentar carencias de potasio y nitrógeno.

El intervalo de valores normales de pH es entre 6 y 8,5, en nuestro caso, el análisis ha dado un valor de **7,61**, por lo que no tendremos problema en canto al pH.

3.2. Conductividad

El parámetro de conductividad hace referencia a la salinidad.

Según la clasificación de la siguiente tabla, y el resultado que nos ha facilitado el laboratorio, el agua tiene una conductividad eléctrica de **757 μ S/cm**, por lo que se la puede clasificar como agua doméstica.

Agua ultra pura	0.05 μ S/ cm
Agua destilada	0.5 μ S/ cm
Agua de montaña	1.0 μ S/ cm
Agua doméstica	500 a 800 μ S/ cm
Máximo para agua potable	1055 mS/cm
Agua de mar	52 mS/ cm
Agua salobre	100 mS/ cm

Tabla 2: conductividad (infoagro.com)

3.3. Sales

Con este valor, vemos en qué medida se encuentran las sales presentes en el agua.

En cuanto a la concentración de nitratos, sulfatos y bicarbonatos todos los valores que se encuentran dentro de los intervalos normales. Con los resultados obtenidos se puede determinar que la calidad del agua es buena y puede ser utilizada como agua de riego.

3.4. Sodio, calcio y magnesio

Con estos valores se pretende conocer la consecuencia de la actuación de los elementos combinados entre sí, ya que, un valor alto de sodio y deficiente en calcio puede provocar la disgregación de las partículas del suelo, provocando obstrucción de los poros del suelo y con ello la falta de aireación y la podredumbre de las raíces.

El sodio provoca la degradación del suelo en zonas áridas sustituyendo al calcio, y provocando una dispersión de los agregados, con lo que causa la pérdida estructural y de la permeabilidad.

La relación de absorción de sodio (S.A.R.) representa el grado del ion de sodio respecto a los iones de calcio y magnesio, con este índice se conoce el grado de degradación del sodio.

Viendo los valores obtenidos en el laboratorio: sodio (0,027 meq/L), calcio (1,88 meq/L) y magnesio (0,55 meq/L)

$$S.A.R. = (0,027) * (1/\sqrt{(1,88+0,55) / 2}) = 0,024$$

Este índice nos indica que menor de 10, por lo que le agua tiene baja alcalinidad y por lo tanto se puede utilizar para la mayoría de los suelos.

3.5. Dureza del agua:

La dureza del agua se determina por la presencia de calcio y magnesio. El uso de aguas duras favorece el intercambio de sodio por calcio y magnesio cuando el suelo cuenta con un elevado porcentaje de saturación de sodio, lo que mejora las propiedades físicas del suelo y reduce el riesgo de toxicidades.

Con los valores obtenidos podemos determinar que se trata de agua dulce.

4. Conclusiones del estudio:

Analizada la muestra se puede concluir que el agua es apta para el riego, ya que se trata de un agua con pH medianamente básico, la conductividad indica que se trata de agua clasificada como doméstica, tiene buena concentración de nitratos, sulfatos y bicarbonatos, tiene baja alcalinidad y la presencia de calcio y magnesio indica que se trata de agua dulce.

	<i>Resultado</i>	<i>Valores Normales</i>
pH	7,61	6-8,5
Conductividad	757 μ S/cm	Agua doméstica 500 a 800 μ S/ cm
R. Seco (105 °C)	700 mg/L	0-1250
Bicarbonatos	316 mg/L	0-600
Sulfatos	75,6 mg/L	0-960
Nitratos	33,9 mg/L	0-30
Sodio	0,027 meq/L	Agua dulce
Calcio	1,88 meq/L	
Magnesio	0,55 meq/L	

Tabla 3: conductividad (Ana Buena)

ANEJO 4.

Estudio de Alternativas

INDICE:

1. Variedades	1
1.1. Tempranillo	1
1.2. Garnacha tinta	1
1.3. Cabernet Sauvignon	2
1.4. Merlot	2
1.5. Malvec	3
2. Portainjertos	4
2.1. Richter-110	4
2.2. 1103 Paulsen	4
2.3. 140-Ruggeri	4
2.4. SO4	4
2.5. 41-B	4
3. Sistema de formación	5
3.1. Formación vaso	5
3.2. Formación espaldera	6
3.2.1. Sistema Cordón-Royat	6
3.2.2. Sistema Guyot	6
4. Sistema de riego	9
4.1. Riego a manta	9
4.2. Riego por goteo	10
4.3. Riego por goteo subterráneo	11
4.4. Riego localizado alto caudal	12
4.5. Elección del sistema de riego	13

1. Variedades:

Para determinar la variedad elegida en el presente proyecto a realizar, se llevará a cabo un análisis de las distintas variedades existentes, teniendo en cuenta los condicionantes que marcan el proyecto.

Dado que se desea que el cultivo sea acogido bajo la Denominación de Origen Ribera del Duero, las variedades a cultivar se reducen a las permitidas por dicha denominación, reduciéndose las posibilidades a las variedades de *Tempranillo*, *Garnacha Tinta*, *Cabernet Sauvignon*, *Merlot* y *Malbec*.

1.1. Tempranillo:

- Racimos de gran tamaño, compactos y uniformes, bayas de tamaño medio-grande, cepas de gran vigor y porte erguido, de ciclo corto con maduración temprana, buena fertilidad y alta producción, normalmente, regular.
- La uva tempranillo es muy regular en el cuajado, muy sensible a plagas y enfermedades, poco resistente a la sequía extrema y a las temperaturas altas, responde bien a los aportes hídricos.
- Variedad muy sensible a las enfermedades de la madera especialmente eutipiosis (*Eutypa lata*) y complejo de la yesca (*Stereum hirsutum*). Poco sensible a la excoriosis (*Phomopsis viticola*). Alta sensibilidad al oídio (*Uncinula necator*) y media sensibilidad al mildiu (*Plasmopara viticola*) y al black rot (*Guignardia bidwellii*). Muy sensible a la polilla del racimo (*Lobesia botrana*), a los cicadélidos y a los ácaros.
- Exigente en *potasio*, con requerimientos moderados en *nitrógeno* y *fósforo* y baja demanda en *magnesio*.

1.2. Garnacha Tinta:

- Racimos tamaño medio a grande, muy compactos y de bayas bastante uniformes. Cepas muy vigorosas, porte erguido, elevada fertilidad, buena producción, algo sensibles al corrimiento.
- Muy sensible al mildiu tanto en hojas como en racimos, al black rot (*Guignardia bidwellii*), a la excoriosis (*Phomopsis viticola*) y a la yesca (*Stereum hirsutum*), sensible a la polilla del racimo (*Lobesia botrana*) y a los cicadélidos. Resistente al oídio (*Uncinula necator*), pero sensible al oídio tardío. Sensible a la necrosis bacteriana y a los virus del amarillo y bandeado de nervios, poco sensible a la eutipiosis y a los ácaros.
- De sensibilidad media a botritis (*Botrytis cinérea*) y a podredumbre ácida.

- Poco tolerante a la humedad del suelo y el encharcamiento, resistente al viento y a la sequía, adaptable a cualquier tipo de suelo.
- Con altos requerimiento en magnesio, exigente en fósforo y boro. Poco exigente en nitrógeno.

1.3. Cabernet Sauvignon:

- Racimos muy pequeños de forma cónica, de compacidad media y con tamaño de bayas muy uniforme. Muy vigorosas y de porte erguido, ramificadas, con muchas racimas, de desborre tardío y maduración de media estación.
- Es una variedad sensible a la eutipiosis (*Eutypa lata*), al mildiu (*Plasmopara viticola*) y al oidio (*Uncinula necator*). Sensible a los cicadelidos y a los ácaros. Bastante resistente al complejo de hongos de la madera, a la excoriosis (*Phomopsis viticola*) y sobre todo a botritis (*Botrytis cinérea*), resistente a la podredumbre.
- No evoluciona bien su maduración con sequías marcadas sin requerimientos especiales de suelos, pero es sensible a la carencia de magnesio, que se asocia a la desecación del raquis de los racimos.
- Al brotar de forma tardía resiste bien los fríos de primavera, resiste bien los vientos, poco sensible a corrimientos.
- Debe evitarse su injerto sobre patrones que favorezcan la carencia de magnesio como el SO4 y el 44-53 Malengue.

1.4. Merlot:

- Racimos de tamaño medio a pequeño, de media compacidad, con hombros marcados y forma cónico-alargada. Bayas pequeñas, redondeado-elípticas, de tamaño muy uniforme en el racimo. Cepas de vigor elevado, con porte de erguido a semierguido que pasa a acostado si no está bien conducido, con elevada tendencia a la brotación de yemas de madera e hijuelos. Buena fertilidad y producción reducida.
- Variedad poco sensible a las enfermedades de la madera, muy sensible al mildiu (*Plasmopara viticola*) y a botritis (*Botrytis cinérea*) en maduración y sobremaduración, teniendo pocos ataques en la vegetación, resistente al oídio, bastante sensible al Black-Rot (*Guignardia bidwellii*), a cicadélidos y los ácaros.
- Presenta cierta sensibilidad a las heladas primaverales. Su madera es sensible al fuerte frío invernal. Buena adaptación a distintos tipos de suelos, poco adaptada a la sequía, aunque se puede adaptar con un portainjerto resistente a la sequía o mediante cultivo por goteo.

- Requiere climas frescos y poco calurosos ya que en éstos pierde pronto su acidez y su equilibrio tánico, fuerte abonado potásico y responde muy bien al boro que reduce el corrimiento de las bayas.

1.5. Malbec:

- Racimos de pequeños a medianos, de compacidad elevada y pedúnculo muy corto, bayas grandes, de tamaño uniforme. Cepas vigorosas, de porte tumbado, brotación precoz y maduración también precoz o media estación.
- Variedad es muy sensible al mildiu (*Plasmopara viticola*) y especialmente a la podredumbre gris, sensible al oídio, a la excoiosis (*Phomopsis viticola*), a otras enfermedades de la madera y al black-rot (*Guignardia bidwellii*), muy sensible a los ácaros.

Para la elección de la variedad consideraremos las variedades admitidas en la Denominación de Origen Ribera de Duero, el tipo de clima de la zona, la adaptabilidad al suelo, resistencia a enfermedades, plagas y exigencias de nutrientes.

Para el análisis multicriterio se va a puntuar en función del destino de la producción, para el proyecto se va a destinar la uva para vinificación por lo que es preferible que no tengan vigor en exceso, ya que se busca la calidad y no tanto la cantidad de la uva.

VARIETADES	Tempranillo	Garnacha tinta	Cabernet Sauvignon	Merlot	Malbec
Vigor	6	6	6	8	8
Exigencias climáticas	10	10	7	5	10
Adaptabilidad al suelo	9	6	5	4	6
Resistencia a enfermedades	8	5	6	5	6
Plagas	7	7	8	8	9
Exigencias	8	5	7	8	5
PUNTUACIÓN	48	39	39	38	44

Tabla 1: elección de variedad. Ana Buena

Teniendo en cuenta las variantes estudiadas, se determina que la variedad de **Tempranillo** es la que más ventajas ofrece, ya que, aunque es de mucho vigor, lo cual no interesa para este tipo de producción destinada a vinificación, se adapta a distintos suelos y es menos sensible a alta humedad, suelos secos o heladas, como ocurre con las otras variedades, además, es menos sensible a enfermedades como el mildiu (*Plasmopara viticola*) o el black rot (*Guignardia*

bidwellii) que pueden suponer pérdidas importantes en la producción y las exigencias que requiere son correcciones de potasio, lo cual no afecta a los rendimientos como ocurre con la falta de magnesio, fósforo y boro.

2. Portainjertos:

Para este tipo de cultivo es de gran importancia la elección del portainjerto a utilizar, ya que con ello se conseguirá una mejora significativa en la producción.

Los portainjertos de vid más destacados y comerciales: *R-110, RU-140, 161-49, 41-B, P-1103, SO4*.

2.1. Richter-110:

Con resistencia elevada a la sequía y baja a un exceso de humedad en suelo, muy resistente a los nemátodos del suelo, soporta en torno a un 14-17% de caliza activa, es vigoroso, de ciclo vegetativo largo, por lo que retrasa la maduración y posee un sistema radicular intermedio.

2.2. 1103 Paulsen:

Soporta hasta un 17% de cal activa en suelo, posee una resistencia elevada a la sequía y una resistencia media al exceso de humedad en suelo, muy resistente a los nemátodos, vigor muy elevado, su ciclo vegetativo es largo y retrasa la maduración, su sistema radicular es intermedio.

2.3. 140-Ruggeri:

Uno de los portainjertos vid más resistentes a la caliza activa en suelo, llegando hasta un 40%, su resistencia a la sequía es elevada y al exceso de humedad en suelo baja, muy resistente a los nemátodos en suelo, muy vigoroso, su ciclo vegetativo es largo y retrasa la maduración, su sistema radicular es intermedio.

2.4. SO4:

Resiste hasta un 15% de caliza activa en suelo, su resistencia a la sequía es baja, pero por el contrario aguanta muy bien el exceso de humedad en suelos, muy resistente a nematodos, de vigor medio, ciclo vegetativo corto, por lo que adelanta la maduración de la uva. Su sistema radicular es rastrero.

2.5. 41-B:

Uno de los más resistentes a la caliza en suelo, llegando a soportar un 40%, su resistencia a la sequía es media y al exceso de humedad es baja, sensible a los nemátodos del suelo, de vigor medio, ciclo vegetativo es muy corto, por lo que adelanta la maduración de las variedades de vid que van injertadas sobre él. El sistema radicular que posee es rastrero.

Para determinar el portainjerto se deberá realizar un análisis del suelo, textura, tipo de nutrientes existentes, cal activa, la existencia de posibles nemátodos... Se tomará una cata por hectárea a una profundidad de unos cuarenta centímetros.

El factor más limitante del suelo para un viñedo es la cantidad de cal y a continuación la salinidad. Estos dos valores son los más limitantes en la elección del portainjerto.

Una vez conocida la cantidad de materia orgánica, la variedad de vid que vamos a plantar y el marco de plantación buscaremos el equilibrio: suelo-planta-clima.

Para seleccionar el portainjerto se realiza un cuadro con las opciones puntuando sobre 10 las más idóneas:

		R-110	1103 P	140 Ru	SO4	41-B
Resistencia	Caliza activa %	10	10	4	8	4
	Sequía	8	8	8	4	6
	Humedad	4	6	4	8	4
	Nemátodos	8	10	8	10	4
Efectos sobre la variedad	Vigor	10	4	4	8	8
	Ciclo vegetativo	8	8	8	6	4
	Maduración	8	8	8	6	6
	Sist. radicular	10	10	10	6	6
PUNTUACIÓN		66	64	54	56	42

Tabla 2: elección de portainjerto (Ana Buena)

Con el análisis realizado, se determina que el portainjerto seleccionado es el **Richter-110** ya que es resistente a la caliza activa, sequía y nematodos, el vigor no es muy elevado y la maduración no se retrasa, lo cual beneficia a la calidad de la uva, además, tiene un sistema radicular intermedio, lo que hace que aproveche mejor los nutrientes del suelo.

3. Sistema de formación:

A continuación, se llevará a cabo el estudio de los distintos tipos de poda que se realizan para este cultivo, analizando los aspectos favorables de cada uno y valorando la idoneidad para las condiciones del presente proyecto a realizar.

3.1. Formación vaso:

La poda en vaso es un sistema de conducción de porte bajo formado por un tronco corto y un número variable de brazos (normalmente tres o cuatro)

dispuestos en forma radial y que no tienen ningún tipo de soporte mecánico externo, lo que hace que la planta presente una disposición libre, natural y globosa en forma de arbusto (Yuste, 2001).

Este tipo de formación presenta una serie de ventajas e inconvenientes al compararlo con otros sistemas de conducción como son las siguientes:

- Ventajas de la poda en vaso:
 - Sistema de conducción más simple, fácil de formar y natural.
 - Al no necesitar estructuras artificiales de sostén, tiene menor coste de implantación y mantenimiento.
 - Es el sistema mejor integrado en el paisaje.
- Inconvenientes de la poda en vaso:
 - El principal problema que presenta este sistema es el no permitir la mecanización de las numerosas labores que se realizan en el viñedo, incluyendo la vendimia.
 - Tiene menor exposición de los racimos lo cual puede generar problemas de podredumbres, como botrytis, favorecidos además por la cercanía de los racimos al suelo del viñedo en este sistema de conducción.
- Etapas de formación de una cepa en vaso:

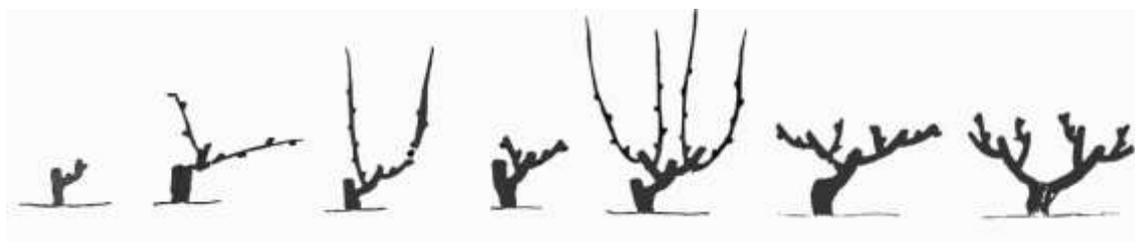


Foto1: formación en vaso (viticultura.net)

3.2. Formación espaldera:

Estos sistemas constan de una estructura de empalizamiento que conduce la masa vegetal de forma vertical, dando lugar a una vegetación lineal que puede modificarse dependiendo de la estructura usada y del interés del viticultor, propiciando un amplio abanico de posibilidades de conducción (Yuste, 2001).

Entre los sistemas en espaldera más empleados se encuentra el sistema de poda corta sobre cordón Royat y el Guyot (vara y pulgar).

3.2.1. Sistema de cordón Royat:

Es un sistema de poda en el que los elementos productivos y de renovación se distribuyen en posiciones fijas sin variar año tras año a lo largo de un cordón

permanente. Se puede constituir en cordón doble o simple, renovando cada uno de los pulgares en la misma posición empleando el sarmiento de brotación más bajo procedente del pulgar del año anterior.

- Etapas formación según Reynier (2012):

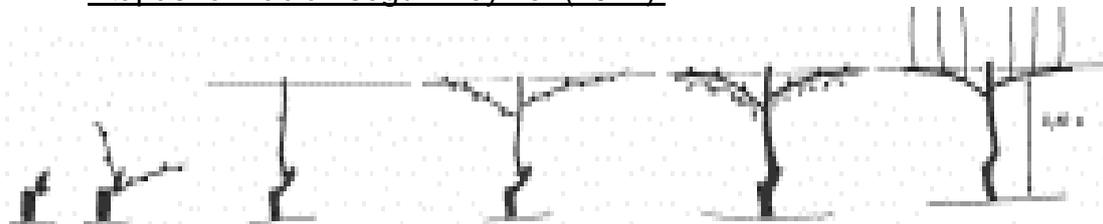


Foto 2: formación en espaldera (viticultura.net)

- Ventajas cordón Royat:

- La poda anual es sencilla y rápida, adaptándose a la mano de obra eventual con poca formación o experiencia.
- Es un sistema adaptable a sistemas de mecanización.
- Se consigue una adecuada aireación y exposición solar de los racimos.
- Buena adaptación a tratamientos fitosanitarios.

- Inconvenientes cordón Royat:

- La poda de formación es larga y delicada.
- El podador puede llegar a encontrar dificultades para equilibrar la vegetación.

3.2.2. Sistema Guyot (vara y pulgar):

Es un sistema que requiere de una estructura artificial (espaldera) que cuente con un cable de producción sobre el que anualmente se sujeta la vara (o varas) que actúa de cargador, finalidad de la poda guyot.

Busca mejorar el rendimiento de las viñas que producen pocos racimos por yema, o bien, producen racimos muy pequeños. Es una buena alternativa para variedades con fertilidad reducida (como Cabernet Sauvignon, Sauvignon Blanc y Merlot).

La poda guyot es un sistema de poda mixta, dispuestos centralmente, o en brazos de poca longitud, elementos cortos de renovación (pulgares) y otros elementos largos enfocados a aumentar la fertilidad y la producción de la planta (varas). Tanto el pulgar de renovación como la vara de producción proceden de un pulgar del año anterior.

Este sistema puede constituirse en cordón simple (A) o doble (B).

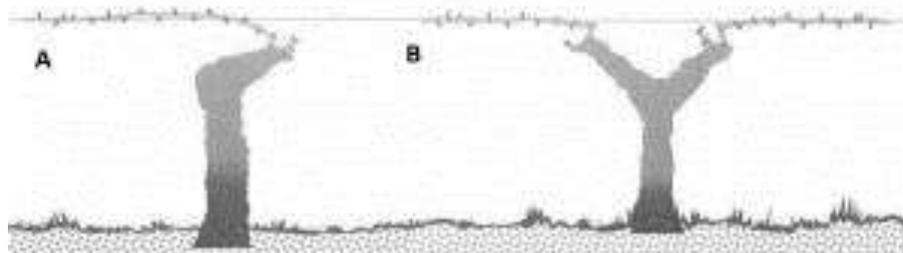


Foto 3: formación Guyot (viticultura.net)

• Ventajas Poda Guyot:

- Poda fácil de realizar por personas con poca experiencia en poda.
- Permite la mecanización de distintas tareas (deshojado, vendimia).
- Mejora el rendimiento en casos de baja producción.
- En caso de no obtener los resultados esperados, permite una fácil reconversión en otros sistemas de conducción.

• Inconvenientes Poda Guyot:

- Requiere realizar la conducción y fijación de las varas alrededor del alambre todos los años.
- Puede generar cierta heterogeneidad en la distribución y la maduración de los racimos, así como una vegetación desequilibrada (especialmente en el caso del cordón simple).
- Los cortes y heridas más importantes se realizan en el tronco, lo que favorece la aparición de enfermedades fúngicas de la madera, como la yesca o la eutipa.

A continuación, se realiza un análisis técnico de los tipos de podas y las distintas ventajas e inconvenientes que suponen para el proyecto, en base a esto se determina el tipo de formación que se va a elegir.

	Vaso	Espaldera	
		Cordón Royat	Guyot (vara y pulgar)
Tipo de poda	Corta o mixta	Corta	Mixta
Carga máxima	12 yemas/ cepa	16 yemas 8 pulgares/ cepa	24 yemas/ cepa (Guyot doble) 12 yemas/cepa (Guyot simple)
Ventajas	Conducción simple, fácil mantenimiento	Poda anual sencilla. Adaptable a mecanización. Buena aireación. Buena adaptación a tratamientos fitosanitarios.	Mecanización de algunas labores Mejora rendimientos

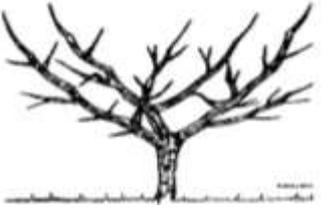
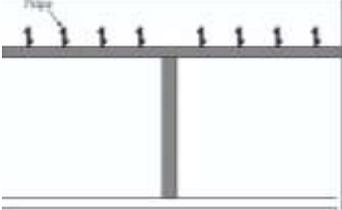
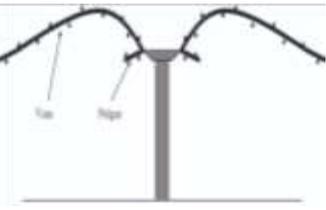
Inconvenientes	Difícil mecanización Menor aireación de racimos (<i>botritis (Botrytis cinérea)</i>) Racimos más próximos al suelo	Poda de formación larga	Conducción y fijación de varas cada año. Los cortes se realizan en el tronco (<i>yesca (Stereum hirsutum)</i> , <i>eutipia (Eutypa lata)</i>)
Esquema			

Tabla 3: elección sistema de formación (Ana Buena)

Se determina el tipo de poda que se va a realizar basándose en el sistema que más ventajas y menos inconvenientes tiene, ya que la carga que va a dejarse en la planta se puede adaptar a los tres sistemas de formación, y el tipo de poda tampoco es un factor que haga eliminatorio uno de los sistemas.

Se determina, entonces, que el sistema de formación será **Cordón Royat**, ya que tienen una carga media, lo cual la hace indicada para el cultivo de vid destinada a vino ya que mejora la calidad de éste, además tiene una serie de ventajas como son la adaptabilidad a la mecanización, buena aireación y adaptación a los tratamientos.

Las ventajas del cordón Royat son: una poda anual sencilla y rápida, un sistema adaptable a sistemas de mecanización, adecuada aireación y exposición solar de los racimos y buena adaptación a tratamientos fitosanitarios; el inconveniente es que se trata de una formación larga.

4. Sistema de riego:

El mejor sistema será el que mejor aplique el agua con un bajo coste económico y de energía y mayor eficiencia de riego.

4.6. Riego a manta:

Es un sistema barato, pero se necesita contar con una buena nivelación del terreno sobre el que se sitúa el viñedo.

Consiste en encharcar de una forma controlada el suelo de la viña, que así va abasteciéndose de agua según sus necesidades.



Foto 4: riego a manta (viticultura.net)

- Ventajas:
 - Apenas gasta energía.
 - Las labores suponen un coste moderado ya que solo se deben mantener íntegros los caballones.
- Inconvenientes:
 - Requiere buena nivelación del terreno.
 - Se necesita un gran caudal de agua instantáneo.
 - La eficacia del sistema es baja, aproximadamente un 40%.
 - La uniformidad del reparto de agua de riego, incluso en terrenos llanos no alcanza el 70%.
 - Mal acceso a la plantación, limitando el uso de máquinas.

4.7. Riego por goteo:

Consiste en aplicar el agua de riego en pequeñas dosis, de forma muy frecuente, en un volumen muy reducido y en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades hídricas de la cepa.

Requiere de un equipo de bombeo con su sistema de filtrado (válvulas volumétricas, equipo de inyección, red de tuberías subterráneas, tuberías portagoteros...).



Foto 5: riego por goteo (viticultura.net)

En general es suficiente con dos goteros por cepa, colocados a 15 cm de la cepa, aunque esto depende del desarrollo de la cepa y de la permeabilidad del suelo.

La presión de trabajo de los goteros suele ser menor de dos bares y su caudal normal es de 4 l/h, pudiendo oscilar entre 2 y 8 l/h.

- Ventajas:
 - Permite el riego en terrenos con topografía irregular o en suelos con permeabilidad inadecuada para otros sistemas.
 - Permite un ahorro de agua porque las pérdidas por percolación o por evaporación son mínimas.
 - Alta eficacia del riego, un 90%.
 - Menor desarrollo de malas hierbas y fácil control.
 - Mejor dosificación del agua de riego aplicada.
 - Posibilidad de aplicar fraccionadamente los abonos por fertirrigación.
 - Posibilidad de utilizar aguas ligeramente salinas.
 - Conserva la estructura del suelo ya que evita la formación de costras.
 - Facilidad de acceso y movimiento de la maquinaria en la plantación.

- Menores costes de instalación, energía y trabajo, respecto al riego por aspersión.
- Inconvenientes:
 - Riesgo de taponamientos de los goteros, por diferentes partículas o precipitados, lo cual hace bajar la uniformidad de reparto del agua de riego.
 - Excesiva localización del bulbo húmedo, sobre todo en terrenos muy sueltos o arenosos.
 - Mayor facilidad para la aparición de carencias de oligoelementos, debido a las reducidas dimensiones del bulbo húmedo.

4.8. Riego por goteo subterráneo:

Es un tipo de riego por goteo en el que los laterales porta-emisores están enterrados en el suelo a una determinada profundidad, entre 5 y 50 cm.

La instalación debe realizarse en el centro de la calle, para que el bulbo húmedo moje las raíces de dos filas de plantas.



Foto 6: riego por goteo subterráneo (turiego.es)

Se trabaja con tuberías con gotero integrado en el interior de la misma, aunque se pueden emplear goteros pinchados. Ha de ser un gotero fiable de la máxima calidad y con un diseño específico que le haga resistente a las obstrucciones por deposición de partículas en el laberinto del mismo. Es muy habitual el empleo de goteros autocompensantes que disponen de una membrana de silicona inyectada, su forma circular, provoca un efecto muelle que asegura su capacidad auto limpiante.

- Ventajas:
 - mayor uniformidad.
 - mayor transpiración.
 - localización de fertilizantes.
 - utilización de aguas residuales.
 - mayor duración.
 - mejor distribución de agua.
 - menor consumo de agua.
 - ausencia de enfermedades.

- Inconvenientes:

- en las zonas con poca lluvia se pueden acumular sales en la superficie perjudicando la germinación del cultivo siguiente.
- dificultad de localizar fugas y averías.
- existe poca actividad radicular en la superficie, por lo que los abonos de poca movilidad (potasio, fósforo) se aplican por fertirrigación.

4.9. Riego localizado de alto caudal:

Pulverizan el agua y la distribuyen por un amplio espacio a través del aire. Debe aplicarse en pequeñas dosis, pero de forma muy frecuente para no encharcar las cepas y el terreno.



Foto 7: riego localizado (viticultura.net)

- Ventajas:

- El consumo de agua es menor que el requerido para el riego por surcos o por inundación.
- Al ser una distribución homogénea sobre el material vegetal, el riego de la vegetación por aspersión es total y se distribuye suavemente el agua sobre toda el área deseada. Se limita el daño a las raíces.
- La ubicación estratégica de los aspersores es uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta a la hora de colocarlos en los terrenos. La uniformidad de riego debe llegar a cubrir el área en un 80% para que su uso sea eficiente.
- Duplica el área a regar.
- Se puede dosificar el agua con una buena precisión.
- Disminuye el efecto de las heladas.

- Inconvenientes:

- Se pierde gran cantidad de agua por evaporación.
- El consumo de agua es mayor que el requerido por el riego por goteo.
- Se necesita determinar bien la distancia entre aspersores, para tener un coeficiente de uniformidad superior al 80%.
- La humedad provocada en la zona foliar y del tallo junto con las altas temperaturas puede provocar aparición de hongos.

4.10. Elección del sistema de riego:

Teniendo en cuenta los distintos aspectos que han de considerarse para la elección del sistema de riego, se analiza a continuación, cuál de ellos resulta más ventajoso para el proyecto.

	Goteo	Goteo subterráneo	A manta	Localizado de alto caudal
Descripción	Tubería sujeta al alambre de formación 2 goteros/cepa	Tuberías enterradas en el centro de las calles	Encharcamiento del viñedo	Aspersores que pulverizan el agua
Ahorro agua	10	10	0	0
Caudal	10	10	0	0
Perdidas por evaporación	10	10	0	0
Mantenimiento	0	0	10	10
Favorece malas hierbas/enfermedades	10	10	0	5
Otros	No interrumpe el paso de maquinaria	Difícil detección obstrucciones	Requiere nivelación del terreno	Pequeñas dosis y muy frecuentes
PUNTUACIÓN	40	40	10	15

Tabla 4: elección sistema de riego (Ana Buena)

El riego por goteo y el riego por goteo subterráneo tienen en principio las mismas ventajas en canto a ahorro, caudal, pérdidas por evaporación, mantenimiento y si propicia la aparición de malas hierbas y enfermedades, sin embargo, en el riego por goteo subterráneo es más difícil detectar las obstrucciones, por lo que el sistema de riego elegido es el de riego localizado por goteo, además tiene otras ventajas:

- Mantiene el suministro de agua durante todo el período vegetativo.
- Permite aplicar fertilizantes mediante el riego, en las cantidades necesarias y en los momentos adecuados.
- Ahorro del personal y equipos de manejo.
- Aumento de la eficiencia del riego.
- Mejor asimilación de los nutrientes.
- Disminución de la presencia de malas hierbas y fácil control de estas.
- Menores costes de instalación, energía y trabajo, respecto al riego por aspersión.

ANEJO 5.

Material Vegetal

Índice

5. Variedad	1
6. Portainjerto	2
7. Especies herbáceas	3
8. Setos en las lindes	6

1. Variedad

Tras la comparativa de las distintas variedades detalladas en el *Anejo 1: Estudio de Alternativas*, la variedad seleccionada para el cultivo es la Tempranillo.

La variedad tempranillo es una de las variedades de vid autóctonas más importantes de España, cultivada en la Rioja y extendida a todo el país. Su uso está autorizado a 38 Denominaciones de Origen y considerada como variedad preferente en 14 de ellas.

En España se trata de la segunda variedad más plantada, la primera en variedades tintas.

También se la conoce con otros nombres: Cencibel, Tinta fina, Temprana, Tinta del país, Tinta de Toro, Tinto Roiz en Portugal, Primerenc, Aranda, Arana.

Las principales características de esta variedad son:

- Racimos de gran tamaño, con hombros caídos, compactos y uniformes en tamaño y color.
- Bayas de tamaño medio a grande, con epidermis negro azulada, hollejo grueso y pulpa no pigmentada, blanda y jugosa.
- Las cepas son de porte erguido, buena fertilidad y suele ser de producción regular.
- Muy regular en el cuajado, muy sensible a plagas y enfermedades, poco resistente a la sequía extrema y a las temperaturas altas. Variedad de ciclo corto.
- Sensible a las enfermedades de la madera especialmente eutipiosis (*Eutypa lata*) y complejo de la yesca (*Stereum hirsutum*). Poco sensible a la excoriosis (*Phomopsis viticola*).
- De alta sensibilidad al oidio (*Uncinula necator*) y media sensibilidad al mildiu (*Plasmopara viticola*) y al black rot (*Guignardia bidwellii*).
- Muy sensible a la polilla del racimo (*Lobesia botrana*), a los cicadelidos y a los ácaros.
- Muy sensible a las roturas por viento intenso si no están los sarmientos bien entutorados.
- Poco sensible a los fríos de primavera ya que en este caso la brotación se retrasa.

- Tolera bien la sequía salvo si ésta es muy extrema. Responde bien a los aportes hídricos.

Esta variedad de uva es exigente en potasio, con requerimientos moderados en nitrógeno y fósforo y baja demanda en magnesio.

Mejora su estado sanitario y la calidad de sus uvas si se establece en espalderas, la formación de la espaldera debe ser lo suficientemente alta.

- Potencial enológico del vino de tempranillo:

El vino que produce la uva tempranillo, se puede decir que se trata de un vino de alta calidad, con buen cuerpo, complejidad aromática y de graduación alcohólica alta y poca acidez. No es una variedad rica en taninos, por lo que los vinos son finos, amables y sedosos en boca.

Presentan un **color** rojo intenso y con matices violáceos en su juventud y aromas a fruta roja madura, frutos silvestres, vainilla, tabaco, chocolate y toques herbáceos y florales.

Con producciones limitadas, mediante técnicas de viticultura, la variedad tempranillo da uvas de poca acidez.

Con producciones elevadas puede resultar corto en color.

2. Portainjerto

El portainjerto seleccionado para el cultivo es el R-110, es el más utilizado en la viticultura española y el segundo en la francesa.

Tiene gran adaptabilidad a diferentes tipos de suelos y condiciones, se encuentra distribuido de norte a sur por toda la geografía española, Proporciona un gran vigor a la cepa y es muy resistente a la sequía, a suelos con subsuelo húmedo, aunque no soporta una humedad permanente.

Tiene una gran afinidad con la mayoría de las variedades de vid.

Posee un sistema radicular menos penetrante que el Richter 99, por lo que se adapta mejor a suelos poco profundos y compactos. El cuajado en las variedades injertadas en él es bueno, salvo en terrenos muy fértiles donde puede tener un exceso de vigor. Aconsejable para terrenos de poca o media calidad. Posee una resistencia del 17% de caliza activa El Richter-99 que fue sustituido prácticamente en su totalidad por el R-110.

Obtenido por Franz Richter en el año 1902. Procede del cruzamiento de *Vitis berlandieri* cv. *Rességuier* nº 2 y *Vitis rupestris* cv. *Martin*.

Tiene un buen grado de tolerancia a la filoxera radícula, pero su resistencia a los nemátodos *Meloidogyne incognita* y *Meloidogyne arenaria* es media.

Presenta un buen grado de resistencia a *Phytophthora cinnamomi*.

Está medianamente adaptado a los suelos calcáreos y su resistencia a la clorosis férrica es variable según la variedad utilizada.

Se considera que resiste hasta un 17% de cal activa y tiene un IPC 30.

Es conveniente su uso en suelos secos, pobres, pedregosos poco o nada calcáreos como por ejemplo los suelos de pizarra o las terrazas viejas.

Posee un sistema radicular menos penetrante, permitiéndole esta peculiaridad, adaptarse a suelos poco profundos. Su resistencia a la salinidad es baja.

- Interacción con la variedad y objetivos de producción vitícola:

Favorece una producción abundante y comunicando un gran vigor a los injertos.

Este portainjertos tiene tendencia a inducir una buena fertilidad y a retrasar el ciclo vegetativo y la maduración.

Da muy buenos resultados en variedades como el *Cabernet Sauvignon*, *Caladoc*, *Cariñena*, *Garnacha Tinta*, *Marselan*, *Monastrell*, *Moscatel de Alejandria* y *Tempranillo*.

Por contra, favorece la clorosis férrica y se debe evitar con *Syrah*, pues se han detectado ciertas incompatibilidades con esta variedad y con el *Pinot Noir*.

Los clones seleccionados del patrón 110 Richter son: 6, 7, 100, 118, 119, 139, 140, 151, 152, 163, 164, 180, 206, 237 y 756.

3. Especies herbáceas

Dado que el cultivo pretende llevarse a cabo bajo un sistema ecológico, han de tenerse en cuenta las especies que cohabitan con la vid, ya que están van a tener un importante papel en la vida del cultivo, serán tan determinantes como la variedad y el portainjerto, ya que los tratamientos y el manejo que se haga de éstas influirán directamente en la productividad y rendimiento de las cepas.

La base principal para la agricultura ecológica es favorecer la biodiversidad en el suelo, para ofrecer a la vid una mejor disponibilidad de los nutrientes y el agua, a la vez que se previene de las distintas plagas más comunes.

La viña es un cultivo que no se puede rotar, por lo que, para evitar la erosión del terreno se ha de recurrir a las coberturas vegetales ya que sustituirán el uso de herbicidas.

Se utilizarán coberturas rastreras temporales de otoño, invierno y principios de primavera, que se sequen en verano, proporcionando un rastrojo uniforme. Entre

las distintas especies se encuentran ciertas Gramíneas (*Lolium spp.*, *Festuca rubra*, etc) y algunas Leguminosas (*Lotus corniculatus*, *Medicago spp.*, *Trifolium spp.*, *Vicia spp.*).

Para mantener la cobertura espontánea se deberá evitar la presencia de infestantes estivales (*Amaranthus spp.*, *Chenopodium spp.*); favorecer una cobertura densa, propiciando el desarrollo de Leguminosas de invierno (*Medicago spp.*, *Trifolium spp.*, *Vicia spp.*), para que se desarrollen las especies menos competitivas.

Las principales familias de adventicias más frecuentes encontradas en los viñedos de la Ribera del Duero son las siguientes:

FAMILIA	ESPECIES
Amarantáceas	<i>Amaranthus albus</i> L., <i>A.blitoides</i> S. Watson, <i>A. caudatus</i> L., <i>A. cruentus</i> L., <i>A.deflexus</i> L., <i>A. hybridus</i> L., <i>A. retroflexus</i> L
Ambrosianáceas	<i>Xanthium</i> : <i>X. spinosum</i> L. y <i>X. strumarium</i> L.
Borragináceas	<i>Anchusa azurea</i> Miller; <i>Borago officinalis</i> L.; <i>Echium plantagineum</i> L., <i>E. vulgare</i> L.; <i>Heliotropium curassavicum</i> L., <i>H. europaeum</i> L., <i>H. supinum</i> L.; <i>Lithospermum arvense</i> L.; <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.
Cariofiláceas	<i>Agrostemma githago</i> L.; <i>Arenaria cerastioides</i> Poiret, <i>A. serpyllifolia</i> L.; <i>Cerastium dichotomum</i> L., <i>C. glomeratum</i> Thuillier, <i>C. perfoliatum</i> L.; <i>Silene colorata</i> Poiret, <i>S. conica</i> L., <i>S. conoidea</i> L., <i>S. gallica</i> L., <i>S. vulgaris</i> * (Moench) Garcke.; <i>Stellaria media</i> (L.) Villars.; <i>Vaccaria pyramidata</i> Medicus.
Quenopodiáceas	<i>Atriplex hastata</i> L., <i>A. laciniata</i> L., <i>A. patula</i> L.; <i>Chenopodium album</i> L., <i>Ch. vulvaria</i> L.; <i>Kochia</i> (<i>Bassia</i>) <i>scoparia</i> (L.) Schrader, <i>K. prostrata</i> (L.) Schrader.; <i>Salsola kali</i> L
Compuestas	<i>Achillea millefolium</i> * L.; <i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Persoon.; <i>Anthemis arvensis</i> L., <i>A. cotula</i> L.; <i>Artemisia vulgaris</i> * L.; <i>Calendula arvensis</i> L.; <i>Carduus crispus</i> * L.; <i>Centaurea calcitrapa</i> L., <i>C. cyanus</i> L.; <i>Chamaemelum fuscum</i> (Brot.) Vasconcellos, <i>Ch. mixtum</i> (L.) Allioli, <i>Ch. nobile</i> (L.) Allioli ; <i>Chamomilla. recutita</i> (L.) Rauschert ; <i>Chondrilla juncea</i> * L.; <i>Chrysanthemum segetum</i> L.; <i>Cichorium intybus</i> * L.; <i>Cirsium arvense</i> * (L.) Scopoli; <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq., <i>C. canadensis</i> (L.) Cronq.; <i>Erigeron annuus</i> (L.) Persono; <i>Filago pyramidata</i> L.; <i>Lactuca serriola</i> L., <i>L. virosa</i> L.; <i>Mantisalca salmanticus</i> (L.) Briq et Cavallier; <i>Matricaria maritima</i> L.; <i>Picris echioides</i> L.; <i>Sco6rzonera laciniata</i> L.; <i>Senecio gallicus</i> Chaix, <i>S. jacobaea</i> L., <i>S. vulgaris</i> L.; <i>Sonchus arvensis</i> L., <i>S. asper</i> (L.) Hill., <i>S. maritimus</i> L., <i>S. oleraceus</i> L.; <i>Taraxacum officinale</i> Wigger. f
Crucíferas	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.; <i>Cardamine hirsuta</i> L.; <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)Medicus.; <i>Cardaria draba</i> Desvaux.; <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl.; <i>Diplotaxis crassifolia</i> (Raf.) DC., <i>D. eruroides</i> (L.) DC., <i>D. muralis</i> (L.) DC.; <i>Eruca sativa</i> , <i>E. vesicaria</i> (L.) Cavanilles; <i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.- Fossat.; <i>Lepidium campestre</i>

	<i>(L.) R.Br.</i> ; <i>Neslia apiculata</i> Vierh., <i>N. paniculata</i> (L.) Desvaux; <i>Raphanus raphanistrum</i> L.; <i>Rapistrum rugosum</i> (L.) Allioni; <i>Sinapis arvensis</i> L.; <i>Sisymbrium austriacum</i> Jacq., <i>S. irio</i> L., <i>S. runcinatum</i> Lagasca ex DC.
Fumariáceas	<i>Fumaria agraria</i> Lagasca, <i>F. capreolata</i> L., <i>F. officinalis</i> L., <i>F. parviflora</i> Lam., <i>F. reuteri</i> Boiss., <i>F. rupestris</i> Boiss y Reuter, <i>F. vaillantii</i> Loiseleur; <i>Platycapnos spicata</i> (L.) Bernh.
Gramíneas	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link, <i>A fatua</i> L., <i>A. sterilis</i> L., <i>A. strigosa</i> Schreb; <i>Brachiaria eruciformis</i> * (Sithorp et Smith) Grisebach; <i>Briza maxima</i> L., <i>B. media</i> L., <i>B. minor</i> L.; <i>Bromus</i> spp.; <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Person; <i>Dactylis glomerata</i> L.; <i>Elymus repens</i> * (L.) Nevski; <i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Ving-Lut, <i>E. minor</i> Host, <i>E. pilosa</i> L. P.B.; <i>Hordeum murinum</i> L.; <i>Lolium multiflorum</i> Lamarck, <i>L. perenne</i> * L., <i>L. rigidum</i> Gaudin; <i>Poa annua</i> L., <i>P. bulbosa</i> L.; <i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauvais, <i>S. italica</i> (L.) Beauvais, <i>S. pumila</i> (Poiret) Schultes, <i>S. verticillata</i> (L.) Beauvais, <i>S. viridis</i> (L.) Beauvais; <i>Sorghum halepense</i> * (L.) Persoon.
Labiadas	<i>Lamium</i> : <i>L. amplexicaule</i> L., <i>L. purpureum</i> L.
Leguminosas	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch; <i>Hedysarum coronarium</i> L.; <i>Lathyrus. aphaca</i> L., <i>L. cicera</i> L., <i>L. clymenum</i> L., <i>L. nissolia</i> L., <i>L. ochrus</i> (L.) DC., <i>L. tuberosus</i> L.; <i>Lupinus angustifolius</i> L., <i>L. luteus</i> L.; <i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson, <i>M. lupulina</i> L., <i>M. minima</i> (L.) Bartal, <i>M. orbicularis</i> (L.) Bartal, <i>M. praecox</i> DC., <i>M. polymorpha</i> L., <i>M. sativa</i> L., <i>M. scutellata</i> (L.) Miller, <i>M. turbinata</i> (L.) Allioni; <i>Melilotus alba</i> Medicus, <i>M. indica</i> (L.) Allioni, <i>M. officinalis</i> (L.) Pallas; <i>Trifolium angustifolium</i> L., <i>T. arvense</i> L., <i>T. campestre</i> Schreber, <i>T. incarnatum</i> L., <i>T. stellatum</i> L., <i>T. tomentosum</i> L.; <i>Vicia cracca</i> L., <i>V. ervilia</i> L., <i>V. lutea</i> L., <i>V. sativa</i> L., <i>V. tetrasperma</i> (L.) Schreber, <i>V. villosa</i> Kunth. t
Malváceas	<i>M. hispanica</i> L., <i>M. neglecta</i> Willroth, <i>M. nicaensis</i> Allioni, <i>M. moschata</i> L., <i>M. parviflora</i> L., <i>M. sylvestris</i> L.
Oxalidáceas	<i>Oxalis</i> : <i>O. corniculata</i> L., <i>O. latifolia</i> * L., <i>O. pes-caprae</i> * L.
Papaveráceas	<i>Chelidonium majus</i> L.; <i>Glaucium corniculatum</i> L.; <i>Hypecoum imberbe</i> Sibth y Sm., <i>H. pendulum</i> L., <i>H. procumbens</i> L.; <i>Papaver argemone</i> L., <i>P. dubium</i> L., <i>P. hybridum</i> L., <i>P. pinnatifidum</i> Moris, <i>P. rhoeas</i> L.; <i>Roemeria hybrida</i> DC
Primuláceas	género <i>Anagallis</i> : <i>A. arvensis</i> L., <i>A. foemina</i> Miller, <i>A. monelli</i> L.
Poligonáceas	<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.) Dumortier; <i>Polygonum. aviculare</i> L., <i>P. lapathifolium</i> L., <i>P. patulum</i> Bierberstein, <i>P. persicaria</i> L.; <i>Rumex conglomeratus</i> * L., <i>R. crispus</i> * L., <i>R. obtusifolius</i> * L., <i>R. pulcher</i> * L.
Portulacáceas	<i>Portulaca oleracea</i> L
Ranunculáceas	<i>Adonis aestivalis</i> L.; <i>Delphinium staphisagria</i> L.; <i>Nigella arvensis</i> L., <i>N. damascena</i> L., <i>N. gallica</i> Jordan, <i>N. hispanica</i> L.: <i>Ranunculus arvensis</i> L., <i>R. muricatus</i> L., <i>R. repens</i> L., <i>R. sardous</i> Crantz.
Escrofulariáceas	<i>Kichxia elatine</i> (L.) Dumortier, <i>K. spuria</i> (L.) Dumortier; <i>Linaria arvensis</i> (L.) Desfontaines, <i>L. hirta</i> (L.) Moench, <i>L. latifolia</i> Desfontaines, <i>L. spartea</i> (L.) Willdenow,; <i>Veronica arvensis</i> L., <i>V. hederifolia</i> L., <i>V. persica</i> Poiret, <i>V. polita</i> Fries, <i>V. praecox</i> Allioni.

Solanáceas	<i>Datura ferox</i> L., <i>D. stramonium</i> L.; <i>Solanum luteum</i> Miller, <i>S. nigrum</i> L., <i>S. physalifolium</i> Rusby.
Umbelíferas	<i>Aethusa cynapium</i> L.; <i>Ammi majus</i> L., <i>A. visnaga</i> (L.) Lamarck; <i>Anethum graveolens</i> L.; <i>Caucalis platycarpos</i> L.; <i>Daucus carota</i> L., <i>D.</i> <i>muricatus</i> (L.) L.; <i>Foeniculum vulgare</i> Gaertner; <i>Scandix pecten-</i> <i>veneris</i> L.; <i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link, <i>T. japonica</i> (Hutt.) DC., <i>T.</i> <i>leptophylla</i> (L.) Reich., <i>T. nodosa</i> (L.) Gaertner; <i>Turgenia latifolia</i> <i>Hoffman</i> .
Urticáceas	<i>Urtica dioica</i> L., <i>U. urens</i> L.
Zigofiláceas	<i>Tribulus terrestris</i> L.

4. Setos en las lindes:

Al igual que las especies herbáceas, la plantación de arbustos, plantas herbáceas o árboles en las lindes de las parcelas ofrece la aparición de una biodiversidad natural que ayudará al control de plagas.

Entre algunos de los beneficios que aportan al cultivo estos setos se encuentran:

- **Ambientales:** mantienen el equilibrio biológico, sirviendo de refugio a flora y fauna silvestre, protegen de heladas e insolación excesiva, manteniendo la humedad en el aire y en el suelo, actuando de cortavientos.
- **Económicos:** reduciendo entre el 30-50% la velocidad del viento, por lo que impiden la rotura de ramas y frutos, disminuyen la evapotranspiración, reteniendo el agua de lluvia.

Las que más se recomiendan son las especies que florecen en primavera, ya que el polen de sus flores atraerá especies beneficiosas.

Las especies más encontradas en la zona de la Ribera del Duero son:

- zarzamora (*Rubus fruticosus*)
- ortigas (*Urtica*)
- endrinos (*P. spinosa*)
- higueras (*Ficus carica*)
- almendros (*Prunus dulcis*)
- majuelo (*Crataegus monogyna*)
- jara (*Cistus*)
- rosas silvestres (*Rosa Canina*)

Se mantendrá estas especies y se plantarán donde sea necesario para cubrir el perímetro de la parcela, respetando las entradas para el acceso de la

maquinaria y retirando solo los árboles o setos que interfieran en los caminos habilitados para el paso de maquinaria.

En aquellos sitios donde se requiera rellenar las lindes con especies arbustivas se utilizarán las especies arbustivas como zarzamora (*Rubus fruticosus*), ortigas (*Urtica*), endrinos (*P. spinosa*), majuelo (*Crataegus monogyna*), jara (*Cistus*) o rosas silvestres (*Rosa Canina*), ya que son de menor tamaño y tienen un crecimiento más rápido, protegiendo al cultivo de posibles plagas, heladas y vientos desde el primer año del cultivo.

ANEJO 6. Manejo Ecológico de la Vid

Índice

1. Conceptos fundamentales	1
2. Control y certificación de producto ecológico	1
2.1. Certificación	1
2.2. Registros	2
2.3. Etiquetado	3
3. Ayudas fruticultura ecológica	3
4. Manejo cultivo	4
4.1. El terreno	4
4.2. La Forma de Conducción	4
4.3. El Riego	4
4.4. La Fertilización	5
4.5. La Poda	6
5. Técnicas para favorecer la biodiversidad del suelo	6
5.1. Cubiertas Vegetales	6
5.2. Setos en las lindes	7
5.3. Reducción del laboreo	7
6. Control de malas hierbas	7
7. Control de plagas	8
7.1. Polilla en racimo	9
7.2. Mosca de la fruta	11
7.3. Ácaros	12
7.4. Erinosis	14
8. Control de enfermedades	14
8.1. Estrategia. El conocimiento y la la prevención	14
8.2. Oidio	15
8.3. Mildiu	18
8.4. Botrytis	20
8.5. Podredumbre ácida	23
8.6. Yesca	25
8.7. Podredumbre de la raíz	27
9. Resumen síntomas de plagas y enfermedades	31

El cultivo desea llevarse a cabo mediante un sistema de manejo ecológico, es por ello que se estudiarán a continuación el procedimiento para que el cultivo sea acogido en esta clasificación y el manejo que deberá realizarse para el control de plagas y enfermedades.

1. Conceptos fundamentales

La Producción Ecológica es un sistema basado en la gestión agrícola y producción de alimentos combinando las mejores prácticas ambientales, alto nivel de biodiversidad, preservación de recursos naturales, normas exigentes sobre bienestar animal, producción a partir de sustancias y procesos naturales.

Un viñedo de nueva plantación debe darse de alta como producción ecológica, para poderse clasificar como ecológica desde la primera cosecha.

Los vinos se clasifican en:

- Los vinos tecnológicos: son fruto del proceso de las levaduras que se le añaden, las enzimas, coadyuvantes y tecnologías más o menos agresivas. Este vino puede estar hecho en cualquier zona productora y con el uso de aditivos, y correctores, se consiguen cada año dar vinos iguales, vinos clónicos. Las uvas tecnológicas correspondientes están también fuera de los ritmos y ciclos de la naturaleza, y el productor aplica riegos, abonos, fitosanitarios.
- Los vinos “ecológicos”: están hechos con levaduras naturales que las uvas llevan en su piel, la ausencia de aditivos y el empleo de procesos que no los desnaturalicen es su clave de identidad; los procesos no son clónicos sino adaptados, y los resultados son siempre distintos como lo son las uvas de cada año.

2. Control y certificación de producto ecológico

2.1. Certificación

Tiene como finalidad la verificación de la capacidad y medios productivos adecuados a los requisitos de Producción Ecológica, según las medidas establecidas en el Reglamento (CE) 834/2007.

La certificación es la garantía de la calidad y seguridad de dichos alimentos para el consumidor, cada vez más preocupado por los alimentos que consume.

Los agricultores, ganaderos, elaboradores, comercializadores e importadores que desean realizar Agricultura Ecológica, deben presentar su solicitud a la Autoridad de Control y someterse a los controles pertinentes y a la certificación establecida.

La inspección asegura que en la unidad de producción se encuentra implantado un sistema capaz de realizar Producción Ecológica. Los inspectores en las fincas observan las instalaciones, las parcelas y los cultivos, toman muestras de tierra, agua, y productos vegetales para analizar la existencia de residuos y verifican el cumplimiento de las normas; en las industrias además del proceso de elaboración se comprueba la trazabilidad de los productos y el flujo de mercancías. Si se detectan irregularidades, se aplica, en estos casos, un sistema graduado de no conformidades que salvaguarde la defensa de los consumidores y la leal competencia.

La concesión de la licencia y la certificación se basa en un sistema de evaluación de conformidad. Para la concesión de la licencia se verifica el sistema productivo implantado en la finca o en la industria, evaluándose la capacidad del mismo en relación con la conformidad a los métodos de producción ecológica. Si se verifica que cumplen las normas se les concede un certificado de garantía (Certificado de Conformidad) y el uso del aval de Agricultura Ecológica, que se renueva anualmente.

El Control y la Certificación de los productos procedentes de la Producción Ecológica es una fase esencial e imprescindible para asegurar al consumidor la adquisición de un producto ecológico garantizado.

CAECyL

El CAECyL es la Autoridad Pública de Control para la Certificación de la Producción Ecológica en Castilla y León. El CAECyL fue creado en el año 1995 por la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, una vez transferidas las competencias en materia de Agricultura Ecológica desde la Administración Central a las Comunidades Autónomas

El Consejo de Agricultura Ecológica de Castilla y León (CAECyL) es una corporación de derecho público, con personalidad jurídica propia, autonomía económica y sin ánimo de lucro. (orden AYG/452/2013, de 29 de mayo. BOCyL nº 115 de 18 de junio de 2013)

2.2. Registros

- Registro de empresas de elaboración o comercialización y envasado de productos: La industria, en cumplimiento del Reglamento (CE) 834/2007 y todas sus modificaciones, es responsable de todo el producto que entra y sale de sus instalaciones como producto procedente de Agricultura Ecológica. Deberá solicitar a los proveedores de su materia prima, el Certificado emitido por la Autoridad u Organismo de Control correspondiente, verificando que se encuentre en vigor, así como disponer de los procedimientos correspondientes para justificar que cualquier operación se realiza de conformidad con lo dispuesto por el R (CE) 834/2007 y todas sus disposiciones y modificaciones y de los Documentos Normativos del CAECV. Se identifican mediante un código

compuesto por: las letras A, cuatro dígitos y la letra E. Ejemplo: VA, Valencia, y E, elaborador: (VAXXXE).

- **Registro de importadores de países terceros:** El funcionamiento y las obligaciones son las mismas que las requeridas para el Registro de Empresas de Elaboración o Comercialización y Envasado de Productos. La Industria Importadora de Productos de Países Terceros, debe pertenecer con anterioridad a la autorización de la importación de productos por parte del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino y/o del CAECV, al Registro de Empresas de Elaboración o Comercialización y Envasado de Productos. Son identificados mediante un código compuesto por: las letras VA, cuatro dígitos y la letra I. Ejemplo: VA (Valencia), e I, importador: VAXXXI.

2.3. Etiquetado

Como distintivo para que el consumidor pueda diferenciar en el mercado los productos de la Producción Ecológica, todas las unidades envasadas, además de su propia marca, llevan una contra etiqueta numerada y un logotipo CAECYL ES-ECO-016-CL, Comunidad de Castilla y León – Consejo de Agricultura Ecológica.

Estos alimentos se identifican en los mercados porque llevan una etiqueta que se concede cuando han superado los controles establecidos. Si no la llevan, aunque la publicidad diga que son ecológicos, no se pueden considerar como tales porque carecen de certificado de garantía, convirtiéndose en un fraude para los consumidores.



Foto 1: etiquetado ecológico (CAECYL.es)

El etiquetado cumple una función muy importante ya que garantiza al consumidor que el producto cumple con los requisitos de la certificación, esto sirve para evitar fraudes y asegurar la calidad de los productos.

3. Ayudas fruticultura ecológica

El 29 de marzo de 2019 se publican las ayudas para los sistemas de producción ecológica y otras prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente, en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020 y del Plan Estratégico de Producción Ecológica de Castilla y León 2016-2020, cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

Dichas ayudas serán del 80 % de los costes subvencionables. El importe máximo de la subvención por beneficiario no superará los 20.000 euros.

4. Manejo cultivo

4.1. El Terreno

El terreno ideal para un viñedo ecológico es soleado con sombras por las tardes, para disminuir la humedad, evitando la aparición de hongos. La buena circulación del aire influirá en el descenso de esta humedad, deben evitarse terrenos demasiado expuestos a fuertes vientos, ya que pueden dañar los sarmientos. Para evitar el viento fuerte es conveniente proteger al viñedo con plantación de árboles que actúen como cortinas cortavientos. Hay que evitar que la disposición de estos árboles haga sombra sobre el viñedo durante las mañanas.

Para conseguir esto en el proyecto a realizar, se respetarán los setos y árboles de las lindes para favorecer la protección del cultivo frente a vientos, retirando aquellos que se encuentren dentro del marco diseñado para el cultivo y los caminos de servicio, favoreciendo así la circulación del aire y la exposición solar.

4.2. La Forma de Conducción

En los modelos de conducción de las viñas, según la zona de plantación nos damos cuenta de que, en zonas más secas, más al sur, se trabajan viñas bajas, mientras que más al norte, en zonas más húmedas se llevan a cabo sistemas de conducción más elevados, con brazos más altos o emparrados; esto es consecuencia de la búsqueda de mayor aireación para el cultivo, mejor eficacia fotosintética, y evitar problemas de hongos alejando las uvas y vegetación del suelo.

La conducción seleccionada, tal y como se indica en el *Anejo 4: Estudio de Alternativas*, será la formación en espaldera, ayudando así a una mejor aireación de las plantas y evitando que las cepas desarrollen sus frutos cercanos al suelo y se espongan de este modo a hongos y sombras prolongadas.

4.3. El Riego

El manejo del riego es fundamental para la producción de calidad: en agricultura convencional el riego permite la aportación de abonos solubles con el agua; en los sistemas biológicos de producción de uva de calidad, el riego se plantea como un aporte en momentos de necesidad, para evitar estrés en la planta.

La disponibilidad de agua es importante desde la brotación hasta el envero, en este periodo la viña hace crecer su vegetación y el fruto, a partir de aquí el interés debe estar en la maduración del fruto y el manejo del agua debe ser tal que evitemos el crecimiento de los pámpanos o sarmientos para que de esta manera la viña dirija sus reservas hacia el equilibrio de sus componentes del fruto.

El sistema de riego, seleccionado para este cultivo es el riego por goteo, ya que es el que mejor se adapta por el ahorro de agua, y por el eficiente manejo que puede hacerse de él.

4.4. La Fertilización

En un cultivo ecológico la principal prioridad es potenciar la fertilidad del suelo, la falta de materia orgánica tiene como consecuencia la degradación y favorece la erosión, lo cual provocara la eliminación de la micro fauna y de microorganismos. La vid no requiere de excesiva nutrición, si no aportamos la materia orgánica necesaria la propia producción irá disminuyendo la fertilidad del suelo.

A la hora de fertilizar con restos vegetales o estiércol, es conveniente mantenerlos durante unos días sometidos a temperaturas altas para conseguir que las semillas indeseadas se inactiven a la vez que se elimina la posibilidad de que este abono traslade enfermedades a la vid.

La aplicación de purines no fermentados afecta drásticamente a las micorrizas del suelo. Estas micorrizas son fundamentales para la nutrición y el control de los parásitos en las vides. El mejor estiércol es el de animales rumiantes, ya que acumula en el suelo sustancias húmicas que se degradan muy lentamente, favoreciendo la regulación de la temperatura, la absorción de nutrientes por la vid y una mejora en el pH del suelo.

El sistema radicular de la vid se extiende en superficie y profundidad, este desarrollo asegura un perfecto equilibrio nutricional. Los viñedos que reciben abonado soluble con el riego tienden a reducir y concretar sus raíces, facilitando la aparición de carencias y desequilibrios nutricionales.

La vid acumula reservas en el tronco, raíces y brazos de las cepas, que determinan en gran parte el desarrollo de la cosecha al año siguiente; tras la vendimia es muy importante que las hojas continúen su labor fotosintética que permita este proceso.

Se producen dos puntas de necesidades nutritivas a lo largo del ciclo, una después de la floración y otra antes de la parada invernal. Durante la maduración se produce una migración de las reservas desde las hojas y sarmientos al fruto. Si se incorporan los restos de poda triturada y se realizan aportes de compost o se dispone de abono verde o cubierta de hierba se asegura el mantenimiento del humus.

El nitrógeno tiene acción directa sobre el vigor de la cepa y sobre la producción, su exceso perjudicial la calidad, por lo que deben manejarse con prudencia los elementos ricos nitrógeno: harinas de sangre, purines, etc. Sin embargo, su deficiencia provoca problemas de floración.

El potasio es un elemento muy importante para el crecimiento y la maduración del fruto, su momento de máxima absorción se produce después de la floración, y aunque no debe faltar hay que procurar que no sobre, ya que provoca desequilibrios en los componentes de la uva y mermas muy significativas de calidad.

En el *Anejo 7: ingeniería del proceso productivo*, se va a determinar la elección de la enmienda orgánica que se va a aplicar al cultivo.

4.5. La Poda

La práctica de enterrar en el terreno los restos de poda nos ayuda a devolver al suelo una gran cantidad de nutrientes. Pero esta práctica puede resultar peligrosa si la vid ha sufrido enfermedades de la madera, ya que se traspasarán a los cultivos. Para evitarlo, podemos compostar estos restos, para su posterior utilización como fertilizante orgánico. Si no queda más remedio que quemar la madera proveniente de los restos de poda, podemos utilizar estas cenizas para abonar la vid.

Las formas altas contribuyen a aumentar el potencial vegetativo consiguiendo mayores producciones, pero precisan de podas muy cuidadas y sujeciones a los alambres, requieren a veces el deshojado para favorecer la insolación del fruto.

Las ramas anticipadas que no llevan fruto también pueden ser eliminadas favoreciendo el ahorro de reservas y energía.

Para la obtención de uvas de calidad es conveniente el aclareo de frutos o vendimia en verde, consiste en quitar el exceso de producción, racimos de 2ª floración y permitir un equilibrio con el resto de la vegetación y fortaleza de la cepa.

5. Técnicas para favorecer la biodiversidad del suelo

Para diseñar la explotación hay que tener en cuenta orientación, biodiversidad del suelo, rusticidad de la planta, entorno de la parcela, así como las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

Para introducir diversidad en los agrosistemas debemos contar con setos o cerramientos vegetales y bordes naturales, y la gestión de las cubiertas vegetales para la fertilización del cultivo y la reducción del laboreo.

5.1. Cubiertas Vegetales

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, a la vez que previenen las plagas más comunes.

Esta técnica consiste en dejar crecer la vegetación en las calles entre las vides o sembrar diferentes especies, con esto ayudamos al desarrollo de diferentes insectos u organismos que combaten las plagas naturales de la vid. Las cubiertas pueden ser permanentes, o eliminadas durante la primavera, que es el momento en que pueden competir con las vides por el agua. Si se elimina la cubierta, puede ser enterrada en el terreno para aportar más nutrientes.

Un punto a tener en cuenta es que las plantas que forman las cubiertas no compitan con la vid por el agua y los nutrientes, no rebroten fácilmente y que compitan con las malas hierbas o malezas. Las más indicadas son las leguminosas (que ayudan a fijar el nitrógeno), las crucíferas (ayudan a los nutrientes a profundizar en el terreno) y las llamadas compuestas que favorecen la atracción de fauna eficaz contra las plagas.

Quedan especificadas en el *Anejo 5: Material Vegetal*, las especies más frecuentes que se dan en la zona de la Ribera del Duero.

5.2. Setos en las lindes

La plantación de arbustos, plantas herbáceas o árboles en las lindes de las parcelas es una práctica muy recomendada ya que nos ofrece una biodiversidad natural que nos ayudará en el control de plagas.

Se recomiendan especies que florezcan en primavera, ya que el polen de sus flores atraerá especies beneficiosas, algunas especies podrían ser zarzamora (*Rubus fruticosus*) - ortigas (*Urtica*) - endrinos (*P. spinosa*) - higueras (*Ficus carica*) - almendros (*Prunus dulcis*) - majuelo (*Crataegus monogyna*) - jara (*Cistus*) - rosas silvestres (*Rosa Canina*) buscaremos las especies locales, para mejor asentamiento en el terreno.

Si conseguimos atraer a estos insectos beneficiosos (por ejemplo, mariquitas, chinches de las flores, sirfidos o crisopas) es aconsejable introducir corredores verdes que se adentren en los cultivos, para ayudarles en la búsqueda de sus presas en las vides.

5.3. Reducción del laboreo

Las prácticas continuadas de laboreo perjudican al suelo, ya que ayudan a su erosión. Es conveniente reducirlas al mínimo.

6. Control de malas hierbas

Hay que tener en cuenta que no existen herbicidas ecológicos, por lo que, ante las malas hierbas se deberá hacer un escardado, bien de forma manual o mecánica, a partir de los meses de febrero o marzo, ya que no es recomendable

efectuarlo en invierno, para evitar la erosión del suelo. Creando una cubierta vegetal podemos también controlar la aparición de las malas hierbas.

7. Control de plagas

Se considera “plaga” a la acción de los fitófagos cuando provocan un determinado nivel de daño económico, son oportunistas y aparecen y se multiplican rápidamente cuando la fuente de alimento es abundante y el agrosistema tiene pocos mecanismos de defensa para controlar su población.

Los fitófagos son parte del agrosistema, ya que forman parte de la cadena alimentaria (trófica) y sirven de alimento a otras especies (parásitos y depredadores), por lo que debemos entenderlos como enemigos naturales que ayudan al control biológico.

Para un buen manejo de la diversidad biológica hay que tener en cuenta buenas prácticas agrícolas para conseguir una estabilidad del equilibrio del agro ecosistema. En un modelo de gestión sostenible, se debe controlar que no existan situaciones de desequilibrios, como por ejemplo los excesos de nutrientes que estimulan que la diversidad presente.

Los abonos solubles, pesticidas sintéticos y métodos intensivos, son parte de los problemas de sanidad en la viña, ya que la alteran su metabolismo y la presión de las condiciones ambientales provocan disminución de la rusticidad y aumentan las condiciones de receptividad a enfermedades y plagas.

En Agricultura Ecológica el manejo de plagas y enfermedades se realiza desde el conjunto de técnicas que se llevan a cabo como el buen manejo del suelo, cubiertas vegetales, conservación de vegetación natural o setos, aportaciones de materia orgánica y podas correctas. Con esto se influye en la diversidad fortaleciéndose la plantación y aumentando los mecanismos naturales que controlan las plagas.

El control de plagas debe estar basado en la prevención, no cuando surge el problema, sino trabajando para que éste no aparezca. Es indispensable mantener una diversidad biológica lo más alta posible, ya que reduce el efecto de los organismos dañinos. Las labores y fertilización han de ser vistas dentro de un planteamiento global de salud de la plantación.

Existen organismos (insectos, aves, reptiles...) que se alimentan de las plagas, estos organismos, sobre todo insectos a los que se les llama auxiliares, dependen de la diversidad que haya en la finca y alrededores, por ello se han de poner en práctica las medidas que la fomenten. Son numerosas las especies beneficiosas que podemos encontrar: crisopas, mariquitas, avispa cazadoras y parásitas, arañas, escarabajos cazadores, chinches de las flores u orius, chinches cazadoras, moscas de las flores, mantis, libélulas, etc. Todos ellos se

alimentan de pulgones, ácaros, mosca blanca, gusanos, moscas, minadores, etc.

Cuando nos aparece la plaga, puede deberse a varias causas:

- Diversidad no suficiente o nula.
- Primeros años de reconversión.
- Condiciones climáticas favorecedoras.
- Exceso de abonado nitrogenado.
- Plantación débil.
- Podas mal realizadas o nulas.
- Excesivos tratamientos con insecticidas.

Para estos casos se pueden emplear los productos naturales de origen vegetal, mineral, viral o bacteriano que están autorizados por la normativa de la producción ecológica, pero hay que tener en cuenta que la mayoría de estos productos no son inocuos para la fauna auxiliar por lo que afectan tanto a ésta como a las plagas. Y el abuso de estos puede provocar la eliminación de los organismos beneficiosos y causar el efecto contrario, favoreciendo a las plagas.

7.1. Polilla en racimo (*Lobesia Botrana*)

7.1.1. Clasificación: Insecto Lepidóptero.

En general, es la plaga más importante, tanto por la extensión geográfica en la que se encuentra, como la magnitud de los daños tanto en producción como en calidad que afecta a los viñedos.



Foto 2: Lobesia botrana adulta (agrocereval.com)

7.1.2. Descripción:

- **Adultos:** mariposas de 6 mm de longitud y 11 mm de envergadura. Las alas son jaspeadas, con manchas oscuras en marrón alternando con manchas blancas. Los machos y las hembras presentan tamaño y apariencia similar.
- **Huevos:** Miden algo menos de 1 mm, siendo blanco-amarillentos, como una gota de cera; siendo visible al final del ciclo la cabeza del insecto como un punto negro. Se encuentran generalmente sobre los granos de uva.



- **Larvas:** Se encuentran sobre los racimos. Son de coloración marrón-verdosa, con la cabeza de color marrón claro. Pueden variar de tamaño entre 1 mm y 1 cm. Tienen movimientos vivos y ágiles, descolgándose por un hilo de seda en caso de peligro.
- **Crisálidas:** Se encuentran escondidas en la corteza o en el racimo, envueltas en un capullo de seda. Son alargadas y de color marrón.

Foto 3: Larva Lobesia
botrana (agro.es)

7.1.3. Ciclo anual:

Hiberna en las cortezas de las cepas y de los árboles, así como en los restos de cultivo y las piedras. Presenta entre tres y cuatro generaciones distribuidas de la siguiente forma:

1ª Generación: los adultos inician su vuelo con el aumento de las temperaturas, durante el mes de marzo y primera quincena de abril. Es un vuelo largo y escalonado, realizando las puestas en las inflorescencias. Las larvas eclosionan de forma escalonada y se alimentan de flores, formando unos característicos glomérulos, al unir varias flores. En el interior de estos glomérulos crisálida hacia finales del mes de mayo.

2ª Generación: los adultos inician el vuelo a mediados del mes de junio, localizándose el máximo del vuelo y de las puestas en los últimos días del mes de junio. Las larvas una vez eclosionadas mordisquean varios granos de uva, destruyéndolos.

3ª Generación: Inicia el vuelo a finales del mes de julio, localizándose el máximo de puestas, en la primera quincena de agosto. La larva ataca ya granos en avanzado estado de maduración, con altos contenidos de azúcares, abriendo además entradas para posteriores ataques de podredumbres.

7.1.4. Métodos de seguimiento:

1º Seguimiento de adultos con trampas de feromonas: curva de vuelo.

2º Control de las puestas: momento de aparición de las mismas y estado de desarrollo.

7.1.5. Métodos de lucha:

Enemigos naturales: por ejemplo, la avispa parasitoide *Dibrachys cavus* que parasita prepupas y pupas de varios lepidópteros, entre ellos *L. botrana*, sin embargo, el control que ejercen los mismos no es suficiente por lo que hay que utilizar medidas culturales, que palien los daños caso de aparecer, y la utilización de métodos directos.

Medidas culturales: Se observa que en buscan superficies limpias y resguardadas del sol para hacer las puestas. También se observa en verano una alta mortalidad de puestas en días de temperaturas altas y vientos cálidos. Por tanto, es conveniente en parcelas con problemas utilizar tratamientos de azufre en espolvoreo para combatir el oídio, y el mantener todo lo ventilado y expuesto al sol el racimo, mientras no sea perjudicial para el mismo.

Insecticida biológico: *Bacillus thuringiensis*. Es un insecticida especialmente efectivo sobre larvas de lepidópteros y dípteros. Para conseguir la máxima eficiencia debemos tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Larvas a punto de eclosionar: extremando la vigilancia de las puestas.
2. Persistencia del producto 10 días. Recomendable dos tratamientos, especialmente en tercera generación.
3. Acción por ingestión; es decir la larva ha de morder el grano para que las toxinas accedan al interior del insecto. Es necesario *mojar bien toda la superficie del racimo (800 a 1000 l/ha de caldo con 1,5 kg/ha de producto)*.
4. Tratar en momentos o días de baja insolación, mejor por la tarde.
5. En la tercera generación y en parcelas con problemas graves, tratar a inicio de vuelo, repitiendo el tratamiento a los diez días.

Confusión sexual: es un sistema de control, en el que se satura el ambiente con difusores de hormonas femeninas, con lo que se desorienta a los machos que no alcanzan a las hembras para fertilizarlas.

7.2. Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)

7.2.1. Clasificación: díptero tefrítidos.

Muy polífago, y aunque detectado en casi todos los ambientes, es solo en las zonas más cálidas y costeras en las que adquiere alguna importancia.

7.2.2. Descripción:

Adulto: es una mosca de color caramelo, de unos 5 o 6 mm de longitud. Posee grandes alas, venosas con manchas pardas. El macho se distingue de la hembra por no disponer de oviscapto y por tener unos apéndices en la cabeza en forma de rombo.



Foto 4: díptero tefrítidos
(agro.es)

Huevo: Ovoide, de 1mm de longitud, blanco en el momento de la puesta.

Larva: Son ápodas, blancas, de 6 a 9 mm al final de su desarrollo. Es de forma tronco-cónica y cabeza pequeña. Puede confundirse con la de la mosca del vinagre que es más pequeña.

7.2.3. Ciclo anual

Hiberna en forma de pupa enterrada a poca profundidad. Con la llegada de la primavera emerge y coloniza las frutas tempranas. La puesta la hace bajo de la epidermis, con tres huevos en cada ocasión. En ocasiones la hembra pica el fruto, pero no deposita huevos, produciendo pequeñas heridas.

Presenta varias generaciones al año, con una duración media de 20 días, ocupando los diferentes cultivos al avanzar la maduración de los mismos. Precisan de unas condiciones determinadas de temperatura y humedad ambiente y de estado de maduración de la fruta. En el caso de la vid, el paso al racimo se produce con el inicio del envero.

7.2.4. Daños:

Los daños son debidos a la colocación por parte de la hembra, de huevos bajo la piel de las bayas, las larvas salen y van generando galerías más o menos superficiales bajo la piel. Se dirigen al interior de la baya hasta completar su desarrollo, volviendo entonces hacia el exterior, realizando un orificio en la piel del fruto por el que salen, tras unos días se convertirán en nuevas moscas.

Las bayas atacadas se pudren y pueden acabar pudriendo a otras bayas de alrededor, pudiendo llegar a pudrir todo el racimo.

7.2.5. Control:

El control se debe realizar a partir de la detección e identificación de los focos problemáticos. Posteriormente con la utilización de trampas alimenticias con fosfato biamónico, con un programa de trapeo masivo.

7.3. Ácaros

Los más comunes en la vid suelen ser las arañas amarillas (*Tetranychus Urticae Koch*) y rojas (*Calepitrimerus Vitis Nal.*).

Es un ácaro eriófido que ataca a la vid produciendo aborto de flores y racimos pequeños. Su control resulta sencillo con aplicaciones de azufre o simplemente siguiendo las indicaciones de puntos anteriores para conseguir atraer sus predadores naturales.

7.3.1. Clasificación: ácaro tetraníquido, viene unido a la intensificación del cultivo.

7.3.2. Descripción:

Adulto: es una pequeña araña con cuatro pares de patas y forma globosa. La hembra es de forma más oval y presenta diferencias según esté en forma activa o invernante. La fase activa mide alrededor de 0,5 mm y es de color amarillo verdoso con dos manchas laterales más oscuras. La forma invernante es más pequeña y de color anaranjado. El macho es algo más pequeño.



Foto 5: Tetranychus Urticae Koch (hortoinfo.es)

Huevo: es esférico y mide poco más de 0,1 mm; recién puesto es traslúcido, pasando posteriormente a opaco, pudiendo confundirse con las secreciones cerosas de la hoja.

Estados intermedios: entre el huevo y el adulto tienen lugar 6 estados de desarrollo: 3 estados con tres pares de patas y dos con cuatro pares. En cada estado aumenta el tamaño del ácaro, quedando las mudas abandonadas en el envés de la hoja.

7.3.3. Ciclo anual:

Las temperaturas elevadas acortan el ciclo del ácaro, con lo que contribuyen a su rápida multiplicación; a 25°C de temperatura media una generación tiene lugar en 10 días. El umbral inferior de desarrollo se sitúa, tanto para los huevos como para los estados posteriores, alrededor de los 10-12°C, el óptimo de desarrollo en 30-32°C y el máximo sobre los 40°C.

En cuanto a la humedad relativa resulta más favorable cuando es baja, con un óptimo entre 30-50%.

7.3.4. Daños:

En general los daños más importantes son de carácter indirecto al dañar de forma grave las hojas e incluso producir la defoliación total de la planta. Ante este hecho la planta detiene la producción de azúcares o lo que es lo mismo se detiene la maduración. En caso de ataques generales puede ser muy perjudicial para la calidad final de la uva.

7.3.5. Método de control y manejo:

En general en las parcelas en cultivo ecológico no se dan problemas graves de ataque de araña amarilla, ya que en estas plantaciones la fauna auxiliar, el empleo de azufre y el crecimiento equilibrado de las plantaciones es suficiente para su control.

Por tanto, todos estos factores son vitales para un buen control: plantaciones controladas en la fertilización y el riego, con aplicaciones de azufre en polvo, y con zonas de refugio para la fauna útil.

7.4. Erinosis (*Eriophyes vitis*)

7.4.1. Clasificación: ácaro eriófidó.

Con tres razas distintas que producen daños distintos. El más importante y conocido es el productor de falsas agallas en las hojas, y que está presente en todas las zonas de cultivo.

7.4.2. Ciclo anual:

El ácaro no es perceptible a la vista (0,2 mm) siendo de forma alargada y color blanquecino. Hiberna en forma adulta bajo la corteza del tronco y las escamas de las yemas y despierta cuando se inicia la brotación. En ese estado se detectan las primeras agallas, en las que las hembras realizan las puestas y se desarrollan las primeras generaciones. En el momento en el que ese tejido de la hoja se necrosan las poblaciones emigran a otras hojas más jóvenes.



Foto 6: hoja con erinosis (tecnicoagricola.es)

7.4.3. Daños:

Ataca a las hojas, apareciendo protuberancias en forma de verruga de color verdoso en el haz, y que se corresponde en el envés con una cavidad recubierta de una capa pelosa.

En algunas ocasiones y con razas determinadas el ataque se dirige a los botones florales y las yemas con las consiguientes pérdidas.

7.4.4. Control:

Es un acaro muy sensible a los tratamientos con azufre en espolvoreo. En general este tratamiento es de uso masivo en el cultivo ecológico de la vid.

8. Control de enfermedades

8.1. Estrategia: el conocimiento y la prevención

Cualquier política de manejo y control de plagas y enfermedades en cualquier tipo de cultivo en producción ecológica, y especialmente en viticultura se debe basar en los siguientes factores:

- Conocimiento perfecto por parte del agricultor de su parcela, condiciones edáficas, microclima, historial de parcela.
- Conocimiento por parte del viticultor del cultivo y sus características principales: variedades, necesidades de fertilización y riego, producciones, variedades, adaptaciones, fechas de recolección, destino y aptitudes.
- Conocimiento de las plagas y enfermedades que afectan al cultivo: ciclos biológicos, identificación de los síntomas, etc.
- Conocimiento de los medios de lucha contra dichas plagas autorizados: momentos de aplicación, efectividad, dosis y método de aplicación.

Con todos estos conocimientos y como aspecto fundamental del control de problemas, tanto fisiológicos (carencias y otros), como fitopatológicos (plagas y enfermedades) en producción ecológica, se debe adoptar el criterio de la prevención como regla principal a la hora de plantear cualquier estrategia.

Este criterio de la prevención debe servir de orientación al seleccionar los pies y variedades, marco de plantación, tipo de formación, fertilización y riego, manejo del suelo y del cultivo y manejo de la fauna auxiliar; ya que estos elementos pueden ayudarnos posteriormente.

Es básico para el agricultor ecológico estar en comunicación permanente con los medios de aviso y vigilancia que la administración y las organizaciones agrarias ponen ante él: Estaciones de avisos, ADV, servicios técnicos Cooperativas e informaciones en prensa.

8.2. Oidio (*Uncinula necator*)

Para su prevención y control está permitido el uso de productos a base de azufre. La utilización de azufre también ayuda a combatir algunos ácaros muy comunes en la vid.

El uso de estos productos tiene una serie de precauciones que debemos de tener en cuenta, ya que a temperaturas altas puede provocar quemaduras en las vides. Por otro lado, es conveniente conocer que, si las uvas van a ser destinadas a la producción vinícola, el azufre puede eliminar las bacterias y levaduras naturales que existen en las uvas, produciendo un descenso de la calidad.

8.2.1. Descripción:

Oidio es la enfermedad más importante que afecta a la vid, presente en casi la totalidad las zonas productivas de vid y con acción contra el cultivo en la mayoría de los años, especialmente severa sobre variedades sensibles y en años con las condiciones climatológicas favorables.

El hongo (*Uncinula necator*) inverna principalmente como micelio en el interior de las yemas, aunque también suele hacerlo en forma de peritecas o cleistotecas en los sarmientos y las hojas. Al comenzar la brotación, suelen darse condiciones favorables para su proliferación y puede contaminar el exterior de los tejidos de los brotes al emerger.

El estadio vegetativo de mayor sensibilidad y riesgo de la planta es desde racimos extendidos hasta inicio de envero, y dentro de este, el que comprende toda la floración, el de riesgo extremo.

Es un hongo ectoparásito cuyo micelio se desarrolla en el exterior de los tejidos del vegetal (en el haz de la hoja) y se alimenta por medio de haustorios que penetran en los tejidos, destruyéndolos.

8.2.2. Síntomas y daños:

Puede afectar a todos los órganos de la vid, tallos, hojas y racimos.

- **Tallos:** produce necrosidades en la epidermis en forma de redecillas, que apenas si tienen repercusión sobre la madera, salvo ataques muy severos.
- **Hojas:** produce la clásica cenicilla o polvillo gris en el haz de las hojas, con pardeamiento de la epidermis y pérdida de la textura natural y el brillo característico. En el caso de ataques precoces, se producen necrosis y deformaciones de las hojas.
- **Racimos:** son los más importantes que la enfermedad produce en el cultivo. Desde antes de la floración, los racimos pueden ser contaminados y afectados, produciendo la necrosis, muerte y caída de los elementos florales, mientras que más adelante, cuando ya se ha producido la floración y el cuajado, el hongo ataca la epidermis de las bayas, necrosándola y favoreciendo posteriormente el rajado de las bayas por las zonas de ataque, al perder la epidermis su elasticidad.



Foto 7: oidio en la vid (agro.es)

8.2.3. Periodo crítico para el cultivo:

Si hay micelio en las yemas de invierno, desde brotación a bayas tamaño guisante y si no lo hay, desde racimos extendidos-inicio de floración a bayas tamaño guisante.

8.2.4. Estado más vulnerable de la enfermedad:

Para el racimo, desde racimos extendidos-inicio floración a final de esta.

8.2.5. Método de detección y seguimiento:

- Detección de primeros síntomas sobre hojas y especialmente, racimos.
- Observación de daños sobre madera en parada invernal.

8.2.6. Umbral de actuación contra la enfermedad:

Hay un programa de aplicaciones tipo, válido para zonas endémicas del hongo que ha de cubrir el periodo que va de racimos extendidos-inicio de floración a inicio de envero (periodo de máximo riesgo de contaminación del hongo) con 3-4 aplicaciones con un intervalo entre una y otra de 10-12 días, utilizando productos sistémicos o penetrantes. Antes de ese periodo, debe utilizarse azufre en espolvoreo y posteriormente, puede utilizarse también, siempre que las condiciones climatológicas de la zona lo permitan.

8.2.7. Control químico:

Asegurar que los racimos se mojan adecuadamente con el caldo fungicida. Es conveniente podar en verde y deshojar, previo a las aplicaciones. La aireación y ventilación de la planta, reduce las contaminaciones.

8.2.8. Medidas culturales:

La más importante, es la eliminación de las 2-3 hojas basales del sarmiento donde está el racimo, así como la eliminación de brotes secundarios o sarmientos sin fruto ni aptitud de madera para el año siguiente, de manera que se facilite la aireación de los racimos y su mayor exposición a los tratamientos preventivos que se han de hacer contra la enfermedad.

El control del vigor de la planta, en general, evitando crecimientos muy vigorosos y excesivo desarrollo vegetativo, también resulta beneficioso para reducir la incidencia de la enfermedad, aunque suele entrar en contradicción con la meta de conseguir mayor precocidad de la producción y mayor calidad de las uvas.

8.2.9. Estrategia de control de la enfermedad:

1. Es imprescindible actuar de forma preventiva contra ella, y si es posible, sumar la adopción de medidas culturales a los tratamientos químicos. La utilización de espolvoreos de azufre durante las primeras etapas vegetativas del cultivo, además de prevenir los ataques de oidio, pueden ayudar a frenar la proliferación de ácaros y muy especialmente, de eriófidos.

2. El periodo que se indica como crítico, deberá protegerse siempre, al margen de que se observen o no en campo síntomas de la enfermedad, como única garantía de que más adelante, durante el envero, los problemas serán mínimos.

3. De forma especial, hay que asegurar que los racimos van quedando protegidos desde su formación, y muy especialmente, cuando comienza el engorde de bayas, lo que dificulta la entrada de producto en su interior y puede ser causa de la aparición de daños durante el envero.

8.3. Mildiu (*Plasmopara vitícola*)

El mildiu es una especie de hongo que afecta a las partes verdes de la vid. Para su prevención podemos utilizar tanto extractos de compost, como biofertilizantes específicos contra el mildiu.

Para combatir su presencia está autorizado el uso de productos a base de cobre (con la limitación de un máximo de 6 kilogramos por cada hectárea).

8.3.1. Descripción:

Su presencia está condicionada a determinados factores climatológicos y esto hace que las zonas con mayores precipitaciones se vean más afectadas que las que no las tienen, aunque en años de primaveras lluviosas, todas pueden verse afectadas con igual intensidad.

El hongo se conserva durante el invierno en forma de oosporas en los restos vegetales del ciclo anterior, en el suelo, madurando a lo largo del invierno en función de las lluvias y las temperaturas.

En la primavera, a partir de que los brotes de la planta tengan más de 10-12 centímetros de longitud, y si las oosporas han madurado convenientemente, cualquier lluvia superior a 10 mm, puede servir para dispersarlas y provocar las primeras contaminaciones del hongo sobre la parra.

Se trata de un hongo de desarrollo interno, por lo que las esporas al depositarse sobre la epidermis del vegetal, emiten rápidamente un tubo germinativo que penetra a través de un estoma y se establece en el interior de los tejidos, dando lugar a la contaminación primaria, multiplicándose a partir de ahí, por entre las paredes celulares, destruyendo estas para obtener su alimento.

Siempre que las condiciones de precipitación y humedad se repitan, el hongo realizará nuevas emisiones de micelio y esporas y estas podrán activarse y penetrar en otros puntos de la planta, extendiendo la infección por el cultivo y completando los procesos de destrucción de la planta.

8.3.2. Síntomas y daños:

Puede afectar a todos los órganos de la planta. En los tallos produce necrosis de los tejidos y cuando los brotes son tiernos, su desecación total o parcial. En las hojas produce las características “manchas de aceite” (contaminaciones primarias), que posteriormente darán lugar a la presencia de micelio en el envés y a nuevas contaminaciones. Las hojas afectadas acaban virando de color verde a marrón y desecándose totalmente. En caso de ataques severos, la defoliación puede ser parcial o total, con las graves consecuencias que ello conlleva para la fruta y la planta.



Foto 8: mildiu de la vid
(viticultura.net)

Los ataques al racimo son los más graves, ya que, desde racimos separados hasta final de floración, estos resultan muy sensibles y frágiles frente a los ataques del hongo. Los racimos atacados en el raquis, se curvan en forma de S y se acaban secando de forma parcial o total. Otras veces, los daños afectan al pedúnculo del racimo, con lo que se deseca de forma directa en su totalidad. A partir de bayas tamaño guisante, los síntomas en las bayas contaminadas con anterioridad por el hongo, se manifiestan con el arrugamiento y posterior desecación de las mismas, sin la presencia de micelio, lo que se conoce como Mildiu larvado. A partir del envero, el hongo no ataca al racimo, sólo a las hojas.

8.3.3. Periodo crítico para el cultivo:

Floración y cuajado.

8.3.4. Estado más vulnerable de la enfermedad:

Primeras contaminaciones.

8.3.5. Método de detección y seguimiento:

Control de la madurez de las esporas de invierno.

Control de temperaturas y humedad que favorecen la contaminación y proliferación del hongo (método *Goidanich*). Hay equipos automáticos específicos para tal toma de datos.

Detección de las primeras contaminaciones (manchas de aceite). Uso de aparatos específicos con sensores, que avisan de las situaciones de riesgo.

8.3.6. Umbral de actuación contra la enfermedad:

Al darse las siguientes condiciones para el desarrollo del hongo y aparecer las primeras “manchas de aceite”:

- 10 - 20 cms de longitud de los brotes.
- 10 - 15 °C de temperatura.
- 10 - 15 mm de precipitación (especialmente con carácter tormentoso).

8.3.7. Medidas culturales:

Buena aireación de la zona de los racimos por medio de deshojados y podas en verde, reduce el riesgo de daños en estos.

8.4. *Botrytis (Botrytis cinérea)*

No existe ningún tratamiento ecológico para la Botrytis. La prevención más eficaz consiste en el control de la polilla del racimo y el oídio que favorecen la aparición de Botrytis. También un buen aclareo de la vid ayuda en contra de su aparición.

Existen productos que están ofreciendo una buena prevención como los biofertilizantes que favorecen el desarrollo de Trichodermas. Estos productos ofrecen una fuerte resistencia a los hongos entre ellos el Botrytis.

8.4.1. Descripción:

Esta enfermedad se encuentra extendida por todas las zonas de cultivo y causa en ellas daños de diferente consideración, dependiendo de las condiciones climatológica y de cultivo. Aunque puede afectar a todos los órganos de la planta, los racimos, son los más afectados por esta enfermedad.

El hongo pasa el invierno en forma de esclerocios sobre los sarmientos o como micelio en las grietas de la madera, o atacando a otros cultivos o frutos de temporada. En primavera, cuando las condiciones son favorables, los órganos reproductivos maduran y originan conidióforos portadores de conidias, que acaban siendo diseminadas por el viento o la lluvia y germinan y contaminan los órganos verdes de las plantas, siempre que estos se encuentren mojados. Estas conidias mantienen su poder germinativo durante unos 30 días.

La penetración del hongo en el vegetal se realiza directamente a través de los estomas o de cualquier herida. Una vez en su interior, el hongo produce la muerte de los tejidos y su descomposición, emitiendo al exterior un micelio de color grisáceo, portador de conidióforos con conidias que permitirá la extensión de la enfermedad, repitiendo las contaminaciones durante el ciclo del cultivo.

8.4.2. Síntomas y daños:

Puede afectar todos los órganos.

- En **hojas**, los síntomas se manifiestan en el borde del limbo, produciendo una necrosis que avanza siguiendo un nervio de la hoja, desecando la zona en forma de cuña.

- En los **brotos y sarmientos** jóvenes, las necrosis se localizan en los nudos o puntos de inserción de los pedúnculos de las hojas, donde suele haber heridas que permiten la entrada del hongo. Si el ataque es severo se puede producir la muerte de todo el brote.



Foto 9: botritis de la vid (agro.es)

- En **racimos** es donde los daños presentan una mayor importancia, ya que pueden verse afectados tanto durante la floración como en la madurez.

8.4.3. Periodo crítico para el cultivo:

Cuando el racimo alcanza unos 7º brix de azúcar, hasta recolección, excepcionalmente, desde racimos visibles a bayas tamaño guisante.

8.4.4. Estado más vulnerable de la enfermedad:

Primeras contaminaciones.

8.4.5. Método de detección y seguimiento:

Seguimiento y control de condiciones de riesgo para la contaminación y desarrollo del hongo (humedad y temperatura, sobre todo).

Recogida, acumulación y evaluación de datos con aparatos específicos que comparan con un modelo preestablecido de comportamiento, y avisan de las condiciones de riesgo.

8.4.6. Umbral de actuación contra la enfermedad:

Siempre que hay riesgo de que aparezca la enfermedad, hay que tratar de forma preventiva.

Para zonas conflictivas, aplicar cualquiera de los métodos que se indican más abajo. Para zonas no conflictivas, tratar siempre que haya periodos de humectación (h.R. > ó = 90%) iguales o superiores a 15 horas y la temperatura durante ese periodo sea igual o superior a 15 °C.

8.4.7. Control químico:

Hay tres métodos prácticos de lucha contra la enfermedad:

- **Método estándar:** Se aplican 4 tratamientos preventivos fijos en los estados fenológicos de caída de capuchones (cuajado), granos tamaño guisante (cerramiento del racimo), inicio de envero y 21 días antes de la recolección.
- **Método 15-15:** Se realizan tratamientos desde el inicio de floración hasta 21 días antes de la recolección siempre que exista un periodo de humectación igual o superior a 15 horas y la temperatura durante ese periodo sea igual o superior a 15 °C, con un intervalo mínimo entre tratamiento de 10 días.
- **Método Epi:** Se calcula mediante fórmulas que interaccionan los parámetros de clima-parásito-planta en cada momento y definen un umbral de riesgo para cada momento fenológico del cultivo. Debe ser adaptado a cada zona vitícola para asegurar la máxima fiabilidad de sus previsiones.

8.4.8. Medidas culturales:

Como en las enfermedades ya comentadas, una buena poda en verde que facilite la aireación de los racimos es fundamental, ya que ayuda a frenar la proliferación del hongo.

Controlar y reducir el vigor del cultivo, en general, puede ayudar a reducir la incidencia, aunque esto puede ser difícil de conseguir cuando se está tratando de obtener cosechas más precoces, más abundantes o bayas de mayor calibre, de acuerdo con las demandas del mercado.

8.4.9. Estrategias de control de la enfermedad:

1. Los problemas durante la etapa de floración suelen circunscribirse a variedades precoces y muy vigorosas, que mantienen los racimos, durante ese periodo, muy protegidos por la masa foliar del cultivo, haciéndolos muy sensibles a los ataques del hongo. En ocasiones, las malas condiciones climatológicas, pueden causar mal cuajado de las bayas y los daños en el racimo pueden confundirse con los causados por el hongo.
2. Los daños durante la madurez dependen también de la presencia de lluvias o humedades ambientales severas, que, junto a temperaturas cálidas, son condiciones que favorecen, además, el rajado de bayas (especialmente si estas se mojan frecuentemente), abriendo así puertas de entrada al hongo.

3. En condiciones normales, las aplicaciones preventivas contra la enfermedad deberían hacerse como muy tarde al inicio del invierno, evitando así la presencia de residuos en cosecha. Solo en casos particulares, con riesgos importantes más tardíos, sería aceptable una nueva aplicación más tarde. En todos los casos, la adopción de las medidas culturales indicadas más arriba, ayudan a reducir la incidencia del hongo en el cultivo.

8.5. Podredumbre ácida

8.5.1. Descripción:

Causada por bacterias y levaduras. Su acción sobre las uvas, además de las pérdidas directas en peso que genera, introduce en los procesos de elaboración parámetros de acidez complejos que dificultan las elaboraciones.

La presencia de bacterias y levaduras, tanto en el cultivo como en otros hospedantes alternativos (frutas, etc.) es abundante y se encuentra siempre activa sobre restos orgánicos, hojas, frutos, etc., propagándose por el viento, la lluvia, los pájaros y, sobre todo, por la mosca del vinagre, *Drosophila melanogaster*, verdadero agente vector de la podredumbre.

Las temperaturas y humedades altas permiten su desarrollo, la lluvia leve, que da lugar a una fuerte hidratación de las bayas, que se rajan con facilidad, exponiéndolas así a la entrada de la podredumbre.

8.5.2. Síntomas y daños:

Las bayas afectadas se descomponen interiormente y se vacían de sus jugos, conservando la piel seca la forma del grano y las semillas en su interior. El mosto que sale de las bayas contamina las vecinas y las de abajo, extendiendo la podredumbre.

Los frutos podridos por esta causa despiden un olor ácido característico y pierden todo valor para ser recolectados.

Esta podredumbre puede verse asociada a otras que afectan al racimo, sobre todo botrytis y *Aspergillus*, aunque suelen convivir en zonas diferentes del mismo.



Foto 10: podredumbre ácida
(diccionariodelvino.com)

Datos de campo revelan que uvas con un 20% de afección de podredumbre ácida, presentan un incremento de 0,25 unidades en su acidez total y 0,20 en su acidez volátil, expresado en gm/lt de ácido tartárico y ácido acético respectivamente, así como una ligera disminución del grado alcohólico.

8.5.3. Periodo crítico para el cultivo:

Envero, de inicio de madurez, hasta la recolección.

8.5.4. Estado más vulnerable de la enfermedad:

Ninguna, ya que las bacterias y levaduras causantes de esta podredumbre no son sensibles a los productos autorizados disponibles en el mercado.

8.5.5. Método de detección y seguimiento:

Observación de racimos con podredumbres, para detectar la aparición de los primeros problemas causados por podredumbre ácida.

La presencia de mosca del vinagre asegura la aparición de esta podredumbre.

8.5.6. Umbral de actuación contra la enfermedad:

No está definido. Tampoco tiene interés, ya que no hay tratamiento contra la misma.

8.5.7. Control químico:

Directo contra los agentes causales de la podredumbre, no hay.

De forma indirecta, puede intervenir sobre las heridas de las bayas, para resecarlas y reducir así la facilidad de proliferación de Podredumbre ácida.

Bordelés en julio y agosto.

8.5.8. Medidas culturales:

Todas tienen carácter preventivo y su adopción, puede favorecer una menor incidencia del problema:

- Evitar plantas excesivamente vigorosas, reduciendo abonados y limitando riegos (en su caso), durante el proceso de maduración.
- Realizar podas en verde para favorecer una buena ventilación de la zona de racimos. Durante la madurez, pueden abrirse zonas de ventilación a lo largo de las líneas de cultivo, entre calles, para reducir la humedad y frenar la expansión del problema.
- Conseguir un buen estado sanitario de las bayas, libres de daños de lobesia, oidio, pájaros, trips, etc., ya que estas son puertas de entrada para la podredumbre.
- Realizar podas adecuadas a la variedad, con el objetivo de conseguir racimos de tamaño medio y lo menos compactos posible.

- No manipular los racimos durante los periodos que la podredumbre esté activa, ya que favorece su expansión.

8.5.9. Medidas genéticas:

Una selección clonal y sanitaria, en la que figure como objetivo importante, conseguir plantas que den racimos sueltos, de tamaño medio, piel resistente, etc., factores que favorecen la no proliferación.

8.5.10. Estrategias de control de la enfermedad:

1. La podredumbre ácida no tiene control químico, ni preventivo, todas las actuaciones recomendada son de carácter paliativo, y se tratan de la adopción de medidas culturales.

2. En condiciones poco agresivas, puede ayudar a reducir la humedad en las bayas y reseca las heridas, aplicando espolvoreos a base de talcos resecanes, reduciendo así, la incidencia de la podredumbre.

3. A veces, un cambio brusco en las condiciones climatológicas de la zona puede producir una paralización absoluta de la actividad de la podredumbre y desecarse las bayas podridas, quedando el resto del racimo completamente sano. Estas condiciones suelen generarlas vientos secos, por lo que tener el cultivo dispuesto de forma que la ventilación de racimos sea más favorable, ayuda a reducir los problemas de P. ácida.

4. Aunque se ha demostrado que un vector muy importante de la podredumbre es la mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*), el control químico de esta puede ser de ayuda.

8.6. Yesca (*Sterum hirsutum*)

8.6.1. Descripción:

Asociada a las plantaciones más viejas y al uso de los materiales afectados, aunque también se puede dar en plantaciones jóvenes, donde la manifestación de sus síntomas produce daños parciales y muestran una presencia aleatoria a lo largo de los años, recibiendo en este caso el nombre de apoplejía parasitaria.

El hongo causante de la enfermedad (o los hongos implicados, que pueden ser varios), penetran en la madera a través de las heridas de poda y colonizan los tejidos, destruyéndolos y provocando su endurecimiento primero y la descomposición más tarde, teniendo como consecuencia final, la muerte de toda o parte de la planta afectada.

La etapa posterior a la poda y la primavera es el periodo crítico en que el hongo penetra en las heridas de poda que no han sido adecuadamente protegidas y avanza a través de los vasos y siguiendo un movimiento descendente en la planta, hecho que permite que los problemas se puedan circunscribir a un solo

brazo o brote al principio, aunque al final puedan acabar generalizándose a toda ella.

8.6.2. Síntomas y daños:

La enfermedad puede manifestar síntomas y daños sobre todos los órganos de la planta.



Foto 11: vesca (viticultura.net)

En general, todas las manifestaciones que presenta están relacionadas con la falta de circulación de savia en los tejidos y problemas para restablecer los equilibrios hídricos en periodos críticos de evapotranspiración. Por ello, las manifestaciones sobre hojas o brotes verdes de la planta se presentan en forma de desecaciones desde la periferia o los extremos hacia la base, casi siempre de forma brusca y repentina, apareciendo por lo general durante los periodos de máximo crecimiento o durante el verano, coincidiendo con la máxima demanda de alimento y agua.

Los racimos pueden verse afectados también, mostrando unas coloraciones violáceas en la epidermis, sin afectar a la pulpa cuando están maduros, llegando a desecarse cuando los ataques tienen lugar antes, durante la floración o la hinchazón.

En los brotes del año, se pueden producir desecaciones bruscas desde el extremo hacia la base del brote, o en otoño, un mal agostamiento de la madera, que la deja inservible para el año siguiente. En la madera de más de un año, si se realizan cortes transversales, se puede apreciar la necrosis de los tejidos, que va descendiendo progresivamente de forma longitudinal, de arriba para abajo.

Como consecuencia de todos estos daños, la planta produce menos cosecha y la que tiene, suele ser de menor calidad.

Con el paso del tiempo, las manifestaciones pueden variar de un año a otro, siendo muy intensas uno y apenas perceptible el siguiente, aunque más adelante, se producirá la muerte de un brazo de la planta o de toda ella, según los casos.

8.6.3. Periodo crítico para el cultivo:

Momento de la poda, especialmente en caso de podas severas, por las heridas penetra el hongo y contamina la cepa.

8.6.4. Estado más vulnerable de la enfermedad:

Primeras contaminaciones del hongo.

8.6.5. Método de detección y seguimiento:

Detección de primeros síntomas en cepas, tanto en hojas como en racimos y madera.

8.6.6. Umbral de actuación contra la enfermedad:

No se ha establecido.

8.6.7. Medidas culturales:

- Poda hasta madera sana y tratar heridas con mastic o cicatrizantes. Podar las cepas afectadas las últimas de la parcela.
- Abrir la cruz de la cepa con un hacha y colocar una cuña para que permanezca abierta la herida (el hongo no se desarrolla en condiciones aerobias).
- Desinfectar las herramientas de poda entre cepa y cepa.
- Marcar las cepas enfermas durante el periodo vegetativo.

8.6.8. Estrategias para el control de la enfermedad:

- Dado que estos hongos entran en la planta casi exclusivamente por las heridas de poda, es básico protegerla desde el mismo momento en que se hacen y desde el primer año de vida de la planta, con un cicatrizante o fungicida adecuado. Por lo general estos productos apenas tienen capacidad de penetrar en la planta más de unos milímetros en los vasos por la herida, de manera que, si el problema ya está afectando a la planta, no podemos frenar su avance, a no ser que realicemos una poda hasta madera sana y a continuación hagamos el tratamiento, aunque no siempre se aprecia con claridad hasta donde llega el hongo (que tienen un comportamiento vascular).
- La destrucción de la madera de poda es fundamental, para evitar que puedan quedar restos en la parcela, que sirvan de soporte y hospedante a los hongos, y que luego puedan generar esporas suficientes para contaminar las heridas de poda. Por ello, o bien se saca la madera de la parcela y se destruye quemándola, o se lleva a recintos adecuados, lejos del cultivo, protegiéndola adecuadamente para que no cumpla la función multiplicadora citada.

8.7. Podredumbre de la raíz (*Amarilla mellea*)

8.7.1. Descripción:

La podredumbre de raíces puede estar causada por ambos o alguno de estos hongos, los cuales tienen un comportamiento sumamente polífago, aunque sean

diferentes entre ellos. Por lo general, la mayor parte de los suelos suelen tener presencia de ambos, aunque su acción y manifestación sobre la planta es diferente, así como la virulencia de sus ataques.

Armillaria es un hongo basidiomiceto, se reproduce por esporas y se propaga por el terreno en forma de rizomorfos, pudiendo mostrar las típicas setas en las plantas viejas con ataques severos o muertas. La presencia de rizomorfos es típica en las raíces de las plantas afectadas, formando cordoncillos, tanto en la parte externa de las raíces, como bajo la epidermis de estas. Los internos tienen un color blanco nacarado y son aplanados, distribuyéndose en forma de abanico bajo la corteza de la raíz. Los externos son los encargados de transmitir la enfermedad a través del suelo, de una cepa a otra, son de color castaño oscuro y redondeados.

Rosellinia es un hongo ascomiceto y solo muy raramente, produce fructificaciones sobre madera muerta. Existen diferentes criterios sobre la presencia o no de rizomorfos de este hongo que colaboren a la extensión de la enfermedad.

Sobre las raíces se forma una especie de fieltro blanco con aspecto lanoso, que luego acaba pardeándose. Ocasionalmente también se encuentran láminas miceliosas de color blanco, sobre las que pueden aparecer las formas resistentes y persistentes del hongo en el suelo.

8.7.2. Síntomas y daños:

Los síntomas que ambos hongos acaban produciendo sobre la parte aérea de la planta son: debilitamiento general de la planta, aparición de hojas cloróticas y pequeñas, sarmientos con entrenudos cortos y aspecto arrepollado, pérdida de cosecha, racimos pequeños y bayas pequeñas, desecación y muerte brusca de la planta o de una parte de ella.

En las raíces, los síntomas son pardeamiento con posterior ennegrecimiento y pudrición de la corteza, podredumbre húmeda con típico olor a moho, y debajo de la corteza, en el caso de *Armillaria*, placas filamentosas algodonosas, de color blanco nacarado en forma de abanico, mientras que en el caso de *Rosellinia*, se aprecia sobre la raíz, un micelio blanco algodonoso que acaba pardeándose.

8.7.3. Periodo crítico para el cultivo:

Primavera y verano, periodos de máxima actividad del sistema radicular del cultivo.

8.7.4. Estado más vulnerable de la enfermedad:

Las fases reproductivas y colonizadoras del hongo.

8.7.5. Método de detección y seguimiento:

- Determinación de presencia del patógeno en el cultivo, por medio de análisis de suelo.
- Observación de síntomas en la vegetación, desecación de cepas, etc.
- Observación de presencia de rizomorfos bajo la corteza, en cuello y raíces principales de plantas con síntomas.
- Muerte de plantas recién injertadas o de injertos de pocos meses.

8.7.6. Umbral de actuación contra la enfermedad:

No está definido. la presencia de cepas, aisladas o en grupo, dentro de la parcela, aconsejan la adopción inmediata de medidas de control que frenen la expansión del problema al resto del cultivo.

8.7.7. Control biológico:

Trichoderma viride es antagonista de Armillaria.

8.7.8. Control biotecnológico:

No hay fijada ninguna actuación específica, aunque se sabe qué condiciones son las que favorecen su proliferación, tales como el clima y el suelo, teniendo ambos hongos un desarrollo óptimo entre los 15 y 25 °C, deteniéndose este con temperaturas del suelo inferiores a 10 °C. Por otro lado, la humedad es un factor imprescindible para el desarrollo de ambos hongos. la presencia de cultivos anteriores que hayan padecido la enfermedad es una garantía de que la nueva plantación la padecerá. Por otro lado, los abonos orgánicos favorecen su desarrollo.

8.7.9. Medidas culturales:

- No elegir zonas húmedas con encharcamientos, para instalar nuevos cultivos de vid. En tal caso, establecer drenajes adecuados.
- Evitar la plantación de vid en terrenos que antes han tenido cultivos leñosos que estuviesen afectados por el hongo.
- Eliminar todo resto vegetal del cultivo anterior, que pueda servir de reservorio.
- Delimitar las zonas afectadas por el hongo, para no cultivar sobre ellas.
- Utilizar material vegetal sano.

8.7.10. Control físico:

Se está estudiando el uso de microondas para esterilizar suelos colonizados por el hongo, aunque hay problemas para conseguir que la acción penetre a capas profundas del suelo donde el hongo se encuentra fuera de su alcance.

8.7.11. Estrategias para el control de la enfermedad:

1. Las características de estos hongos, sobre todo su polifagia y la persistencia en suelo, son cuestiones que dificultan la lucha contra ellos, además, que no hay ningún fungicida en la actualidad que tenga acción eficaz contra ellos. Solo la adopción de métodos preventivos puede reducir el riesgo de que acaben afectando al cultivo.
2. Entre las medidas preventivas destacan: no elegir para la plantación zonas húmedas, con malos drenajes y de fácil encharcamiento, evitar hacer plantaciones en zonas que anteriormente hayan estado ocupadas por otras plantas leñosas que hayan padecido la enfermedad, destruir meticulosamente todos los restos de material vegetal de cultivos anteriores, que puedan servir de reservorio a los hongos y utilizar material sano para el nuevo cultivo a implantar.

9. Resumen síntomas de plagas y enfermedades y control en el cultivo

Principales plagas, control y repercusión en la vinificación

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LUCHA	DAÑO	OBSERVACIÓN Y CONTROL
Polilla en racimo	<i>Lobesia botrana</i>	Confusión sexual	Producción y calidad	El periodo de aparición de estas plagas y cuando mayor riesgo corre la producción es en época estival
Mosca de la fruta	<i>Ceratitis capitata</i>	Trampas	Producción y calidad	
Araña amarilla	<i>Tetranychus urticae</i>	Método cultural y fauna auxiliar	Calidad	
Erinosis	<i>Eriophyes vitis</i>	Azufre	Superficie foliar	

Tabla 1: resumen plagas (Ana Buena)

Principales enfermedades, control y repercusión en la vinificación:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LUCHA	DAÑO	OBSERVACIÓN Y CONTROL
Oidio	<i>Uncinula necator</i>	Azufre	Producción y calidad	Inicio de la floración
Mildiu	<i>Plasmopara viticola</i>	Laminarina	Producción y calidad	Floración y cuajado
Botritis	<i>Botrytis cinérea</i>	Laminarina	Producción y calidad	Inicio madurez hasta vendimia
Podredumbre ácida	<i>Distintas bacterias</i>	Prevención	Producción y calidad	Inicio madurez hasta vendimia
Yesca	<i>Sterum hirsutum</i>	Medidas culturales	Muerte cepas viejas	Podas
Podredumbre en la raíz	<i>Amarilla mellea</i>	Medidas culturales	Muerte cepas viejas	Primavera y verano

Tabla 2: resumen enfermedades (Ana Buena)

ANEJO 7. Ingeniería del Proceso Productivo

Índice

1. Introducción	1
2. Preparación del terreno	1
2.1. Marco y densidad de plantación	1
2.1.1. Marqueo	3
2.2. Plantación	3
2.2.1. Plantación manual	3
2.2.2. Plantación con máquinas ahoyadoras	3
2.2.3. Plantación con máquinas abresurcos y subsoladores	4
2.2.4. Plantación con máquinas plantadoras	4
2.2.5. Máquinas plantadoras con sistema GPS	4
2.2.6. Elección del sistema de plantación	4
2.3. Labores posteriores a la plantación	4
2.3.1. Sistema de poda	5
2.3.2. Sistema de conducción	6
3. Cultivo ecológico	8
3.1. Aspectos a considerar	8
3.2. Sistema de control	8
3.3. Operaciones a realizar	9
3.3.1. Subsulado	9
3.3.2. Enmienda	9
3.4. Cubierta vegetal	9
3.5. Fertilización y Enmiendas	10
3.6. Enmienda orgánica	10
3.6.1. Cantidad de M.O. a aportar	11
3.6.2. Elección del residuo orgánico	11
3.6.3. Cantidad de residuo a aportar y Necesidades de la vid	12
3.6.4. Liberación de N-P-K	13
3.7. Enmienda mineral	14
3.8. Tratamientos fitosanitarios	14
4. Conclusiones	15

1. Introducción

Para llevar a cabo el proyecto es necesario planificar la disposición y preparación del terreno, ya que va a influir en tanto en la producción como en la calidad, además es importante para facilitar las labores que se van a realizar en él.

En este anejo trataremos el marco de plantación, densidad y disposición de las cepas, así como las labores que han de realizarse.

2. Preparación del terreno

Una vez decidida la plantación, ha de acondicionarse el terreno, ya que de esta acción va a depender que el cultivo arranque en las condiciones adecuadas y las producciones se den en las mejores condiciones posibles, además de facilitar el acceso a la parcela para realizar las operaciones de tratamientos, podas y vendimias.

Para ello se deben realizar las siguientes labores:

- Eliminación de restos de vegetación anterior.
- Eliminación de masas rocosas.
- Mejorar el perfil con subsolado.
- Enmienda orgánica.
- Enmienda mineral.
- Pases de cultivador.
- Preparación del sistema de riego.
- Marqueo.
- Plantación.

Se ha de tener en cuenta la distancia entre cepas, separación de las filas y su orientación.

Dentro del diseño debe considerarse que se trata de un sistema en ecológico, que se pretende realizar de manera mecánica la mayoría de las labores y que ha de acogerse a la Denominación de Origen.

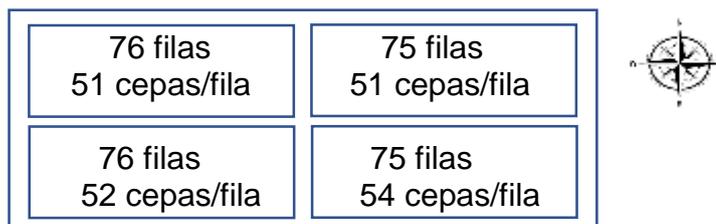
2.1. Marco y densidad de plantación

Teniendo en cuenta que el cultivo pretende ser acogido por la Denominación de Origen Rivera de Duero, en la cual establece en su pliego de condiciones que *“el límite mínimo de la densidad de plantación será de dos mil (2.000) cepas por hectárea para las nuevas plantaciones desde la entrada en vigor del presente Pliego de Condiciones (PDO-ES-A0626-AM04)”*.

Se ha determinado que el marco de plantación sea de 3 x 1,5m (3m entre filas y 1,5m entre plantas), un total de 2.222 plantas/ha, dejando una superficie útil a cada cepa de 4,5m².

Para caminos exteriores se ha determinado:

- Dejar 5 metros, en todo el perímetro de la parcela.
- Un camino intermedio de 5 metros divide la parcela al medio para acceso rápido de maquinaria, quedando dos secciones de 76 y 75 filas.
- Otro camino 3 metros secciona la parcela horizontalmente.
- La plantación se dispone entonces, para mayor aprovechamiento, en 4 sectores con las siguientes características:



Esquema distribución de la plantación (Ana Buena)

- Total:
 - 9,24 ha de plantación
 - 151 filas
 - 15803 cepas

La cantidad de plantas repercute en el desarrollo radicular, ya que las raíces presentan su máximo desarrollo entre los 25-50 cm de profundidad.

Densidades superiores a 4000 cepas/ha, repercute en una mayor competencia entre plantas, mal desarrollo radicular y, por lo tanto, peores rendimientos del cultivo.

La parcela elegida cuenta con 10,23 ha, de las cuales debemos descontar los 5 metros perimetrales que se han determinado como caminos, y los márgenes entre secciones que se han dispuesto para entrada de maquinaria, es por esto, que la superficie útil es de 9,37 ha, teniendo en cuenta que hemos contemplado un camino intermedio de 3 m para dividir la parcela, por tanto, disponemos de 9,24 ha para distribuir las plantas.

El número de plantas en cada sector será el siguiente:

Sector A: 51 plantas x 76 filas = 3876 plantas
Sector B: 51 plantas x 75 filas = 3825 plantas
Sector C: 52 plantas x 76 filas = 3952 plantas
Sector D: 54 plantas x 75 filas = 4050 plantas

15803 plantas

Reposición de marras: dado que en nuevas plantaciones se considera que un 5% de las plantas no llegan a desarrollarse correctamente, habrá que contar con

un margen de material vegetal para replantar de forma manual: 790 plantas (5% de la plantación), por lo que serán necesarias **16593 plantas**.

La disposición de la plantación la habitual en las plantaciones en espaldera, en forma rectangular, situando las cepas en los vértices de rectángulos, siendo la separación entre líneas mayor que la separación entre plantas.

2.1.1. Marqueo

El proceso de marqueo consiste en indicar los caminos de servicio y márgenes de la parcela, así como la situación de cada cepa.

Se realiza con una cadena o un cordel marcando previamente el emplazamiento de las cepas con testigos de pequeño tamaño o jalones.

2.2. Plantación

Las plantas elegidas llevan el portainjerto unido ya al injerto, dispuestas con un revestimiento material de coloración azul que define su sanidad.

Hay distintas técnicas de plantación, manual, con máquinas, con sistema GPS... que detallamos a continuación.

Pero en primer lugar es imprescindible realizar el marqueo de la parcela.

2.2.1. Plantación Manual

Se realiza un hoyo de plantación de unos 40 cm de profundidad, y se introduce la planta de vid. El hoyo puede realizarse manualmente con:

- Azadón.
- Barrena: barra metálica de 2-3cm de diámetro y 1-1.30m de longitud.
- Lanza hidráulica: tubo asociado a una cuba de agua que es remolcada por un tractor. El extremo del tubo porta un punzón en el que se introduce la planta, y mediante una dosificación del caudal ésta sale disparada hasta la profundidad deseada, con en este proceso se realiza además un aporte hídrico.

2.2.2. Plantación con máquinas ahoyadoras

También llamadas barrenas ahoyadoras, están formadas por un apero en forma de eje vertical, en el extremo inferior incorpora una hélice metálica o un par de rejas enfrentadas que penetran el suelo.

Forman orificios de hasta 80 centímetros de diámetro con forma de anillo, y una vez abierto el hoyo se introduce la planta compactando el terreno en torno a la planta.

2.2.3. Plantación con máquinas abresurcos y subsoladores

Mediante una reja movida por un tractor se abren los surcos que coinciden con la fila de cepas a plantar, posteriormente se sitúa la planta en el lugar que le corresponde mediante un punzón, se facilita más la tarea ya que la tierra está recién removida.

2.2.4. Plantación con máquinas plantadoras

Consisten en un subsolador al que se le fijan dos chapas laterales divergentes con el fin de mantener una zona sin tierra inmediatamente detrás de la reja tras realizar la labor. El tractorista dirige la máquina por la línea marcada mientras un operario inserta las plantas detrás de la reja.

Además, lleva incorporada un rollo de alambre, fijando el extremo al suelo mediante una estaca en la cabecera de las líneas, de manera que cuando la máquina avanza, este cable se va desenrollando accionando a su vez el mecanismo de bajada de las plantas, dejando a estas enterradas a la distancia correcta.

2.2.5. Máquinas plantadoras con sistema GPS

Con los mismos elementos mecánicos que las máquinas plantadoras convencionales, pero con un sistema de guiado por satélite que dirige a la máquina. Estas máquinas se utilizan cada vez más, ya que tienen mayor precisión.

Se determina que se va a contratar la plantación de las cepas con máquina plantadora guiada con sistema GPS.

2.3. Labores posteriores a la plantación

Una vez realizada la plantación, ha de tenerse en cuenta una serie de labores que se requieren para el correcto desarrollo del cultivo:

- Mantenimiento del suelo limpio de malas hierbas.
- Tras el primer año hay que realizar el desbarbado, descubriendo la planta hasta el punto de inserción de la variedad con el patrón, cortando las raicillas que se hayan generado en ese punto.
- En el segundo año se instala el sistema de conducción del viñedo y se reponen las cepas fallidas, que suele ser el 5% de cultivo.

2.3.1. Sistema de poda:

El primer año de plantación no requiere ningún tipo de poda, solo controlar que crecen sanas, si fuese necesario aplicar algún tratamiento fitosanitario, controlar las malas hierbas...

La primera poda se elige un sarmiento de los que brotaron la primavera anterior, el resto se eliminan, el sarmiento elegido se corta a dos yemas vista. Cuando empieza a brotar seleccionamos el sarmiento que vamos a subir guiándolo a través del tutor.

Para guiarlo en formación de espaldera según vamos atando al tutor, eliminamos todos los rebrotes que no nos interesen (poda en verde), para potenciar el crecimiento del sarmiento principal. Una vez llega al primer alambre de formación se despunta para que no crezca más en esa dirección en esa yema, rebrotarán las yemas a lo largo del sarmiento. Tendremos la cepa formada en unos 18 meses, al siguiente verde ya tendremos cosecha.

El cordón Royat es el sistema de poda elegido, los elementos productivos y de renovación se distribuyen en posiciones fijas sin variar año tras año a lo largo de un cordón permanente, una vez constituido basta con renovar cada uno de los pulgares en la misma posición empleando el sarmiento de brotación más bajo procedente del pulgar del año anterior.

- El primer año se rebajan a dos yemas para obtener maderas vigorosas.
- El segundo año el sarmiento elegido se dobla para formar el brazo horizontal, las yemas de la parte vertical del tronco se suprimirán en invierno salvo una (situada por debajo del alambre portador), que permitirá obtener un segundo brazo.
- El tercer año los sarmientos de todas las yemas por encima del tronco se podan a dos yemas, en pulgares, constituyendo los brazos.

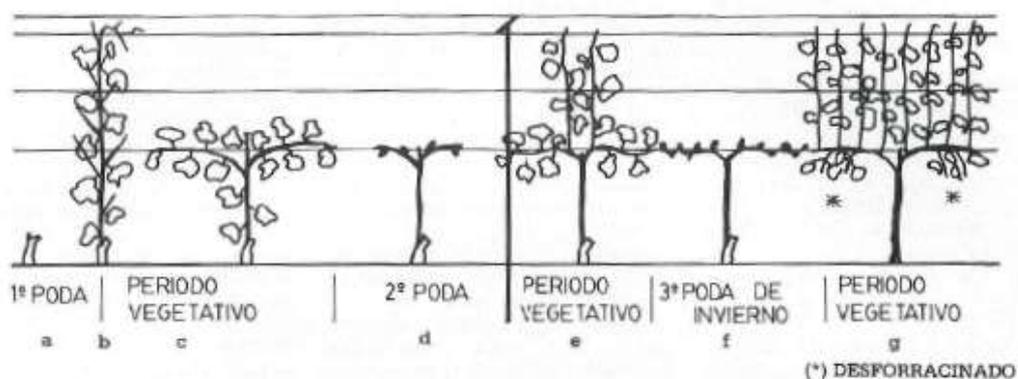


Foto 1: esquema de formación Poda Royat Cordón Doble (viticultura.net)

Las ventajas del cordón Royat son: una poda anual sencilla y rápida, un sistema adaptable a sistemas de mecanización, adecuada aireación y exposición solar de los racimos y buena adaptación a tratamientos fitosanitarios; el inconveniente es que se trata de una formación larga.

2.3.2. Sistema de conducción

El sistema de conducción, tal y como se ha decidido en el *Anejo 4: Estudio de Alternativas*, será el de espaldera y este será ejecutado por el contratista.

- **Detalles del sistema de conducción**

El cultivo se dispone, como hemos indicado anteriormente, en calles orientadas norte-sur, las cepas estarán dispuestas en espaldera simple, sujetas mediante postes de dos tipos:

- **Extremos/cabezales**: de 12 cm de diámetro y altura de 2,5 metros, enterrados 70 cm y en posición de 60° respecto al suelo.
- **Intermedios**: más estrechos, de 8 cm, 2,2 metros de alto, enterrados 60 cm y dispuestos cada 6 metros.

Las cepas se disponen a lo largo de las calles cada 1,5 metros una de otra, y sujetas a la espaldera compuesta por 4 alambres a distintas alturas:

- **Primer alambre**: a 50 cm del suelo, de 2,7 mm y acero galvanizado, será el que conduzca el sistema de riego.
- **Segundo alambre**: a 90 cm del suelo, de 2,7mm de grosor, de acero galvanizado, soportará los brazos de las cepas para su formación
- **Tercer y cuarto alambre**: a 120 y 150cm del suelo, respectivamente, de 2,7mm de grosor de acero galvanizado, en los que se guiarán los sarmientos.

- **Materiales**

El material a utilizar en el sistema de conducción puede ser de distintos tipos:

- **Metálicos**: son flexibles, aptos para vendimia mecanizada, aunque sufren en suelos ácidos. Pueden ser de acero galvanizado con buena relación precio/durabilidad; o de acero inoxidable con mayor durabilidad, pero mayor precio. Se venden en perfiles T o L. se estima que pueden durar unos 20 años.
- **Madera**: Se utilizan sobre todo por su reducido impacto ambiental y por su flexibilidad, junto a la posibilidad de mecanizar la vendimia y poda. Su

duración, en relación a la vida del viñedo, es reducida, se estima sobre unos 15 años los de madera de castaño, los de roble y encina son más duraderos pero mayor coste.

- **Cemento:** se trata de postes de cemento armado pre-comprimido, está constituido por dos componentes: el agregado y el encolante que recubre, envuelve y une cada uno de los elementos lapídeos. Este material se adapta mal a la vendimia mecanizada, son difíciles de manipular y poco flexibles.

Para el proyecto se ha decidido utilizar postes de madera de castaño, para minimizar el impacto ambiental. Estos postes llevarán una impregnación al vacío con productos hechos de sales de cobre, arsénico y cromo, entre otras fórmulas, que actúan como fungicidas, insecticidas y fijador de sales. Estos productos penetran en la madera fresca, haciéndose insolubles y precipitando en el interior de las células de la madera, para que una vez secos los tutores de madera sean inmunes a hongos e insectos xilófagos, lo que les confiere una larga vida en el campo.

El total de postes a utilizar son: **5620** postes madera de castaño, con una distancia de 3 m entre ellos. Se dispondrán **604 cabezales** a los extremos de cada fila y **5016 intermedios**.

Para formar la espaldera se requiere también una serie de alambres, los cuales pueden ser:

- **Acero inoxidable:** muy buena resistencia y duración. Son los de mayor precio.
- **Acero galvanizado:** buena resistencia y duración, más económicos que los inoxidables.
- **Plástico resistente:** suelen sufrir daños con la poda.

Se ha determinado que se usarán de acero galvanizado, de 2,7mm de grosor los dos primeros alambres que soportarán, el primero las tuberías de riego y el segundo los brazos de formación, los otros tres alambres serán de 2,2mm, se requieren los siguientes metros de alambre, contando con margen suficiente para amarres.

NIVEL	DIÁMETRO	METROS TOTALES
1º riego y 2º formación	2,7 mm	63120 m
3º y 4º	2,7 mm	63120 m

Tabla 10: alambres (Ana Buena)

Se fijarán a los postes con grampillones u horquillas, debiendo clavarse de arriba abajo, para que no se desprendan con el peso de la vegetación y la cosecha, e inclinadas todo lo que permita el alambre, para que puedan coger varias vetas de la madera y no salten.

Las grapas de emparrado se utilizan para fijar el alambre al poste de madera en las diferentes alturas del alambre de vegetación. Las grapas de emparrado se colocan con una grapadora neumática que va unida al compresor de la devanadera. El alambre siempre se coloca del lado del viento dominante. Una vez sujeto el alambre a los postes se tensan con tensores.

3. Cultivo ecológico

3.1. Aspectos a considerar en cultivo ecológico

Para llevar a cabo el cultivo bajo la condición de un sistema en ecológico, han de tenerse en cuenta una serie de aspectos en cuanto a la preparación del terreno:

- Se debe mantener la superficie del suelo cubierta con materiales orgánicos para favorecer la nutrición de la microfauna y proteger al terreno frente a la erosión.
- Ha de evitarse el volteo de horizontes ya que este tipo de cultivo no lo requiere.
- Se realizará una cobertura vegetal para proteger la superficie del suelo.
- Para el diseño del cultivo deben tenerse en cuenta la disposición de las cepas en virtud de los vientos dominantes.

3.2. Sistema de control

Para erradicar las plagas de insectos que atacan al cultivo se utilizarán trampas de confusión sexual, evitando en lo posible el uso de insecticidas.

Estas trampas consisten en un difusor que emite la feromona sexual de la hembra de la especie a tratar, provocando que los machos no sean capaces de encontrar a las hembras, evitando así la fecundación y la puesta de huevos.

Con este método se evitará que las larvas se coman las uvas

- Colocación de las trampas de feromonas: El alambre impregnado en feromona se coloca en el momento de la brotación y va liberando hasta el mes de septiembre siempre la misma cantidad de feromonas, posteriormente se va degradando hasta desaparecer, por lo que no es

necesario retirarlo. Se colocarán en torno a 800 difusores/ha, un total de 8000 alambres difusores para confusión sexual.

3.3. Operaciones a realizar

En agricultura ecológica las labores sobre el suelo han de realizarse en momentos en que las condiciones atmosféricas sean lo más favorables posibles, con el fin de conservar en todo momento la estructura del suelo.

En la parcela elegida no será necesario retirar la plantación del año anterior puesto la parcela ha estado sin cultivar.

Se evitará la labor de solarización (incorporar agua hasta que alcance la capacidad de campo y dejarlo reposar 30 días) ya que en el estudio del suelo se determinó que la sanidad del suelo es correcta.

Tampoco será necesaria la nivelación del terreno ya que la pendiente de la parcela es de un 3%, lo cual no va a suponer un problema para que el cultivo se desarrolle bien.

3.3.1. Subsolado

Teniendo en cuenta que el cultivo se acoge a un sistema en ecológico es obligatorio realizar una labor de descompactar el suelo, para eliminar la suela de labor y con ello mejorar las condiciones del suelo favoreciendo la aireación y sin romper los horizontes, lo que podría afectar al crecimiento y desarrollo radicular.

3.3.2. Enmienda

En agricultura ecológica el abonado de fondo es el más importante, ya que alimenta a los microorganismos del suelo y aporta nutrientes, y con esto se consigue un mejor desarrollo de las cepas y mejorar el terreno con reservas de fondo.

3.4. Cubierta vegetal

Con el mantenimiento de las cubiertas, si estas no son competitivas con el desarrollo y la evolución de las cepas, se consigue mejorar la estructura del suelo, manteniendo un ambiente microbiológico más favorable, reduciendo la erosión del suelo y la aparición de los síntomas de clorosis férrica en las cepas y consiguiendo también una mayor resistencia a las heladas.

Se llevará a cabo, entonces, el mantenimiento del suelo con una cubierta permanente, controlando el desarrollo de ésta, interviniendo cuando sea necesario, es decir, antes de que alcancen los 20 cm.

3.5. Fertilización y Enmiendas

Para la planificación de la fertilización, hay que tener en cuenta factores como las necesidades de la vid y las características concretas del suelo para optimizar la calidad y los rendimientos, de esta forma se evitan desequilibrios nutricionales y mantendremos el equilibrio del viñedo.

Para ello, ya hemos analizado en el *Anejo 3: Estudio del Suelo* las características de este y en el *Anejo 5: Material Vegetal* las necesidades de la planta, con estos datos se ha de fertilizar en función de lo consumido o de la demanda de la planta.

Los valores que nos ha proporcionado el laboratorio nos indican se trata de un suelo de textura Arena Franca, con estructura Granular, con un pH de 7,6 básico, no salino, nivel de caliza activa bajo, 1,5 % de materia orgánica.

	VALOR IDEAL	VALOR ANÁLISIS
M.O.	1,9-2,5 %	1,5 %
N	0,11-0,2 %	0,15 %
P	12-18 mg/kg	35,31 mg/kg
K	200-300	309,8 mg/kg
Mg	2 meq/100g	0,55 meq/100g
CALIZA ACTIVA	6-9	3,3 %
CARBONATOS	10-20	4,68 %

Tabla 1: requerimiento del cultivo (Ana Buena)

Con estos datos vemos que será necesario restablecer en el abonado de fondo el contenido en materia orgánica y en carbonatos ya que el valor está muy por debajo del ideal.

3.6. Enmienda orgánica

La fertilización orgánica tiene mayor importancia que la mineral, ya que aporta elementos necesarios para las plantas y provee al cultivo de sustancias nutritivas en baja proporción, mejorando la estructura del suelo y favoreciendo la aireación

El nivel adecuado de materia orgánica para un viñedo que se desea cultivar en regadío es del 2% de materia orgánica. Como en nuestra parcela el porcentaje de humus es del 1,5% se deberá incorporar una enmienda orgánica de estiércol.

3.6.1. Cantidad de M.O. a aportar

Para calcular la cantidad de estiércol que se debe incorporar a la parcela es necesario conocer la situación tanto al inicio como al final. En ese caso hay que subir el contenido en materia orgánica de un 1,5% al 2% recomendable.

El cálculo se lleva a cabo con la siguiente fórmula:

$$\Delta MO = 10^4 \times p \times da \times \left(\frac{mof - moi}{100} \right) =$$
$$= 10^4 \times 0,5 \times 1,3 \times \left(\frac{2 - 1,5}{100} \right) = 32,5 \text{ t estiércol /ha}$$

Siendo:

10^4 : Superficie. Los cálculos se hacen en referencia a 1 hectárea.

P : Profundidad del suelo, en metros.

D : Peso específico aparente, en t/m³.

mo : Materia orgánica, al final y al inicio.

Si consideramos un valor húmico del estiércol del 10%, entonces la cantidad de residuo a aportar será **325 t estiércol/ha**.

La restitución de la materia orgánica del suelo se realizará a lo largo de varios años.

3.6.2. Elección del residuo orgánico

Según la procedencia el estiércol tiene distinta composición:

Estiércol	% H ₂ O	% N	% P ₂ O ₅	% K ₂ O	% CaO
Caballo	713	0,58	0,28	0,53	0,2
Vaca	775	0,34	0,16	0,40	0,3
Oveja	646	0,83	0,23	0,67	0,3
Cerdo	724	0,45	0,19	0,60	0,08

Tabla 2: composición del estiércol (Ana Buena)

Se ha decidido elegir **estiércol bovino** ya que es el que menos fósforo y potasio incorpora al terreno ya que estos elementos eran el principal factor limitante, puesto que en el análisis de suelo se ha visto que superaba los niveles ideales.

Este residuo seguirá un criterio de mineralización 50%, 35% y 15% en los 3 años a partir de su incorporación. Esto repercutirá en la cantidad de esos elementos de la que dispondrá el terreno y a la cual se deberá atender para saciar en todo momento las necesidades de la planta.

3.6.3. Cantidad de residuo a aportar y Necesidades de la vid

Según la normativa de contaminación por nitratos, la cual establece el límite de este elemento en torno a los 170 Kg de N por cada hectárea abonada, y teniendo en cuenta que en cada 1000 Kg de estiércol de vaca existen 3,4 Kg de nitrógeno, la cantidad de estiércol que se debe aportar ha de basarse en el nitrógeno como factor limitante:

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ kg estiércol} \longrightarrow 3,4 \text{ kg de Nitrógeno} \\ X \text{ kg estiércol} \longrightarrow 170 \text{ kg de Nitrógeno} \end{array}$$

$$X = 50 \text{ toneladas estiércol/ha}$$

El aporte en nutrientes que representa la vegetación de la parcela, se estima en torno a los 350 Kg/ ha, según la siguiente expresión:

$$H = R \times M \times K$$

H: Humus producido por los residuos, en Kg/ha.

R: Cantidad total de residuos, en Kg/ha.

M: Materia seca de los residuos. La vegetación presenta un 20% de humedad.

K: Coeficiente isohúmico.

Por lo que la vegetación espontánea aporta anualmente una cantidad de materia orgánica equivalente a:

$$H = 350 \times 0,8 \times 0,16 = 44,8 \text{ (Kg/ha*año)} = 0,0448 \text{ t/ha}$$

El déficit a cubrir será: $D = 32,5 - 0,0448 = 32,45 \text{ t/ha}$

Ese valor se corregirá por mineralización de la materia orgánica, y eso en base a la siguiente expresión en la que se considera una velocidad de mineralización de 1,8 % en regadío:

$$\begin{aligned} Phumus &= 10^4 \times p \times da \times Vm \times \left(\frac{mof - moi}{100} \right) \\ Phumus &= 10^4 \times 0,5 \times 1,3 \times 0,018 \times \left(\frac{2 - 1,5}{100} \right) = 0,58 \text{ t/ha} \end{aligned}$$

Por lo tanto, la cantidad final de residuo que requiere la parcela es de:

$$E \text{ aportar} = 32,45 + 0,58 = 33,03 \text{ t/ha}$$

Las necesidades en nutrientes de la planta de vid no van a ser los mismos durante los tres primeros años (período de formación y crecimiento de la planta) que, durante los restantes, donde la planta pasará por su estado de plena producción y madurez.

Las necesidades del viñedo en sus diferentes estados de desarrollo son las siguientes:

Elemento	Años (1-3)	Años (4-40)
N	0,40 (Kg)	0,70 (Kg)
P	0,20 (Kg)	0,22 (Kg)
K	0,60 (Kg)	0,91 (Kg)

Tabla 3: requerimientos de la vid según los años del cultivo (tecnicoagricola.es)

Según lo establecido en el consejo regulador de la Denominación de Origen Ribera del Duero, el rendimiento máximo de las cepas no podrá sobrepasar los 7000 Kg/ha, por lo que los requerimientos por parte de la planta.

Elemento	Años (1-3) (Kg/ha)	Años (4-40) (Kg/ha)
N	28	49
P	14	15,40
K	42	63,70

Tabla 4: requerimientos de la vid Kg/ha (Ana Buena)

3.6.4. Liberación N-P-K

Se deberá tener en cuenta la limitación en cuanto al nitrógeno que llevaba a un aporte de 33 toneladas de estiércol al año por hectárea para paliar el déficit. El aporte se realizará cada tres años para dejar que se liberen al medio las cantidades teóricas de los elementos que integran el residuo.

Elementos	Concentración	Estiércol aportado	Elementos (Kg/ha)
N	0,34 %	33000 kg/ha	112,2
P	0,16 %		52,8
K	0,40 %		132

Tabla 5: aportes (Ana Buena)

La mineralización se aplicará en una proporción de 50%, 35% y 15% cada tres años, por lo que en base al aporte de estiércol que se pretende realizar, será:

Años	Aporte M.O.	Aporte Mineral (Kg/ha)		
	Kg/ha	N	P	K
0	33000	56,10	26,4	66
1	-	39,27	18,48	46,2
2	-	16,83	7,92	19,8

Tabla 5: aportes a lo largo de los años (Ana Buena)

En principio con el abonado orgánico se suple la totalidad de la demanda nutritiva de la plantación, debiéndose considerar todavía aquella enmienda mineral requerida por el terreno, y aquel aporte de N-P-K que se realizará para ayudar a las plantas en las épocas más críticas.

3.7. Enmienda mineral

En cuanto al abonado mineral se ve con los resultados del análisis que no existen carencias en el suelo ni de potasio ni de fósforo por lo que se va a prescindir de su incorporación.

El estudio edáfico nos indica un valor de magnesio es de 0,8 meq/100g, y sabiendo que el valor ideal es de 2meq/100g, deberá restablecerse una cantidad de 1,2 meq/100g, por lo que:

$$\frac{1,2 \text{ meq}}{100 \text{ g}} * \frac{12,15 \text{ mg}}{1 \text{ meq}} = \frac{14,58 \text{ meq}}{100 \text{ g}} = \frac{145,8 \text{ meq}}{1000 \text{ g}} = \mathbf{146 \text{ ppm de Mg}}$$

Para aumentar la cantidad de magnesio en el suelo nos ayudaremos de la concentración de dicho elemento contenida en el residuo orgánico que se pretende aportar al suelo de la parcela (aproximadamente del 1,5%). En caso de observar síntomas de carencia en magnesio y tras atender a la normativa vigente, se utilizará un producto a base de sulfato de magnesio.

3.8. Tratamientos fitosanitarios

A lo largo del periodo de vida del cultivo se realizarán una serie de tratamientos contra las enfermedades más frecuentes de la zona, como son, mildiu, oidio y erinosis.

En los primeros estados fenológicos se deberá realizar tratamientos preventivos contra el mildiu, el resto del año deberá controlarse y realizarse los tratamientos cuanto se requieran.

Ha de tenerse en cuenta que al tratarse de un cultivo ecológico la base de este sistema de producción será la prevención, para ello se dispondrá de elementos que eviten la aparición de enfermedades y el control continuo de la viña será fundamental para evitar el uso de tratamientos fitosanitarios.

Tal y como se ha indicado en el *Anejo 6 a la Memoria: Manejo Ecológico de la Vid*, el plan de contención frente a enfermedades y plagas se basa en prevención mediante trampas de confusión sexual y medidas culturales del manejo de las cepas.

Sin embargo, se plantea un plan de tratamientos, con los cuales se evitará la extensión de plagas y enfermedades de manera que puedan provocar una merma en la producción.

Tratamientos para el cultivo:

Productos	Enfermedades
Laminarina	Mildiu (<i>Plasmopara vitícola</i>), Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>)
Azufre	Oidio (<i>Uncinula necator</i>)
Piretrinas naturales extraídas de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Mosca blanca (<i>Ceratitis capitata</i>), pulgón (<i>Aphididae</i>), cicadelidos (<i>Cicadellidae</i>)
Insecticidas a base de <i>Bacillus thuringiensis</i>	Polilla en racimo (<i>Lobesia botrana</i>)
<i>Trichoderma atroviride</i>	Yesca (<i>Sterum hirsutum</i>), black rot (<i>Guignardia bidwellii</i>), eutipiosis (<i>Eutypa lata</i>)

Tabla 9: fitosanitarios (Ana Buena)

Según lo establecido en la normativa ecológica se permite hasta 4 kg de cobre por ha y año, esta medida se tomará en caso de que la enfermedad no pueda controlarse mediante los métodos citados anteriormente y de manera excepcional.

4. Conclusiones

- Con este anejo hemos determinado que la plantación requiere 15803 plantas, y que deberá contarse con un 5% extra para reposición de marras 16593 plantas en total.
- El marco de plantación es de 1,5 x 3 metros.
- Se dejarán 5 metros de margen exterior y entre sectores.
- Un camino intermedio de 3 metros divide la parcela para mejor acceso de la maquinaria.
- La plantación está dispuesta en un total de 151 calles, cada calle con 51-54 cepas.
- Los postes utilizados serán de madera de castaño, un total de 5620 (604 cabezales y 5016 intermedios).
- Los alambres de acero galvanizado, sujetos con horquillas y grapas.
- Se requieren 126240 m de alambre de 2,7mm.

- La labor de plantación se llevará a cabo con máquinas plantadoras guiadas con GPS en los meses de marzo y abril.
- Las labores del suelo son las de subsolado y enmienda orgánica y mineral.
- La enmienda orgánica consistirá en la incorporación de 33.000kg de estiércol bovino cada 3 años.
- La enmienda mineral se centra en resolver la carencia de magnesio.

Para llevar a cabo las tareas en el viñedo, se contará con una persona especializada que se encargará de realizar las labores necesarias, y para aquellas operaciones que requieran más operarios se contratará a personal eventual para llevarlas a cabo.

A continuación, se detallan todas las labores que serán necesarias desde la aceptación del proyecto hasta el final de la vida de éste y quien llevará a cabo dichas tareas.

Labores durante la vida del cultivo:

Fases del proyecto	Tipo de labor	Realización de la labor	Tiempo
Preparación del terreno	Movimiento de tierras y nivelación del terreno	Contratista	Enero
	Toma de muestras	Promotor	
	Desfonde		
Sistema de riego	Apertura de zanjas	Contratista	Febrero
	Instalación del equipo de riego		
Labores preparatorias	Subsolado	Promotor	Marzo
	Enmienda		
	Labor superficial		
	Cobertura vegetal		
Plantación	Diseño de la plantación	Promotor	Abril
	Plantación	Contratista	
Labores a lo largo de la vida del cultivo	Fertilización, enmienda, riego, podas, vendimia	Promotor	Cuando se requieran
Renovación de las instalaciones	Cambio tuberías y sistema de conducción	Contratista	Año 20

Tabla 10: labores en el cultivo (Ana Buena)

ANEJO 8. Ingeniería de las Obras. Sistema de Riego

Índice

1. Introducción	1
1.1. Necesidades hídricas de la vid	1
1.2. Efectos del déficit hídrico en el ciclo de la vid	2
1.3. Número de riegos y cantidades de agua	3
1.4. Factores que condicionan el riego	3
1.5. Momento de riego	4
2. Sistema de riego	5
3. Diseño Agronómico	6
3.1. Necesidades hídricas	7
3.1.1. Cálculo de la ETP	7
3.1.2. Necesidades de agua y Balance hídrico	7
3.1.3. Necesidades netas de agua	9
3.2. Características del diseño agronómico	9
3.2.1. Porcentaje de superficie mojada	9
3.2.2. Área mojada por cada emisor	10
3.2.3. Número y características de los emisores	10
3.2.4. Intervalo entre riegos	11
3.2.5. Tiempo de riego	12
3.2.6. Dosis de riego	13
3.2.7. Calendario de riegos	14
4. Diseño hidráulico	14
4.1. Dimensionamiento del riego	14
4.1.1. Características de los goteros	17
4.1.2. Tuberías laterales	18
4.1.3. Tuberías terciarias	18
4.1.4. Tuberías secundarias	19
4.1.5. Tubería principal	19
4.1.6. Resumen tuberías	20
4.2. Diseño del cabezal de riego	20
4.2.1. Filtros	21
4.2.1.1. Filtros de arena	21
4.2.1.2. Filtros de mallas	21
4.2.1.3. Filtros de anillas	21

4.3. Otros accesorios	23
4.3.1. Contador manómetro	23
4.3.2. Válvula de retención	24
4.3.3. Válvula de seguridad	24
4.3.4. Reguladores de presión	25
4.3.5. Automatismos	25
4.3.6. Electroválvulas	25
4.4. Bomba de riego	25
4.5. Equipo de fertirrigación	26
4.6. Protección del sistema de riego	26
5. Materiales necesarios en el sistema de riego	26

1. Introducción

La disponibilidad de agua influye en el correcto desarrollo de la planta, favoreciendo así la producción y calidad del fruto:

- **Desarrollo vegetativo:** El agua adelanta la formación de la cepa y su entrada en producción, contribuye al crecimiento de pámpanos, así como en su velocidad, lo que conlleva mayor número de entrenudos y por tanto de hojas, con mayor superficie foliar aumenta la concentración de fotoasimilados. La sequía adelanta la senescencia de las hojas reduciendo su vida activa y limitando la producción de azúcares.
- **Rendimiento:** la disponibilidad del agua influye de manera directa sobre la iniciación floral y la fecundación.
- **Producción:** el no tener limitación al agua aumenta el peso final de la cosecha, ya que aumenta el tamaño y peso de las bayas, y permite obtener producciones más regulares a lo largo de los años.
- **Calidad:** con mayor cantidad de agua, mayor actividad fotosintética, aumenta el número de racimos.

Aunque la vid es un cultivo que en principio no necesita aportes extras de agua, en esta zona pueden darse épocas de sequía o que las lluvias no se den en los momentos óptimos para el correcto desarrollo del cultivo.

Cuando en el primer periodo vegetativo no se dan las suficientes lluvias, no se acumula la suficiente reserva de agua en el suelo para que se desarrolle la planta, esto, sumado a la época de verano con la subida de las temperaturas, y con ello, el aumento de la evaporación, provoca un fuerte estrés hídrico que supone una baja actividad fotosintética que repercute en una menor síntesis y transporte de los acumulados para el crecimiento, maduración y agostamiento, provocando un descenso de la calidad del racimo.

Con el riego se asegura un buen vigor de la planta y con ello una correcta iniciación floral y constante producción de yemas florales, mejora la maduración de los frutos y aumenta la cosecha.

1.1. **Necesidades hídricas de la vid:**

La vid tiene relativamente pocas necesidades de agua, ya que dispone de un potente sistema radicular que profundiza en el suelo y un gran poder de succión de sus raíces.

Se estima que requiere entre 280-300 litros para formar un kilogramo de materia seca, y que puede sobrevivir con precipitaciones de 250 milímetros anuales y con temperaturas extremas de 40°C, con reducidas producciones.

Se considera que una pluviometría que oscile entre 350 y 600 mm. es adecuada para la producción de vinos de calidad.

El riego se usará como medida de disminución del estrés, siempre manteniendo cierto déficit hídrico, sobre todo en el proceso final de maduración. Se ha de aplicar el agua en los momentos fisiológicos críticos en que la planta crece y se desarrolla.

Hay que tener en cuenta que:

- Desde la brotación hasta el envero, las necesidades hídricas de la vid aumentan, y van disminuyendo hasta la recolección. La máxima es durante el envero.
- Durante la floración, un exceso de humedad conlleva a un exceso de vigor que puede causar deficiencias en el cuajado de los frutos, provocando su corrimiento.
- Durante la fase de crecimiento, un exceso de agua retrasa el envero y, por lo tanto, el inicio de la maduración, acortándola.
- Pasado el envero, un exceso de humedad aumenta el tamaño de los granos, pero los hace acuosos, pobres en azúcar y más ricos en ácidos, retrasando su maduración.
- El riego moderado de la vid, sobre todo en invierno, antes de la brotación, después del cuajado del fruto y antes del envero, no ofrece inconvenientes, y en climas y suelos secos puede ser aconsejable con un incremento de la producción.

Las necesidades hídricas dependen de la fase del ciclo anual en el que se encuentre, estiman los siguientes porcentajes respecto a las necesidades totales:

1. Reposo invernal: 1,5%
2. Brotación-cuajado: 10%
3. Cuajado-envero: 43,5%
4. Envero-caída de hojas: 45%

.2.Efectos del déficit hídrico en el ciclo de la vid

Pueden darse distintos problemas cuando la planta no tiene el aporte hídrico que necesita según el momento en el que se encuentre de su ciclo anual:

- Déficit entre Brotación e inicio Floración: Las necesidades son mínimas y generalmente suelen estar cubiertas por las precipitaciones del invierno y el inicio de la primavera, en el caso de sufrir déficit se producirá un desborde irregular y el número de flores final será también menor.

- Déficit entre Floración y Envero: a partir de la floración, menor crecimiento, menor fertilidad, y menor tamaño de las bayas, se reduce la superficie foliar, y, en casos extremos, hay retraso en la maduración.
- Déficit entre Cuajado y Vendimia: si la sequía es importante, hay problema de maduración del fruto, lo que conlleva menor producción al ser las uvas pequeñas y menor acidez y color más intenso, lo que afecta a la calidad. cuales presentan a su vez una menor acidez y una coloración más intensa.
- Déficit en la caída de la hoja: conlleva efectos negativos en la segunda renovación de raíces, disminuyen las sustancias de reserva al acelerarse la caída de las hojas.

.3. Número de riegos y cantidad de agua:

Plantas jóvenes: tienen un sistema radicular poco extenso y se deben regar mucho más a menudo que las completamente desarrolladas.

Viñedos con el sistema radicular dañado por hongos, insectos, nemátodos, etc., deben ser regados con mayor frecuencia, para compensar la disminución de la capacidad de absorción de las plantas.

La frecuencia de riego depende de la etapa en que se encuentre la planta.

Riegos fuertes después de períodos de sequía pueden ocasionar el rajado de las bayas.

Cuando se llega al punto de marchitamiento, o cuando el exceso de agua supera el umbral óptimo, suelen darse bajas producciones.

.4. Factores que condicionan el riego:

Hay distintos factores que condicionaran el riego en la plantación:

1. Factores climáticos:

- Pluviometría
- Temperatura
- Humedad relativa
- Radiación
- Viento

2. Factores edáficos y topográficos:

- Pendiente del terreno
- Configuración de la parcela

- Profundidad del suelo
- Capa freática
- Propiedades físicas del suelo
- Capacidad de campo
- Coeficiente de marchitamiento

3. Factores culturales:

- Objetivo de la explotación
- Obtención de una producción de calidad
- Obtención de una notable cantidad de uva
- Sistema de conducción: la espaldera requerirá un mayor aporte
- Fertilización
- Asociación entre variedad y patrón
- Sistema de riego elegido

4. Sistema de plantación y técnicas de cultivo:

- Disposición
- Densidad
- Sistema de plantación
- Sistema de poda
- Sistema de mantenimiento del suelo
- Sistema de fertilización y de tratamientos fitosanitarios.

5. Disponibilidad y calidad del agua de riego:

- Caudal
- Presión y calidad del agua de riego (salinidad, pureza del agua e impurezas).

6. Características del sistema de riego:

- Aspectos agronómicos y económicos (coste del agua y de la instalación).

.5.Momento de riego

Determinar el momento en el que el cultivo requiere del riego es de gran importancia, ya que, según el estado fenológico en el que se encuentre, influirá de una u otra manera en la cosecha.

- Hasta el Envero: el riego influirá en el desarrollo vegetativo y peso de la baya, aumentando la concentración de ácido málico, disminuyendo el azúcar y la concentración de antocianos, todo esto conlleva a una consecuencia en la producción y en las características organolépticas.

- Entre el Envero y la Vendimia: el aporte de agua en exceso provoca un mayor peligro en cuanto al estado sanitario de las plantas, se incrementa la dilución de los componentes, aumenta la graduación alcohólica y la concentración de los carbohidratos.

Con esto se deduce que el momento más importante de riego es entre el cuajado del fruto y la vendimia, ya que se favorece la actividad fotosintética y con ello la acumulación de las reservas de azúcar de las bayas.

2. Sistema de riego

Actualmente hay distintos sistemas de riego:

- Riego por goteo: es el más utilizado por bodegas de alta producción anual. Se colocan generalmente dos goteros por cepa, a una distancia de unos 15 centímetros, y se automatiza para que aporten el caudal de agua requerido por cada planta. Es un sistema eficiente ya que permite regar una mayor superficie con el mismo caudal que otros métodos, las pérdidas por evaporación son escasas, no se ven afectado por el viento en su distribución, no molesta a los viticultores ni a la maquinaria, el coste de mantenimiento es más bajo que otros sistemas y evita la aparición de malas hierbas ya que no se moja tanto el suelo.
- Riego por goteo subterráneo: implica la instalación de tuberías subterráneas en las que se integra un gotero que moja las raíces de las plantas. Suele colocarse en el centro de las calles del viñedo para que el agua llegue a todas las cepas. El principal problema es que, al estar bajo tierra, es difícil detectar y evitar las fugas u obstrucciones de las tuberías, pero las pérdidas por evaporación son más reducidas por lo que el ahorro de agua es mayor.
- Riego a manta: Se suele utilizar en regiones secas en las que solo se dispone de agua en determinadas estaciones. Consiste en encharcar de una forma controlada el suelo de la viña, que así va abasteciéndose de agua según sus necesidades. Es un sistema barato, pero para su aplicación se necesita contar con una buena nivelación del terreno sobre el que se sitúa el viñedo. Es una solución a corto plazo, pero requiere de un gran caudal de agua de forma instantánea y que favorece la aparición de malas hierba.
- Riego localizado de alto caudal: Son aspersores, que pulverizan el agua y la distribuyen por un amplio espacio a través del aire. Debe aplicarse en pequeñas dosis, pero de forma muy frecuente para no encharcar las cepas y el terreno. requiere gran cantidad de agua ya que se pierde por evaporación.

Para el aporte de agua se ha decidido realizar un sistema de riego por goteo, ya que facilita el aporte de manera localizada con la ayuda de emisores de riego situados en tuberías a los pies de las cepas, que distribuyen de manera frecuente el agua.

Las ventajas de este sistema son:

- Mantenimiento óptimo de la humedad del suelo.
- Ahorro de mano de obra, ya que no necesita nivelación del terreno.
- Evita apelmazamiento del terreno.
- No favorece la aparición de enfermedades.
- Mayor uniformidad en el desarrollo vegetativo.
- Se reducen las dosis de fertilizantes.
- Disminuye la cantidad de malas hierbas espontáneas al mojar una menor superficie del terreno.

Las instalaciones pueden ser fijas con cobertura del terreno, semifijas con boca de riego a las que se adaptan los equipos de tuberías móviles o, instalaciones móviles en donde no hay tuberías enterradas, y donde el agua se toma directamente de pozos o acequias.

El riego localizado se compone de varios elementos:

- Cabezal de riego: controla la cantidad de agua mediante contadores, elimina sólidos en suspensión, aplica mediante inyectores fertilizantes.
- Tuberías: parten desde el cabezal y distribuyen el agua a lo largo de la parcela.
- Goteros: dosifican el agua en la planta.

3. Diseño Agronómico

Para determinar el diseño agronómico es necesario calcular:

- Calcular las necesidades netas y totales del riego.
- Seleccionar el caudal del emisor, disposición de laterales respecto a la planta y del emisor respecto del lateral.
- Determinar los parámetros de riego: tiempo e intervalo entre riegos.
- Subdivisión de la superficie a regar en sectores.

3.1. Necesidades hídricas

Para conocer la cantidad de agua que debe aportar el riego es necesario conocer la cantidad de agua que demanda el cultivo, para ello se utiliza el método del balance hídrico.

Para calcular este valor es necesario calcular la evapotranspiración real que se da en la parcela.

3.1.1. Cálculo de la ETP

La evapotranspiración es la pérdida de agua que sufre un suelo completamente cubierto de vegetación en crecimiento activo, si consideramos que en todo momento existe en el suelo la cantidad de agua necesaria para ser aprovechada por las plantas.

- ETP según Thornthwaite: basada en la evapotranspiración potencial y en el balance de vapor de agua.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ETP (mm)	24,2	43,4	92,3	88,7	155,4	170,6	176,5	153,6	108,6	60,02	31,3	25,6

Tabla1: datos 2004-2019 (inforiego.org)

TOTAL: 1130.70 mm

3.1.2. Necesidades de agua y Balance hídrico

En el *Anejo 3: Estudio del Suelo*, se hallaron los valores de capacidad de campo y punto de marchitez, los cuales nos resultaron: Cc 7,29% y Pm 4,61%.

Con estos datos deducimos los meses que será necesario regar, gracias a la fórmula:

$$HCc = 7,29/100 * 0,5 * 1,3 * 10000 = 473,85 \text{ m}^3 \text{ ha} = \mathbf{47,38 \text{ mm}}$$

$$HPc = 4,61/100 * 0,5 * 1,3 * 10000 = 299,65 \text{ m}^3 \text{ ha} = \mathbf{29,96 \text{ mm}}$$

Será necesario regar cuando la reserva de agua sea inferior a los **29,96 mm**

Para conocer el balance hídrico resumiremos los siguientes datos del *Anejo 2 Estudio Climático*.

Mes	T ^a (°C)	2T ^a	Prec (mm)	ETP	P. útil (P-ETP)	Reserva (P.útil+ R)	Exced ente	Déficit	ETP real (etp-def)
Enero	2,23	4,46	39,6	24,25	15,35	15,35	0	0	24,25
Feb	5,48	10,96	31,8	43,48	-11,68	3,67	0	0	43,48
Marzo	8,5	17	38,1	92,3	-54,2	0	0	-50,53	41,77
Abril	9,52	19,04	45,7	88,75	-43,05	0	0	-43,05	45,7
Mayo	14,32	28,64	43,7	155,49	-111,79	0	0	-111,79	43,7
Junio	19,16	38,32	30,1	170,63	-140,53	0	0	-140,53	30,1
Julio	22,64	45,28	17,8	176,58	-158,78	0	0	-158,78	17,8
Agosto	21,44	42,88	17,9	153,61	-135,71	0	0	-135,71	17,9
Sept	16,71	33,42	20,7	108,67	-87,97	0	0	-87,97	20,7
Oct	12,97	25,94	50,7	60,02	-9,32	0	0	-9,32	50,7
Nov	7,54	15,08	45,3	31,3	14	14	0	0	31,3
Dic	5,65	11,3	41,1	25,69	15,41	29,41	0	0	25,69

Tabla 2: resumen datos climático (Ana Buena)

Extrapolando los datos calculados, vemos que sufre un déficit hídrico durante los meses de marzo hasta octubre, a partir de septiembre se empieza a recuperar la reserva de agua.

Dado que la época de brotación comienza en abril y es la más decisiva para el cultivo, será necesario la ayuda del riego durante los meses de abril a septiembre, valorando los aportes en fechas de recolección.

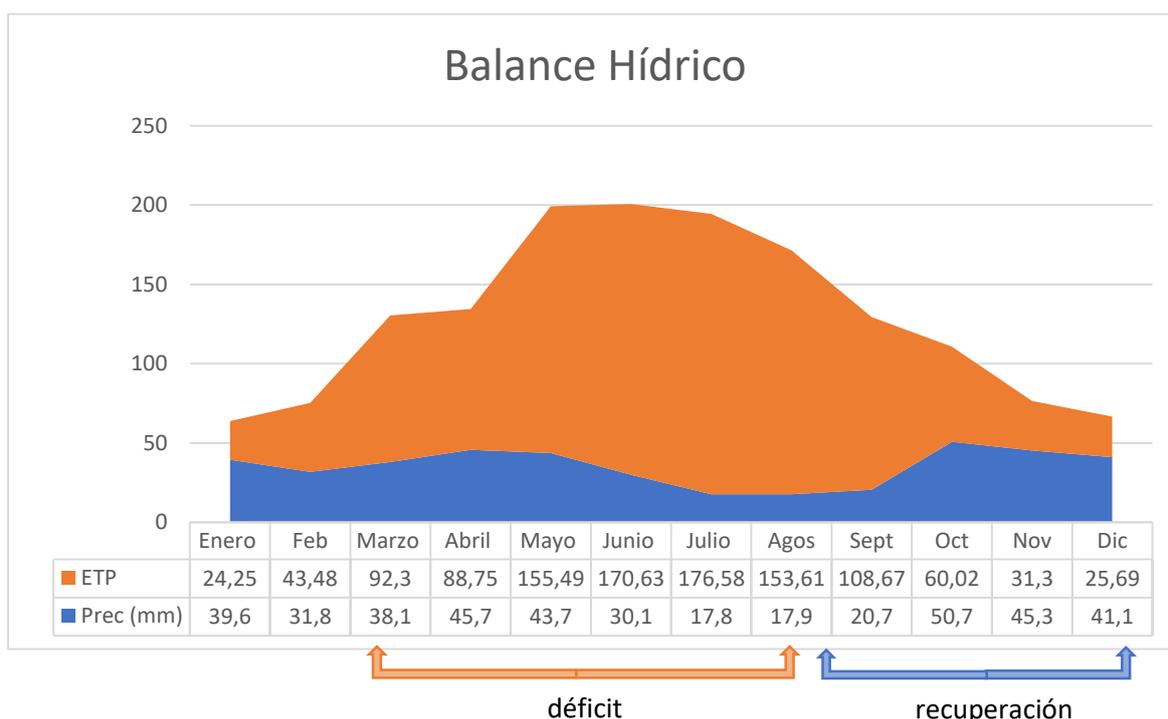


Gráfico 1: balance hídrico (Ana Buena)

3.1.3. Necesidades netas de agua

Se calcularán para el más desfavorable hidrológicamente, julio, para saber la cantidad de agua para asegurar que el cultivo reciba el agua que necesita:

$$\text{ETC diaria} = 176,58 \text{ mm} / 31 \text{ días} = \mathbf{5,50 \text{ mm/día}}$$

3.2. Características del diseño agronómico

A partir de los datos calculados establecemos el resto de los parámetros que hacen referencia al área mojada por cada emisor, al número de emisores y las características de estos, el intervalo entre riegos, la distancia entre los goteros (emisores), el tiempo de riego y la dosis de agua a aportar

3.2.1. Porcentaje de superficie mojada

Para conocer la superficie de suelo a nivel radicular que se moja gracias a los goteros, nos basaremos en la tabla de Keller en la que se estima dicho porcentaje en función de la especie de planta cultivada.

- Clima seco: 33% viña / 50% cultivo herbáceo.
- Clima húmedo: 20%viña / 40% cultivo herbáceo.

Determinaremos que el porcentaje para el cultivo será de un 30%.

3.2.2. Área mojada por cada emisor

El caudal del emisor se ha establecido en los 4 litros/ hora, que se considera suficiente para saciar las necesidades de agua del viñedo.

Para conocer el volumen de suelo humedecido, bulbo, se han recogido datos de campo para diferentes volúmenes de agua aportados al terreno.

Tiempo (horas)	Volumen (litros)	Profundidad (m)	Radio (metros)
1	4	0,25	0,20
2	8	0,35	0,25
3	12	0,44	0,28
4	16	0,51	0,30
6	24	0,64	0,34
8	32	0,73	0,36
10	40	0,85	0,40
15	60	1,07	0,45
20	80	1,25	0,49

Tabla 3: área mojada (Ana Buena)

Considerando que la profundidad útil máxima de las raíces es de 1 metro se establecerá una profundidad de bulbo húmedo (P_r) no superior a los 0,65 metros. De esta forma según estableció Pizarro (1985) la profundidad del bulbo húmedo deberá encontrarse dentro del siguiente intervalo:

$$0,9 * P_r < P_b < 1,2 * P_r$$

Por lo que el bulbo húmedo deberá estar comprendido entre los siguientes valores:

$$0,59 < P_b < 0,78$$

En base a la tabla de las pruebas de campo y con la restricción que impone el intervalo anterior, se concluye que el valor que se encuentra entre los 0,59 y los 0,78 es el que presenta un $P_b = 0,64$ metros con un radio igual a 0,34 metros.

El área mojada por cada emisor será:

$$A_e = \pi \times r^2 = \pi \times (0,34)^2 = 0,363 \text{ m}^2$$

3.2.3. Número y características de los emisores

Teniendo en cuenta que el marco de plantación es de 1,5 metros entre plantas (a), y 3 metros entre líneas (b), 30% el porcentaje de suelo mojado (P) y que la superficie mojada por cada emisor es igual a 0,363 m²(A_e), calcularemos el número de emisores por planta con la siguiente expresión:

$$e > \frac{a*b*P}{100*Ae} = \frac{1,5*3*30}{100*0,363} = 3,72 \approx \mathbf{4 \text{ emisores/planta}}$$

Sp: marco de plantación

P: Porcentaje de superficie mojada

Ae: Superficie mojada por un emisor

Se dispondrá entonces de 4 emisores por cada planta con una separación entre ellos no superior a los 0,30 metros.

Las características del gotero seleccionado son las siguientes:

- Es un gotero autocompensante pinchado
- Modelo: Hunter He-10-B de color negro y conexión 1/2"
- Caudal nominal (Q = 4 litros/hora)
- Presión nominal de trabajo [1-3,5 bar] = (100-350 KPa)
- Coeficiente de variación en la fabricación del emisor (CV= 3,5%)
- Categoría A
- K = 1,15 (Coeficiente de descarga facilitado por el fabricante)
- X= 0,475 (Exponente de descarga)
- H = presión del agua a la entrada del gotero, expresada en m.c.a.
- Ecuación de descarga: $q=1,15 \times H^{0,476}$

3.2.4. Intervalo entre riegos

Conociendo que julio es el mes que más necesidades va a tener el cultivo, y que, en general, los meses de verano van a ser los que hay mayor evapotranspiración, y, por lo tanto, se realizará mayor aporte de agua, se han considerado los meses de junio, julio, agosto y septiembre como críticos en cuanto a la práctica del riego.

Tras haber calculado las necesidades netas de agua en cada uno de dichos meses es posible conocer el intervalo entre riegos que habrá que establecer en cada momento.

La expresión a utilizar es la siguiente para cada caso:

$$I = \frac{e * Ve}{Nt * a * b}$$

e: número de emisores por planta

Ve: Volumen descargado por el emisor para las dimensiones de bulbo elegidas según las pruebas en campo

Nt: necesidades netas totales (mm/día)

a: distancia entre plantas

b: distancia entre filas

El intervalo de riegos para suplir las necesidades de agua en los meses de mayor demanda es el siguiente:

- Marzo: $Nt = \frac{ETP}{n^{\circ} \text{ días}} = \frac{92,30}{31} = 2,97 \text{ mm/día}$
 $I = \frac{4 * 24}{2,97 * 1,5 * 3} = 7,18 \approx 7 \text{ días}$
- Abril: $Nt = \frac{ETP}{n^{\circ} \text{ días}} = \frac{88,75}{30} = 2,95 \text{ mm/día}$
 $I = \frac{4 * 24}{2,95 * 1,5 * 3} = 7,23 \approx 7 \text{ días}$
- Mayo: $Nt = \frac{ETP}{n^{\circ} \text{ días}} = \frac{155,49}{31} = 5,01 \text{ mm/día}$
 $I = \frac{4 * 24}{5,01 * 1,5 * 3} = 4,25 \approx 4 \text{ días}$
- Junio: $Nt = \frac{ETP}{n^{\circ} \text{ días}} = \frac{170,63}{30} = 5,68 \text{ mm/día}$
 $I = \frac{4 * 24}{5,68 * 1,5 * 3} = 3,75 \approx 4 \text{ días}$
- Julio: $Nt = \frac{ETP}{n^{\circ} \text{ días}} = \frac{176,58}{31} = 5,69 \text{ mm/día}$
 $I = \frac{4 * 24}{5,69 * 1,5 * 3} = 3,74 \approx 4 \text{ días}$
- Agosto: $Nt = \frac{ETP}{n^{\circ} \text{ días}} = \frac{153,61}{31} = 4,95 \text{ mm/día}$
 $I = \frac{4 * 24}{4,95 * 1,5 * 3} = 4,30 \approx 4 \text{ días}$

3.2.5. Tiempo de riego

Será directamente dependiente del número de emisores que se dispongan por cada planta, del caudal nominal establecido para cada gotero, del intervalo entre riegos, así como de las necesidades totales de cada planta al día (en litros).

Es necesario conocer la cantidad total de agua que aplica el sistema de riego:

$$3 \text{ goteros/cepa} * 4 \text{ litros/hora} = 16 \text{ l/h/cepa}$$

$$16 * \frac{1}{1,5 * 3} = 3,55 \text{ mm/hora} = 35,5 \text{ m}^3 \text{ /hora/ha}$$

Para cada mes de riego:

- Marzo: $\frac{N_{ti}}{3,55} = \frac{2,97}{3,55} = 0,8 \text{ horas} = \mathbf{48 \text{ min}}$
- Abril: $\frac{N_{ti}}{3,55} = \frac{2,95}{3,55} = 0,8 \text{ horas} = \mathbf{48 \text{ min}}$
- Mayo: $\frac{N_{ti}}{3,55} = \frac{5,01}{3,55} = 1,41 \text{ horas} = \mathbf{1 \text{ hora y } 25 \text{ min}}$
- Junio: $\frac{N_{ti}}{3,55} = \frac{5,68}{3,55} = 1,6 \text{ horas} = \mathbf{1 \text{ hora y } 36 \text{ min}}$
- Julio: $\frac{N_{ti}}{3,55} = \frac{5,69}{3,55} = 1,6 \text{ horas} = \mathbf{1 \text{ hora y } 36 \text{ min}}$
- Agosto: $\frac{N_{ti}}{3,55} = \frac{5,12}{3,55} = 1,44 \text{ horas} = \mathbf{1 \text{ hora y } 26 \text{ min}}$

3.2.6. Dosis de riego

$$\text{Dosis} = t * e * qe$$

t: tiempo de riego (horas)

e: número de emisores por cepa

qe: caudal de cada emisor

Aplicado a los meses de riego:

- Marzo: $0,8 * 4 * 4 = \mathbf{12,8 \text{ l agua/cepa}}$
- Abril: $0,8 * 4 * 4 = \mathbf{12,8 \text{ l agua/cepa}}$
- Mayo: $1,41 * 4 * 4 = \mathbf{22,56 \text{ l agua/cepa}}$
- Junio: $1,6 * 4 * 4 = \mathbf{25,6 \text{ l agua/cepa}}$
- Julio: $1,6 * 4 * 4 = \mathbf{25,6 \text{ l agua/cepa}}$
- Agosto: $1,44 * 4 * 4 = \mathbf{23,04 \text{ l agua/cepa}}$

3.2.7. Calendario de riegos

Vistas de las necesidades hídricas en los meses de junio a septiembre, se va a limitar el riego a esos meses y en las dosis calculadas. Además, se contempla la posibilidad de incorporar uno o dos riegos tras la salida del reposo invernal en caso de no encontrarse la parcela las características deseadas.

Estableciéndose así el siguiente calendario orientativo de riego:

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Nt (mm/día)	2,97	2,95	5,01	5,68	5,69	5,12
Intervalo de riego (días)	7	7	4	4	4	4
Días de riego	1-7-14- 21-28	1-7-14- 21-28	1-5-9-12- 16-20-24- 28	1-5-9-12- 16-20-24- 28	1-5-9-12- 16-20-24- 28	1-5-9-12- 16-20-24- 28
Riegos al mes	5	5	8	8	8	8
Dosis de riego (l/cepa)	12,80	12,80	22,56	25,60	25,60	23,04

Tabla 4: calendario de riego (Ana Buena)

4. Diseño hidráulico

4.1. Dimensionamiento del riego

Una de las parcelas (número 14) cuenta con un pozo, del que se extraerá el agua necesaria para abastecer el sistema de riego.

La superficie regable total es de 9,24 ha, las cuales se dividen en una unidad de riego.

La unidad de riego está subdividida en 4 sectores, cada uno de ellos tiene un número distinto de ramales, dependiendo de su superficie, con una longitud máxima de 109 m.

Los datos de partida son los siguientes:

- Marco de plantación 1,5 x 3 m.

<p>SECTOR A: 225 x 102 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - 76 filas - 3 plantas cada 6 m= 51 plantas/ fila - 3876 plantas 	<p>SECTOR B: 221 x 102 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - 75 filas - 3 plantas cada 6 m= 51 plantas/ fila - 3825 plantas
<p>SECTOR C: 225 x 105 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - 76 filas - 3 plantas cada 6 m= 52 plantas/ fila - 4052 plantas 	<p>SECTOR D: 224 x 108,5 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - 75 filas - 3 plantas cada 6 m= 54 plantas/ fila - 4050 plantas

- Dimensión de la parcela: 4 sectores.

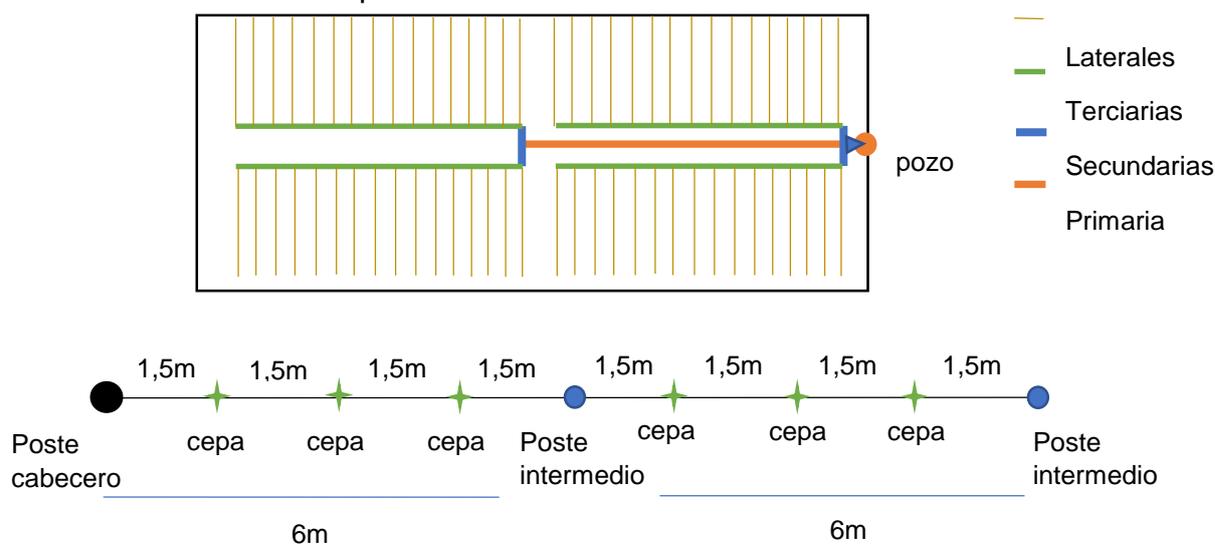


Tabla 5: resumen de las secciones (Ana Buena)

- Separación entre emisores: $S_a = 1,5\text{m entre plantas}/4 \text{ emisores} = 0,3\text{m}$.
- Separación entre ramales: $S_r = 3\text{m}$.
- Número de emisores en el sector: $N_{ab} = 15300$ emisores en sectores A y B, 16208 emisores sector C y 16200 emisores sector D.

Para llevar a cabo los caculos precisos y determinar las tuberías nos hemos servido de la ayuda del software de riego (riego.elesteliano.com), introduciendo nuestros datos agronómicos calculados, nos determina los siguientes requerimientos:

TIPO DE SUELOS	FRANCOARENOSA
PROFUNDIDAD DE RAICES	50 cm
DISTANCIA ENTRE SURCO O HILERAS	3 m
DISTANCIA ENTRE PLANTAS	1.5 m
EVAPOTRANSPIRACION	5.5 mm
Cinta de Goteo	P1 5/8 o 16mm q=2.1 L/h a 20cm 8mil
DISTANCIA ENTRE EMISORES	0.3 m
CAUDAL DEL EMISOR	4 Lxh
diámetro interno de la cinta	16 mm
presión de operación de la cinta	10 mca
PORCENTAJE AREA BAJO RIEGO	30
EFICIENCIA DE RIEGO	0.90
INTERVALO DE RIEGO	3 días
HORAS DE RIEGO DISPONIBLES	2 horas
LONGITUD DEL LOTE	(Ay B) 102 / (C) 105 / (D) 109 m
ANCHO DEL LOTE	(A) 225 / (B) 221 / (C) 225 / (D) 224 m
DISTANCIA DEL LOTE A LA FUENTE	(A y C) 226 / (B y D) 2 m
FILTRO mca	2 m
FERTIRRIEGO mca	4 m
LONGITUD DE LA BOMBA AL CABEZAL m	2 m
CAUDAL DE LA FUENTE	25,6 L/S

Tabla 6: resumen datos del riego (Ana Buena)

RESULTADOS REQUERIMIENTOS DE RIEGO:

SECTORES	A	B	C	D
AREA Ha	2,23 Ha	2,25 Ha	2,32 Ha	2,44 Ha
HORAS DE RIEGO DISPONIBLES	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas
SECTORES DE RIEGO	3 Lotes	3 Lotes	3 Lotes	3 Lotes
Área de un sector de riego m ²	7666.67 = 0,77 Ha	7500 = 0.75 Ha	7866.67 = 0.79Ha	8133.33 = 0.81Ha
Volumen de agua x sector de riego	61.333 LTS	60.000LTS	62.933LTS	65.067LTS
CAUDAL PARA EL SECTOR DE RIEGO	7,1 L/S	6,94 L/S	7,28 L/S	7,53 L/S
CAUDAL DE LA FUENTE	25,6 L/S	25,6 L/S	25,6 L/S	25,6 L/S

Tabla 7: resultados de requerimientos de riego (Ana Buena)

SECTORES	Longitud (m)	Anchura (m)	Presión lateral (m.c.a.)
A	102	75	10,71
B	102	73.67	10,71
C	105	75	10,77
D	109	74.67	10,85

Tabla 8: resumen sectores (Ana Buena)

4.1.1. Características de los goteros (emisores)

- Caudal nominal (q): 4 litros/hora
- Presión de trabajo: 1k/m² (10 m.c.a.)
- Diámetro exterior de la tubería: 16,10 mm
- Diámetro mínimo de paso: 1,38 mm
- Coeficiente de variación (c.v.): 0,03; excelente según normas ISO, tipo A)
- Longitud equivalente: 0,20 m
- Exponente de descarga (x): 0,3 (autocompensante)
- Distancia entre goteros: 30cm

4.1.2. Tuberías laterales

Son las cintas donde se sitúan los goteros, recorren cada fila de plantas, van situadas en el primer alambre de la estructura de la espaldera.

El modelo elegido es **SDR 41DN=16mm**, cada sector tendrá las siguientes condiciones:

SECTOR	A	B	C	D
Longitud (m)	102	102	105	109
Espacio entre goteros (m)	0,3	0,3	0,3	0,3
Caudal del gotero (l/h)	1,3	1,3	1,02	1,3
Caudal de la cinta (l/h)	442	442	357	472,33
Presión de la cinta (m.c.a.)	1,38	1,38	1,01	1,66
Presión en el origen del lateral (m.c.a.)	10,95	10,95	6,4	11,16
Velocidad (m/s)	0,6	0,6	0,5	0,64

Tabla 9: tuberías laterales (Ana Buena)

4.1.3. Tuberías terciarias

Dadas las dimensiones de la parcela será necesario subdividirla en sectores, tal y como se ha detallado anteriormente, se ha determinado dividirla en cuatro sectores (A-B-C-D), cada sector llevará una tubería terciaria que se encarga de regular el caudal y presión para el suministro de agua a las tuberías laterales.

Se determina el modelo **SDR 41 DN=110mm de PVC**. En base a los cálculos anteriores las tuberías seleccionadas para este tramo son:

SECTOR	A	B	C	D
Longitud (m)	225	221	225	224
Espacio entre cintas (m)	3	3	3	3
Caudal (l/h)	1,3	1,3	1,02	1,3
Caudal en la parcela	33.150	32.560,67	26.775	35.267,31
Presión (m.c.a.)	0,75	0,72	0,75	0,84
Presión en el origen de la tubería (m.c.a.)	11,53	11,51	7,95	11,82
Velocidad m/s	0,99	0,97	1,41	1,06

Tabla 9: tuberías terciarias (Ana Buena)

4.1.4. Tuberías secundarias

Son dos tuberías que conectan la tubería principal con cada terciaria, una de ellas conduce el agua a los sectores más alejados del pozo (A y C), y la otra a los más próximos (B y D).

El modelo de estas tuberías es **SDR 41 DN=160 mm de PVC**, las condiciones en estas tuberías son las siguientes:

SECTOR	A	B	C	D
Longitud m	3	3	3	3
Parcelas a regar	2		2	
Caudal	66.300	65.121,34	68.250	70.534,62
Presión (m.c.a.)	0,01	0,01	0,02	0,02
Presión en la salida del cabezal (m.c.a.)	11,55	11,53	11,68	11,84
Velocidad (m/s)	0,91	0,90	0,94	0,97

Tabla 10: tuberías secundarias (Ana Buena)

4.1.5. Tubería principal

Parte del pozo y conecta al cabezal de riego con las dos tuberías secundarias.

Se selecciona para este tramo la **SDR 41 DN = 225 mm de PVC**:

Longitud (m)	230
Parcelas a regar	4
Caudal (l/h)	57,8
Presión (m.c.a.)	2,79
Presión en la salida del cabezal (m.c.a.)	10,81
Velocidad (m/s)	1,74

Tabla 11: tubería principal (Ana Buena)

4.1.6. Resumen tuberías

	Sector	Número	Caudal (l/h)	Longitud (m)	Diámetro (mm)
LATERALES	A	76	442,00	102	SDR 41 DN=16mm PEBD
	B	75	442,00	102	
	C	76	357,00	105	
	D	75	472,33	109	
TERCIARIAS	A	1	33.150,00	225	SDR 41 DN=110mm PVC
	B	1	32.560,67	221	
	C	1	26.775,00	225	
	D	1	35.267,31	224	
SECUNDARIAS	A	1	66.300,00	3	SDR 41 DN=160 mm PVC
	B		65.121,34		
	C	1	68.250,00	3	
	D		70.534,62		
PRINCIPAL	A-B-C-D	1	214.200,00	230	SDR 41 DN=225 mm PVC

Tabla 12: resumen tuberías (Ana Buena)

4.2. Diseño del cabezal de riego

El cabezal de riego filtra el agua para evitar obstrucciones, regula la presión que recorre la instalación y así evitar posibles daños.

Se colocan una serie de automatismos para establecer los riegos.

Las características del cabezal de riego necesario para el proyecto las vemos en la siguiente tabla:

Longitud (m.c.a.)	2
Caudal del proyecto (l/h)	214.200
Presión total necesaria (m.c.a.)	22,31
Presión total necesaria PSI (m.c.a.)	31,68
Intensidad del riego (mm/h)	1,13

Tabla 13: cabezal de riego (Ana Buena)

4.2.1. Filtros

El mayor problema de los sistemas de filtrado son las obstrucciones. Los pequeños diámetros de los goteros, y las bajas velocidades del agua facilitan que se provoquen obstrucciones.

Existen varios tipos de filtros para evitar estas situaciones:

- Filtros de arena
- Filtros de malla
- Filtros caza-piedras

4.2.1.1. Filtros hidrociclón

Provoca un movimiento rotatorio en el interior del depósito. La entrada de agua se hace de manera tangencial, generando una fuerza centrífuga que desplaza las partículas sólidas hacia las paredes del hidrociclón.

Las partículas caen en un depósito en la parte inferior, el agua sale limpia por la parte superior del mismo, gracias a esa fuerza centrífuga. Este sistema de filtrado es muy utilizado en extracciones de agua de pozo. Es de alta eficacia, y no tiene grandes pérdidas de carga en la red. En promedio, se consiguen separar aproximadamente un 98% de partículas menores de 100 micrómetros.

4.2.1.2. Filtros de arena

Consisten en tanques metálicos o de poliéster que contienen una capa de arena en su interior de un espesor no inferior a los 50 cm. El agua entra por una tubería superior y se distribuye en el interior del tanque mediante un deflector, evitando que el agua remueva la arena del tanque. La salida del agua filtrada es por la tubería inferior.

El tanque dispone de bocas para carga y descarga de la arena, y de un purgador para eliminar el aire que arrastre el flujo. El tipo de arena más utilizada es la arena silíceo.

4.2.1.3. Filtros de Mallas

Los filtros de malla constan de una carcasa exterior en cuyo interior se sitúan uno o varios cilindros concéntricos de malla, que son los elementos filtrantes.

El entramado de la malla puede ser de nylon, poliéster, preferentemente se utilizan mallas de acero inoxidable.

Si la instalación de riego dispone de un sistema de inyección de fertilizantes (fertirrigación), el filtro de malla se debe situar después del equipo de dosificación para impedir que pase fertilizante no disuelto a través del filtro.

La malla filtrante queda caracterizada por el número de aperturas por pulgada lineal, que se denomina número de mesh o número de mallas, que va a definir su capacidad de filtrado.

El grosor de los hilos de una malla, para un mismo número de mesh, puede ser distinto, según sea una malla de plástico o con los hilos de acero inoxidable.

El caudal a tratar por un filtro de malla dependerá de la calidad del agua, el área neta del elemento filtrante y la pérdida de carga admisible.

4.2.2. Filtros de anillas

También llamados de disco, unen las ventajas de los filtros de arena y de malla. Poseen un bajo volumen de filtrado, con gran rendimiento en la separación de sólidos en suspensión, gracias al gran número de capas filtrantes y se puede seleccionar el calibre de las partículas a retener.

Los filtros de discos están formados por un conjunto de anillas ranuradas que se montan a presión dentro de la carcasa del filtro. El grado de filtrado dependerá del número de ranuras existentes en las anillas.

Clasificación general de los filtros, en función de las partículas presentes:

PARTICULAS	HIDROCICLÓN	ARENA	MALLA	ANILLAS
ARENAS	NO	SI	SI	SI
LIMOS Y ARCILLAS	SI	NO	SI	SI
SUST. ORGÁNICAS	SI	NO	SI	SI

Tabla 14: tipos de filtros (Ana Buena)

Vistas las capacidades de cada filtro optamos por la elección de un **filtro tipo anilla**, ya que nos ofrece las ventajas del filtro de arena y malla.

Al igual que en los filtros de malla, el tamaño de las partículas que es capaz de retener un filtro de anillas se suele dar por medio del número de mesh. En este caso el número de mesh para un filtro de anillas se establece por comparación, asignándole al filtro el número de mesh correspondiente al filtro de malla que retiene partículas del mismo tamaño.

Los filtros de anillas, al igual que el resto de los elementos de filtrado, no deben provocar pérdidas de carga excesivas en la red. Las pérdidas de carga con un filtro limpio, para su caudal de funcionamiento, deben ser del orden de 2 m.c.a. y se debe proceder a su limpieza cuando dicho valor alcance los 5 m.c.a. Los fabricantes han de suministrar los datos de pérdida de carga que producen los filtros en función del caudal.

Es recomendable el empleo de mallas que presenten un tamaño de hueco 7 veces menor que el tamaño del orificio de salida (gotero).

Diámetro del gotero	Orificio Malla (micras)	Nº de Mesh
1,50	214	65
1,25	178	80
1	143	115
0,8	114	150
0,5	71	250

Tabla 15: filtros de malla. Nº Mesh

Dado que el diámetro de paso del gotero será de 0,8 se ha optado por una malla con un número de mesh igual a 250. Para su posterior dimensionamiento se tomará de nuevo un caudal incrementado en un 20% como margen de seguridad y se considerará un valor de velocidad de agua igual a 0,4 m/s.

- Caudal: $68250 \text{ l/h} \times 1,20 = 81900 \text{ l/h} = 81,9 \text{ m}^3/\text{h}$
- Velocidad de paso recomendada = 40 m/h
- Diámetro: $Q / V = 81,9 / 40 = 2,04 \text{ m}^2$
 $\phi_{\text{filtro}}(m) = \sqrt{(4 \times 2,04 / \pi)} = 1,61 \text{ m}$

V(m/s)	M3/h por m2 de área neta	M3/h por m2 de área total
0,40	1440	446
0,60	2160	670
0,90	3240	1004

Tabla 16: relación velocidad / caudal

Por lo tanto, para una velocidad de agua igual a 0,4 m/s el caudal asciende a 446 m3/h por cada m² de área total.

$$Q / V = 81,9 / 446 = 0,18 \text{ m}^2$$

Se tomará como pérdida de carga un valor igual a 3 m.c.a. siempre y cuando la diferencia de presiones entre el orificio de entrada y de salida del elemento de filtrado sea igual a 0,5 m.c.a.

4.3. Otros accesorios

4.3.1. Contador manométrico

Sirve para saber los litros de agua que se extraen del canal de riego a la parcela, mide la presión en el punto donde se instala, es por ello que se colocarán dos manómetros, uno a la salida de la bomba y otro entre los filtros para conocer la pérdida de presión.

4.3.2. Válvula de retención

Va instalada en el cabezal de riego, dentro lleva una pantalla metálica que el fluido debe superar para pasar, cuando cesa el flujo la pantalla se cierra impidiendo el retroceso del agua.

Presenta diferentes funciones como pueden ser la rotura de la columna de agua (reducción del golpe de ariete) y evitar el cambio de sentido de circulación del flujo, lo cual podría contaminar la fuente de suministro.

La pérdida de agua en estos dispositivos es de 0,2 m.c.a.

Para regular y controlar el flujo de agua, se intercalan válvulas en la conducción, cumpliendo con distinta funcionalidad según el tipo de válvula que se trate.

- Válvula de pie: es el primer elemento de la instalación. Colocada al comienzo de la línea de aspiración de la bomba, abre el paso cuando la bomba comienza a aspirar el agua del fondo del depósito o pozo. Al parar la bomba, la válvula de pie evita que se descargue la tubería de aspiración, que causaría el descebado de la bomba. Se recomienda en instalaciones de riego con presiones de trabajo elevadas (de más de 20 m.c.a.)
- Válvula de regulación o llave de paso: permite estrangular o interrumpir el paso del agua.
- Válvula de descarga o de drenaje: se sitúa en los extremos de la instalación, permite desaguar las tuberías cuando el riego ha finalizado, para evitar que en el interior de la instalación se desarrollen microorganismos o se produzcan precipitados químicos. También se utilizan para descargar el agua por los extremos durante las fases de lavado de la instalación de riego.

Se dispondrá de **tres unidades**, dispuestas en el inicio de los tramos secundarios y en el cabezal de riego.

4.3.3. Válvula de seguridad

Es un dispositivo que permite la salida automática de un cierto caudal, con el fin de evitar un aumento excesivo de la presión en la red de conducciones. Instalada a continuación de la válvula de retención.

Su principal función es evitar la explosión del sistema protegido o bien el posible fallo de un equipo o tubería por un exceso de presión.

Se dispondrá de **una unidad** en el sistema de riego.

4.3.4. Reguladores de presión

Formado por un cuerpo cilíndrico en cuyo interior reside un pistón retenido por un muelle, su funcionamiento consiste en que cuando aumenta la presión, la resistencia del muelle se vence, cuando aumenta la presión, disminuyendo así el tamaño de entrada de la válvula. Se instalará al final del cabezal de riego.

4.3.5. Automatismos

Se requieren para prescindir de la presencia de un operario.

4.3.6. Electroválvulas

Permiten el paso controlado de agua a través de un impulso eléctrico que se transformará en un impulso mecánico que repercutirá en la apertura o cierre de la válvula en cuestión.

Se instalará en la conexión entre el tramo de tubería principal y las dos tuberías secundarias, con el fin de poder dirigir el aporte de agua a la parcela. Irán conectadas al programador de riego.

4.4. Bomba de riego

Se dispondrá de una bomba sumergible en el pozo, el punto de funcionamiento de la bomba será aquel cuyo caudal que suministre esté lo más próximo posible a su punto de rendimiento óptimo, o bien ligeramente a la derecha de éste.

Para el dimensionar el equipo de bombeo hay que tener en cuenta las pérdidas de carga totales en la red de distribución:

Pérdidas de carga	m.c.a.
Tuberías	22,31
Filtro de arena	2
Filtro de anillas	2
Contador	2
Válvulas, Manómetro, etc.	3
Electroválvulas	2
Total	33,31

Tabla 17: pérdidas de carga (Ana Buena)

Se sobredimensionará con un margen de seguridad de un 10% = **36,64 m.c.a.**

Para el cálculo de la potencia de la bomba, se tendrá en cuenta el mismo caudal de la instalación calculado anteriormente (57,80 l/h), la profundidad de la bomba que se considera a 40m y un rendimiento de la bomba del 80%:

$$P = Q * H / 75 * \text{rto} = 57,8 * 36,64 / 75 * 0,65 = \mathbf{43,44 \text{ cv}}$$

Se adquiere con una potencia de 45cv.

4.5. Equipo de fertirrigación

Para suministrar los tratamientos fertilizantes al cultivo se dispondrá de un sistema de fertirrigación.

Este sistema está compuesto por un inyector venturi, tubo con estrechamiento que crea una disminución de presión de la corriente y aumentando la velocidad del flujo, al otro extremo se conecta un depósito de abono herméticamente cerrado.

El inyector venturi se instalará en paralelo con la tubería de riego que incorporará también una válvula creando una diferencia de presión.

4.6. Protección del sistema de riego

Para proteger el sistema de riego se dispondrá de una caseta prefabricada de hormigón de dimensiones 2,5 x 2 metros, dispuesta junto al pozo de extracción de agua.

Esta caseta se adquiere de un proveedor directamente, por lo que no será necesario la realización de obra en el proyecto.

5. Materiales necesarios en el sistema de riego

- Laterales: Tubería de PEBD de 16mm de diámetro exterior con una presión nominal que asciende a las 6 atm. La longitud total de 63118 metros de tubería.
- Terciarias: Tubería de PVC de 108,7mm de diámetro exterior y una longitud requerida equivalente a 895 metros.
- Secundarias: Se requieren dos tramos de tubería de PVC con un diámetro exterior de 160 mm, para unir la principal con las terciarias. La longitud total es 6 metros.
- Principal: tubería de PVC de 208.4 mm. Con una longitud de tubería total de 226 metros uniendo la conexión de las secundarias con el hidrante principal de la parcela.
- Filtro de arena: Una unidad.
- Filtros de anillas: Una unidad.
- Manómetros: Dos unidades.
- Válvula de retención: tres unidades, dispuestas en el inicio de los tramos secundarios y en el cabezal de riego.

- Válvula de seguridad: una unidad.

- Regulador de presión: una unidad al final del cabezal de riego.

- Inyector venturi: una unidad en el cabezal de riego.

- Depósito de abono: una unidad en el cabezal de riego.

- Automatismos: Se hará necesaria la incorporación de un programador de riego automático.

- Bomba de riego: de 45 CV.

- Caseta prefabricada de hormigón para protección del equipo de riego, dimensiones de 2,5 x 2 m.

ANEJO 9. Maquinaria

Índice:

1. Introducción	1
2. Maquinaria	1
2.1. Clasificación en función de la labor	1
2.2. Características de la maquinaria	3

1. Introducción

El proyecto conlleva la implantación del cultivo y la explotación de la parcela, por lo que se deberá tener en cuenta la maquinaria necesaria para llevarlo a cabo.

2. Maquinaria

Dado que el viticultor no dispone de la maquinaria, puesto que inicia la actividad agrícola con este proyecto, será necesario alquilar aquellas máquinas, aperos y herramientas necesarias para la gestión y manejo del cultivo en estudio, otras deberán ser adquiridas, ya que su uso va a ser continuado para el desarrollo del cultivo.

1.1. Clasificación en función de la labor:

1. Subsolado:

- Tractor vitícola 100 C.V.
- Subsolador (de 2 púas)
- 1 operario

- Enmienda orgánica

- Tractor 100 C.V.
- Carro esparcidor de estiércol (2000 Kg)
- Arado de vertedera
- Cultivador
- 1 operario

- Enmienda mineral

- Tractor 100 C.V.
- Abonadora centrífuga

- Labores complementarias

- Pase de cultivador: Tractor 100 C.V. + Cultivador + 1 operario
- Pase de rodillo: Tractor 100 C.V + Rodillo + 1 operario

- Defensa fitosanitaria

- Tractor vitícola 100 C.V.
- Atomizador 2000 litros
- Azufradora arrastrada 800 litros
- Espolvoreador 600 litros
- 1 operario

-
- Mantenimiento de la calle/cubierta
 - Tractor 100 C.V.
 - Segadora
 - 1 operario

 - Mantenimiento de las líneas
 - Tractor 100 C.V.
 - Interlíneas (arado)
 - 1 operario

 - Poda
 - 2 máquinas podadoras neumáticas
 - 2 guantes metálicos por operario
 - 2 operarios

 - Formación-Entutorado
 - 2 operarios
 - 2 guantes metálicos por operario
 - 2 máquinas atadoras

 - Despunte
 - 2 operarios
 - 2 guantes metálicos por operario
 - 2 tijeras de poda manual

 - Desniete
 - 2 operarios
 - 2 guantes metálicos por operario
 - 2 tijeras de poda manual

 - Aclareo de racimos
 - 2 operarios
 - 2 tijeras de poda manual

 - Vendimia
 - La vendimia se realizará de manera manual, por lo que no se requiere maquinaria.

- Instalación del sistema de riego

- 3 operarios
- 1 retroexcavadora

1.1. Características de la maquinaria:

A continuación, se detallarán las principales características de las diferentes máquinas que se necesitan en el manejo del viñedo, así como de los aperos e instrumental requeridos durante cada campaña agrícola.

1. Tractor vitícola

- Toma de fuerza (T.d.f.) = 2300 rpm
- Anchura de trabajo: [1,10-1,25] metros
- Potencia: 100 C.V.
- Tracción: 4 R.M.
- Enganche de aperos: en 3 puntos
- Vida útil (años): N = 12
- Vida útil (horas): H = 12000
- Precio de compra: 30.000 €
- Capacidad depósito: 250 litros

2. Cultivador (Serie –VTM) o similar

- Enganche rápido
- Número de brazos: 9
- Anchura de trabajo: [2,00-2,50] metros
- Profundidad de trabajo: [18-25] centímetros
- Precio de compra: 4.050 €
- Vida útil (años): N = 12
- Vida útil (horas): H = 3000

3. Remolque vitícola

- Capacidad: 7500 Kg
- Número de ejes: 1
- Basculante: sí
- Vida útil (años): N = 15
- Vida útil (horas): H = 5000
- Precio de compra: 6.500 €

4. Intercepas

- Vida útil (años): N = 12
- Vida útil (horas): H = 2500
- Precio de compra: 950 €

5. Atomizador (Tornado) o similar

- Ejes: 1 con dos ruedas
- Formado por: dos ventiladores de giro inverso
- Capacidad: 2000 litros
- Agitador hidráulico
- Auto lavado interno
- Vida útil (años): N = 10
- Vida útil (horas): H = 1200
- Precio de compra: 8.500 €

6. Segadora

- Anchura de trabajo: [2,00-2,50] metros
- Vida útil (años): N = 12
- Vida útil (horas): H = 2500
- Precio de compra: 3.700 €

7. Podadera neumática

- Longitud: 262 centímetros
- Peso: 705 gramos
- Diámetro máximo de corte: 30 milímetros
- Presión de uso: [7-15] bares
- Consumo de aire: [25-50] litros/minuto
- Vida útil (años): N = 12
- Vida útil (horas): H = 2500
- Precio de compra: 500 €

8. Atadora manual viñedo

- Longitud: 22 centímetros
- Peso: 520 gramos
- Vida útil (años): N = 12
- Vida útil (horas): H = 2500
- Precio de compra: 45 €

9. Espolvoreador

- Anchura de trabajo: 2 metros
- Capacidad: 600 litros
- Número de turbinas: 2
- Dosificación: Plato giratorio [3-10] Kg/minuto
- Vida útil (años): N = 10
- Vida útil (horas): H = 1200
- Precio de compra: 5.500 €

Como hemos dicho anteriormente, ciertas labores serán contratadas, por lo que se detallará a continuación su coste:

1. Enmienda orgánica

- Tractor 100 C.V.
- Remolque esparcidor estiércol
- Rendimiento: $\eta = 0,90$ h/ha
- Coste alquiler: 50 €/hora

2. Enmienda mineral

- Tractor 100 C.V.
- Abonadora centrífuga
- Rendimiento: $\eta = 1,11$ h/ha
- Coste alquiler: 7 €/hora

ANEJO 10: Evaluación de Impacto Ambiental

ÍNDICE

2.6. Factores ambientales	1
2.7. Identificación y valoración de los impactos	2
2.8. Efectos del proyecto	2
2.9. Medidas correctoras	3

Para llevar a cabo el proyecto ha de tenerse en cuenta el entorno donde pretende establecerse.

El entorno está integrado por una amplia variedad de recursos enológicos, culturales y naturales, lo que lleva a su economía a girar en torno a campos de viñedos, pinares, campos de cereales y granjas.

Importantes bodegas se sitúan en la localidad y en su entorno, lo que lleva a la misma a una riqueza turística, además de las distintas rutas de la ribera del río Duero que pasa junto a Valbuena.

1.1. Factores ambientales:

- Flora: la zona cuenta en sus alrededores con pinos, encinas, almendros y choperas.
- Fauna: roedores de campo, topos, conejos, liebres, ardillas, zorros, jabalíes, mirlos acuáticos, garzas reales, martines pescadores, cernícalos, aguiluchos, lechuza común, cangrejos.
- Demografía: el municipio cuenta con 471 habitantes en 2018 y su densidad es de 10.2 habitantes/km². La evolución histórica del municipio es descendente, aunque de manera menos acusada en los últimos 37 años.
- Geología: principalmente estratos calizos de gran continuidad lateral, métricos de color grisáceo. (se detallará en profundidad en el *Anexo 2: Estudio del suelo*)
- Climatología: el clima es templado y cálido, hay más precipitaciones en invierno que en verano. Valbuena de Duero está clasificada como Csb por Köppen y Geiger: templado, verano seco.
La precipitación media es de 422,50mm.

1.2. Acciones del proyecto causa del impacto:

- Fase de ejecución: Movimientos de tierra: explanación y retirada de la capa vegetal. Excavadoras.
- Fase de explotación: Uso de recursos naturales (agua).
- Fase de abandono: Compactación de suelos.

1.3. Identificación y valoración de impactos:

- Fase de ejecución: Solamente repercutirá con acción positiva, aireación del terreno con el subsolado y apertura de zanjas para tuberías de riego.
- Fase de explotación: el uso de los recursos del suelo repercutirá en la disminución de estos.
- Fase de abandono: la compactación de las superficies repercutirá en la alteración de la cubierta vegetal.

1.4. Efectos del proyecto:

- La posibilidad de favorecer procesos erosivos a raíz de la transformación es reducida debido a la escasa importancia de la obra, la cual tiene un volumen de movimiento de tierras mínimo.
- No existen especies vegetales destacables sensibles de desaparecer.
- Los cotos de caza y ecosistemas protegidos serán respetados.
- En cuanto a las poblaciones de vertebrados locales no existen grandes depredadores. Rapaces, herbívoros y especies protegidas serán respetadas.
- No se llevará a cabo la introducción de ninguna especie vegetal.
- El uso tradicional del suelo es el cultivo de vid o cereal.
- La intensidad del ruido producido durante la ejecución de las obras, así como durante el ejercicio de la actividad, no afectará a la población.
- No existirá emisión alguna de partículas en suspensión.
- Efectos sobre valores culturales como el Monasterio Santa María la Mayor del Castillo, Ermita de San Roque, serán respetados, así como árboles o bosques tradicionales, romerías, rutas senderismo y enológicas ferias gastronómicas.

1.5. Medidas correctoras:

Para minimizar el impacto que se pudiera producir por la ejecución del proyecto se van a aplicar las siguientes medidas correctoras:

- Limpieza general de los restos generados, durante la fase de plantación e instalación del riego.
- Vertidos de obra y materiales se transportarán a vertederos.
- Envases de productos utilizados, se recogerán y se depositarán en lugares que la Comunidad tiene para este fin.
- Retirada de restos de poda en montones de máximo 2 metros de altura.
- La maquinaria circulará siempre dentro de caminos ya existentes, evitando abrir nuevos caminos.

Valladolid, mayo de 2020

La alumna de la Titulación de Grado en Ingeniería
Agrícola y del Medio Rural



Ana Isabel Buena Jorge

ANEJO 11: Estudio de Mercado

Índice

1. Consumo del vino	1
2. Situación en el mundo	1
2.1. Mercados de exportación con alto potencial	7
3. Situación en Europa	8
4. Situación en España	10
5. Ribera del Duero	13
6. Vinos ecológicos	15
7. Conclusiones	16

1. Consumo del vino

La tendencia actual de consumo es un panorama más enfocado a una producción responsable; la salud, el bienestar el cambio climático, influyen en las decisiones de los consumidores, más preocupados ahora del origen y de los métodos de producción del vino, favoreciendo los vinos biológicos y naturales como símbolo de superior calidad.

Los vinos biológicos y biodinámicos han aumentado significativamente en los últimos 10 años, e incluso se han duplicado desde 2015.

El veganismo, tendencia entre los consumidores, está teniendo un rápido crecimiento, y esta repercutirá en la producción de vino en 2019 al producir vinos más respetuosos con el medio ambiente y al simplificar la información en las etiquetas. El interés por los vinos de bajo contenido alcohólico también se está poniendo en tendencia, lo cual está llevando a métodos para ayudar a reducir el contenido de alcohol en el vino.

El cambio climático está afectando a los niveles de azúcar residual en los vinos y haciendo que los viñedos se desplacen hacia el norte.

El panorama que se vislumbra es una búsqueda hacia vinos más frescos, afrutados y de menor graduación.

En España, se impone esta tendencia favorable a los vinos biológicos, biodinámicos y naturales, vinos de uva de cultivo ecológico o biodinámico, con poca intervención en la bodega, con bajos niveles de azufre y sin aditivos.

2. Situación en el mundo

Con el 42.º Congreso Mundial de la Viña y el Vino, el director general de la OIV, Pau Roca, presentó un balance global del sector vitivinícola.

El balance trata sobre la superficie plantada de viñedos, la producción de uva, la producción y el consumo de vino, los volúmenes de exportación e importación de vino.

En 2018:

- La superficie vitícola mundial se sitúa en 7,4 Mill. ha.
- La producción mundial de uva alcanzó los 78 Mill. t.
- La producción mundial de uva de mesa es de 27,3 Mill. t.
- La producción de pasas es de 1,3 Mill. t.
- La producción mundial de vino (excluidos zumos y mostos) se estima en 292 Mill. hL.
- El consumo mundial de vino se calcula en 246 Mill. hL.
- Los intercambios mundiales de vino alcanzan los 108 Mill. hL en volumen y 31 000 Mill. EUR en valor.

Los viñedos principales a nivel mundial: en primer lugar, España seguida de China, Francia e Italia.

thousand ha	2014	2015	2016	2017	2018	2018/2014 Variation in volume	2018/2014 Variation in %
Spain	975	974	975	968	969	-6	-1%
China	813	847	858	865	875	62	8%
France	789	785	786	788	793	4	0%
Italy	690	685	693	699	705	15	2%
Turkey	502	497	468	448	448	-54	-11%
USA	450	446	439	434	439	-11	-2%
Argentina	228	225	224	222	218	-9	-4%
Chile	213	214	214	213	212	-1	0%
Portugal	224	204	195	194	192	-31	-14%
Romania	192	191	191	191	191	-1	0%
Iran	216	195	174	153	153	-64	-29%
India	128	129	131	147	151	23	18%
Moldova	140	140	145	151	147	7	5%
Australia	154	147	145	145	146	-8	-5%
South Africa	133	133	130	128	126	-7	-5%
Uzbekistan	127	129	121	111	111	-15	-12%
Greece	110	107	105	106	106	-4	-3%
Germany	102	103	102	103	103	0	0%
Afghanistan	84	85	89	94	94	9	10%
Russia	87	85	88	90	92	5	6%
Egypt	78	81	83	84	84	6	8%
Brazil	89	87	86	84	82	-7	-8%
Algeria	71	71	76	75	75	3	5%
Hungary	64	68	68	68	69	5	7%
Bulgaria	63	64	64	65	66	3	5%
Georgia	48	48	48	51	55	7	15%
Austria	45	45	46	48	49	4	9%
Morocco	47	48	49	46	46	-1	-1%
Syria	50	47	45	45	45	-5	-10%
Ukraine	49	45	45	44	42	-7	-14%
New-zealand	38	39	38	39	39	1	2%
Mexico	29	30	31	34	37	7	24%
Tadjikistan	39	34	34	36	36	-3	-8%
Peru	25	29	30	32	32	7	26%
World	7 557	7 509	7 464	7 425	7 449	-108	-1%

Tabla 1: viñedos a nivel mundial (OIV.FAO)

Evolución viñas nivel mundial:

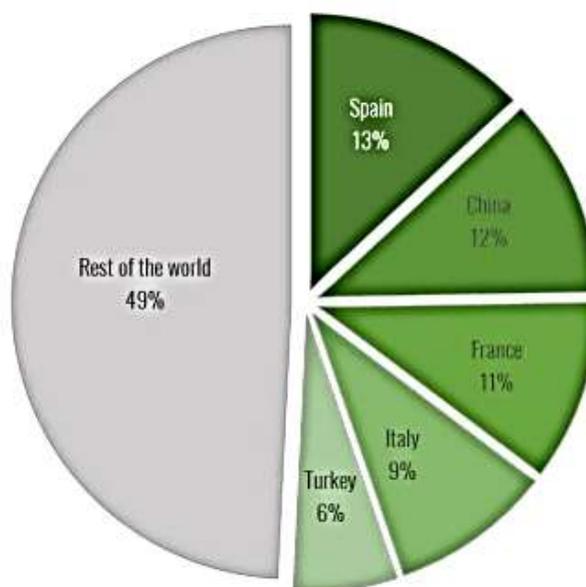


Gráfico 1: % viñas a nivel mundial (OIV.FAO)

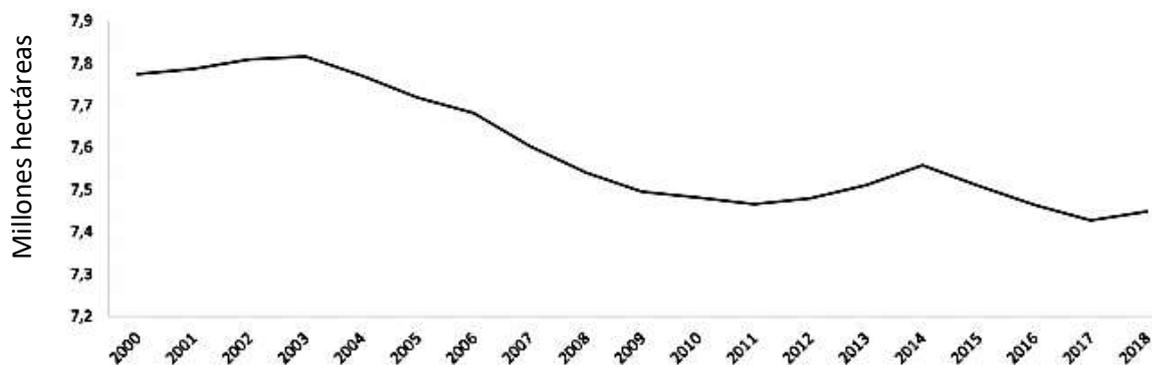


Gráfico 2: evolución mundial del vino (OIV.FAO)

Evolución de la producción mundial de uva, tras los años de descenso en la producción desde 2015 en 2017 aumentó la producción considerablemente en 2018. 2019 ha resultado un año de poca producción, aunque la producción ha sido de muy buena calidad.

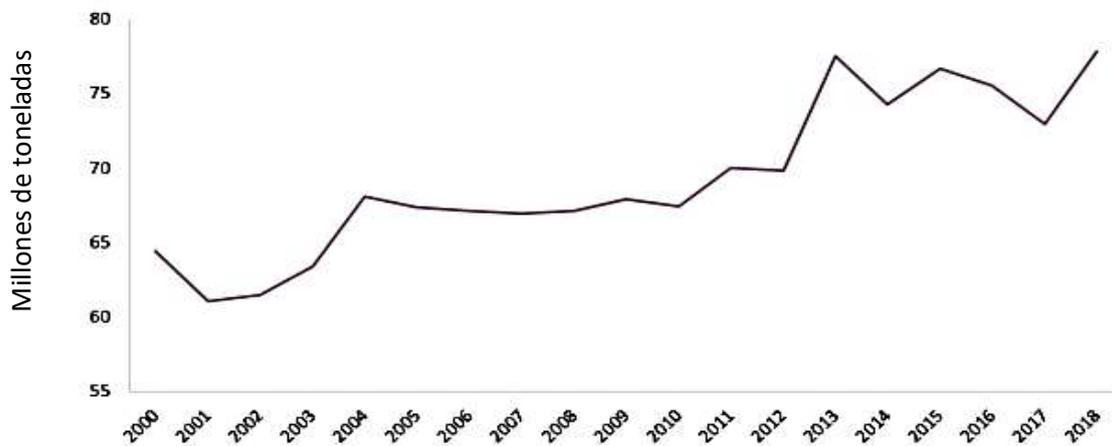


Gráfico 3: evolución mundial producción de uva (OIV.FAO)

Producción de uva:

- Uvas totales: 77,8 tm en 2018.
- 57% uva para vinificación.
- 36% uva de mesa.
- 7% uva seca.

million t	2014	2015	2016	2017	2018	Production. 2018 (in %)		
						Table grape	Dried grape ¹	Wine grape ^{2,4}
China	12.5	13.2	12.6	13.1	11.7	84.1%	5.6%	10.3%
Italy	6.9	8.2	8.4	6.9	8.6	13.5%	0.0%	86.5%
USA	7.1	6.9	7.0	6.7	6.9	16.3%	18.1%	65.6%
Spain	6.1	6.0	6.3	5.0	6.9	4.0%	0.0%	96.0%
France	6.2	6.3	6.3	5.0	6.2	0.4%	0.0%	99.6%
Turkey	4.2	3.7	4.0	4.2	3.9	56.1%	40.7%	3.2%
India	2.6	2.6	2.6	2.9	2.9	92.6%	5.9%	1.5%
Argentina	2.7	2.5	1.9	2.1	2.7	0.9%	5.5%	93.7%
Chile	2.2	2.7	2.2	2.0	2.5	26.0%	3.9%	70.2%
Iran	2.3	2.3	2.3	1.9	2.3	76.3%	23.7%	0.0%
Australia	1.8	1.9	2.0	2.2	1.9	7.1%	1.9%	90.9%
South Africa	1.9	2.0	2.0	2.0	1.8	15.8%	15.5%	68.7%
Uzbekistan	1.4	1.6	1.6	1.6	1.7	78.4%	17.8%	3.7%
Egypt	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	99.5%	0.0%	0.5%
Brazil	1.4	1.5	1.0	1.7	1.6	53.5%	0.0%	46.5%
Germany	1.2	1.2	1.2	1.0	1.4	0.4%	0.0%	99.6%
Romania	0.7	0.8	0.8	1.0	1.3	6.9%	0.0%	93.1%
World	74.3	76.7	75.5	73.0	77.8	36%	7%	57%

Tabla 2: mayores productores de uva (OIV.FAO)

En el siguiente mapa, se distinguen los mejores productores según el tipo de uva, donde vemos que, aunque China es de los más productores, aunque sus producciones son destinadas a uva de mesa, en lo que refiere a uva para vinificación, vemos que Francia, Italia y España, destinan prácticamente la totalidad de la uva para este fin.

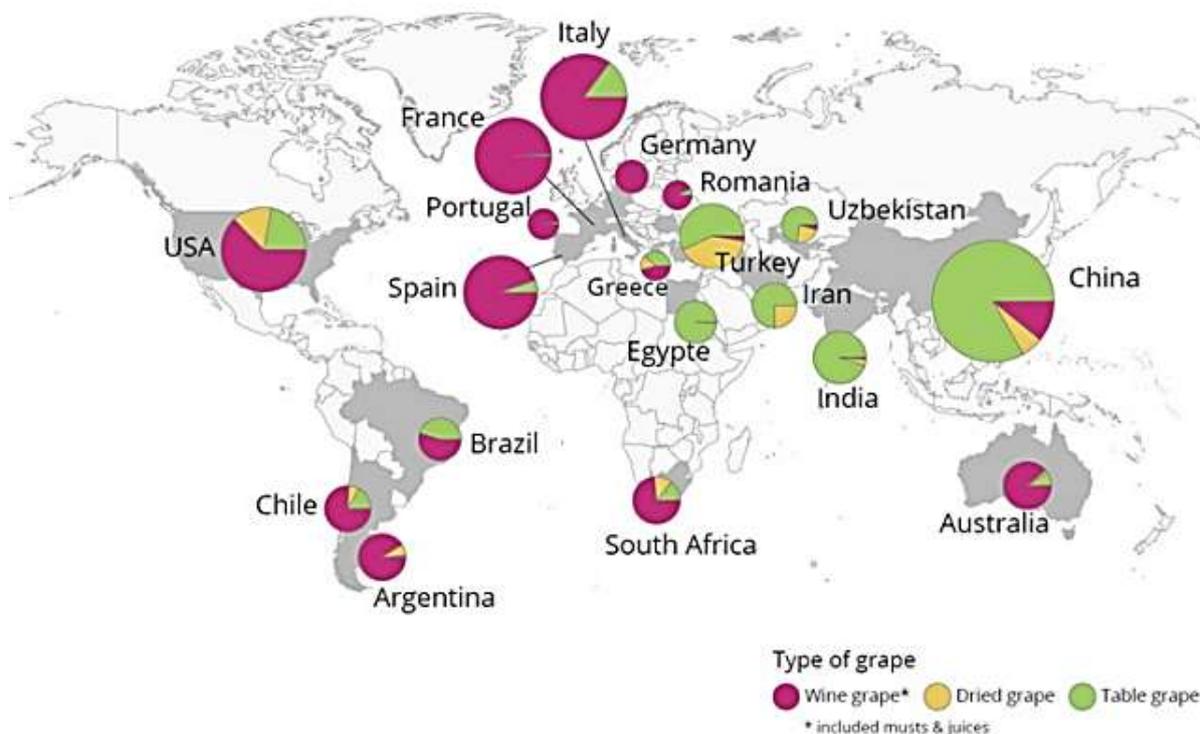


Foto 1: mayores productores de uva (OIV.FAO)

En la siguiente gráfica vemos la evolución mundial en la producción vinícola, en el año 2018 la producción de uva de vino fue de las más altas, en 2019.

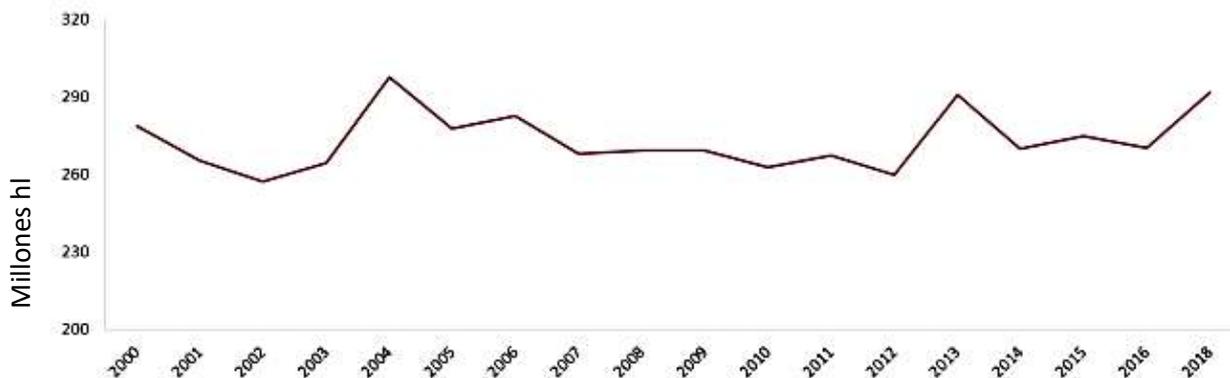


Gráfico 4: evolución de la producción uva para vinificación (OIV.FAO)

Las mejores producciones de vino en 2018 se dieron en Italia, seguida de Francia y en tercer lugar España, en el mundo en total 292 millones de hl.

million hl	2014	2015	2016	2017	2018	2018/2017 Variation in volume	2018/2017 Variation in %
Italy	44.2	50.0	50.9	42.5	54.8	12.3	29%
France	46.5	47.0	45.3	36.3	48.6	12.3	34%
Spain	39.5	37.7	39.7	32.5	44.4	11.9	37%
USA*	23.1	21.7	23.7	23.3	23.9	0.5	2%
Argentina	15.2	13.4	9.4	11.8	14.5	2.7	23%
Chile	9.9	12.9	10.1	9.5	12.9	3.4	36%
Australia	11.9	11.9	13.1	13.7	12.9	-0.8	-6%
Germany	9.2	8.8	9.0	7.5	10.3	2.8	38%
South Africa	11.5	11.2	10.5	10.8	9.5	-1.4	-12%
China	13.5	13.3	13.2	11.6	9.1	-2.6	-22%
Portugal	6.2	7.0	6.0	6.7	6.1	-0.7	-10%
Russian Federation	5.1	5.6	6.6	5.8	5.5	-0.2	-4%
Romania	3.7	3.6	3.3	4.3	5.1	0.8	18%
Hungary	2.4	2.8	2.8	3.2	3.6	0.5	15%
Brazil	2.6	2.7	1.3	3.6	3.1	-0.5	-13%
New Zealand	3.2	2.3	3.1	2.9	3.0	0.2	6%
Austria	2.0	2.3	2.0	2.5	2.8	0.3	11%
Greece	2.8	2.5	2.5	2.6	2.2	-0.4	-15%
Ukraine	1.5	1.1	1.1	1.9	2.0	0.1	5%
Moldova	1.6	1.6	1.5	1.8	1.9	0.1	5%
Switzerland	0.9	0.9	1.1	0.8	1.1	0.3	40%
Bulgaria	0.8	1.4	1.2	1.2	1.0	-0.1	-10%
World	270	275	270	249	292	43	17%

Tabla 3: productores de vino a nivel mundial (OIV.FAO)

2.1. Mercados de exportación con alto potencial

China continuará siendo uno de los mercados de mayor atractivo para la exportación, aunque se está considerando que países como Singapur, la República Checa y Taiwán tienen el mayor potencial como nuevos mercados de vino en los próximos cinco años, según los analistas. Es cierto que la República

Checa tiene el mayor consumo de cerveza *per cápita* en el mundo (150 litros al año), pero el vino está ganando popularidad y, en los últimos dos años, el país ha experimentado un crecimiento notable en las importaciones de vino (principalmente desde Georgia).

3. Situación en Europa

En Italia y en Francia, los resultados del año 2019 han sido de descenso de un 15 % con 46,6 y 41,9 millones de hectolitros, respectivamente.

Otros países de la Unión Europea como Alemania (12 % a 9 millones de hectolitros), Austria (4 % a 2,6 millones), Rumanía (4 % a 4,9 millones) y Hungría (6 % a 3,2 millones). Pero en estos casos se mantienen a niveles iguales o incluso superiores a los de la media del último quinquenio.

Portugal ha sido el único país de los Veintiocho en el que aumenta la producción de vino, un 10 % hasta 6,7 millones de hectolitros, un 4 % por encima de la media quinquenal.

A nivel europeo analizamos la previsión echa en agosto de 2019 por el Observatorio Vitivinícola en Francia e Italia ya que, como hemos visto antes, son los dos países más importantes en cuanto a producción de uva para vinificación.

3.1. FRANCIA

De acuerdo con las estimaciones realizadas en agosto de 2019, por el Departamento de Estadística y Prospectiva de Francia, la producción de vino en 2019 es de 43,4 millones de hectolitros, un 12% más baja que en 2018 y un 4% por debajo del promedio de cinco años pasados. Las heladas de primavera localizadas, la ola de calor y el granizo contribuyen a la reducción del potencial de producción.

La floración de muchos viñedos tuvo lugar en condiciones climáticas adversas (precipitación y frío), que conduce a la escorrentía (caída de flores o uvas jóvenes) y, a veces, a la maduración defectuosa de la vid (racimos con granos de diverso tamaño y madurez, lo que ve comprometida la calidad general del cultivo).

Los episodios de calor de junio y julio afectaron más particularmente a algunos departamentos de la zona sur, causando quemaduras de racimo y pérdidas de producción. Aunque en algunos sectores, las precipitaciones tempranas de agosto ayudaron a limitar las consecuencias negativas del calor.

Las condiciones de verano (altas temperaturas y estrés hídrico) contuvieron el desarrollo de plagas y enfermedades, y el estado de salud de la viña fue, en general, satisfactorio. A excepción de la zona de Alsacia, donde el oidio afectó considerablemente la producción.

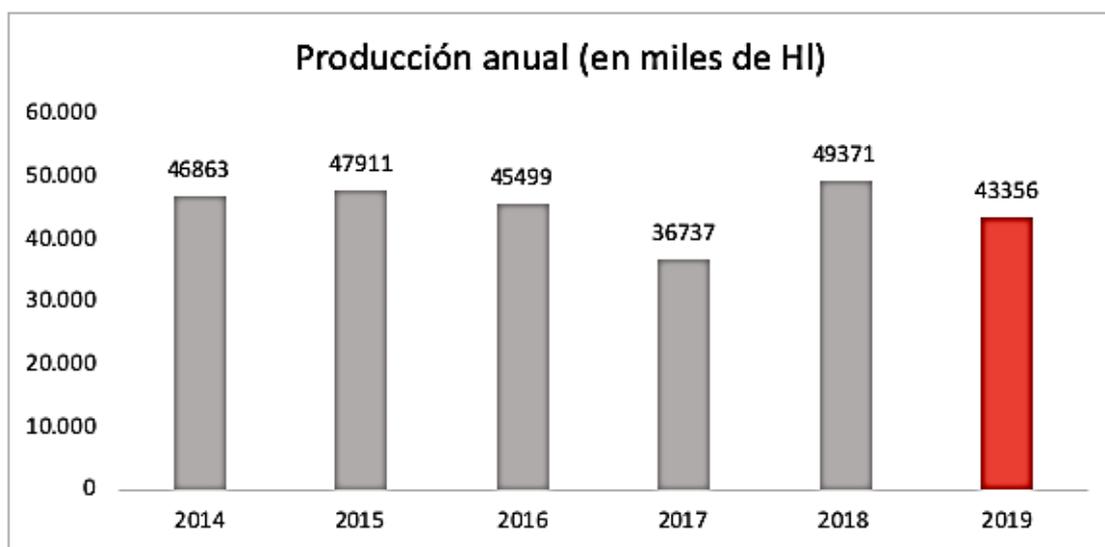


Gráfico 5: producción de vino en Europa (OIV.FAO)

3.2. ITALIA

En Italia la producción nacional de vino 2019 fue de 46 millones de hectolitros, con una reducción del 16% en comparación con la campaña de 2018, cuando se habían tocado los 55 millones de hectolitros (datos basados en declaraciones de producción).

La disminución en la producción se debe esencialmente a las condiciones climatológicas mucho menos favorables que durante la campaña 2018. Las anomalías comenzaron en invierno, con temperaturas ligeramente más altas de lo normal y precipitaciones por debajo del promedio. Durante mayo se dio un giro decisivo en la tendencia, la disminución de las temperaturas y las abundantes precipitaciones causaron retraso en la floración y desaceleraron el ciclo vegetativo de la vid. Algunas tormentas causaron granizadas significativas.

Se dieron diferencias significativas en la maduración incluso dentro de la misma parcela, como consecuencia de la variabilidad meteorológica y del cambio climático de templado a árido, con precipitaciones irregulares y carácter tormentoso, que determina la irregularidad del ciclo vegetativo.

EN MILES DE HECTÓLITROS				
Región	Producción 2018	Previsión 2019	Variación en hectólitros	Variación % en hectólitros
Piemonte	2.905	2.470	-435	-15%
Valle d'Aosta	17	17	0	0%
Lombardia	1.713	1.200	-513	-30%
Trentino A.A.	1.591	1.350	-241	-15%
Veneto	13.413	11.270	-2.143	-16%
Friuli V.G.	2.167	1.780	-387	-18%
Liguria	46	41	-5	-11%
Emilia Romagna	9.260	7.410	-1.850	-20%
Toscana	2.335	2.570	235	10%
Umbria	444	340	-104	-23%
Marche	968	820	-148	-15%
Lazio	781	660	-121	-15%
Abruzzo	3.423	3.050	-373	-11%
Molise	239	239	0	0%
Campania	616	580	-36	-6%
Puglia	9.521	8.000	-1.521	-16%
Basilicata	94	85	-9	-10%
Calabria	116	113	-3	-3%
Sicilia	4.701	3.760	-941	-20%
Sardegna	434	380	-54	-12%
TOTAL	54.784	46.135	-8.649	-16%

Tabla 4: producción en Italia (OIV.FAO)

4. Situación en España

Para conocer la tendencia en España en cuando al mercado del vino, se analiza a continuación el número de empresas dedicadas a la elaboración de vino de uva desde 2008 a 2017. En el año 2017, se registraron aproximadamente 4.000 empresas dentro de este sector en España.

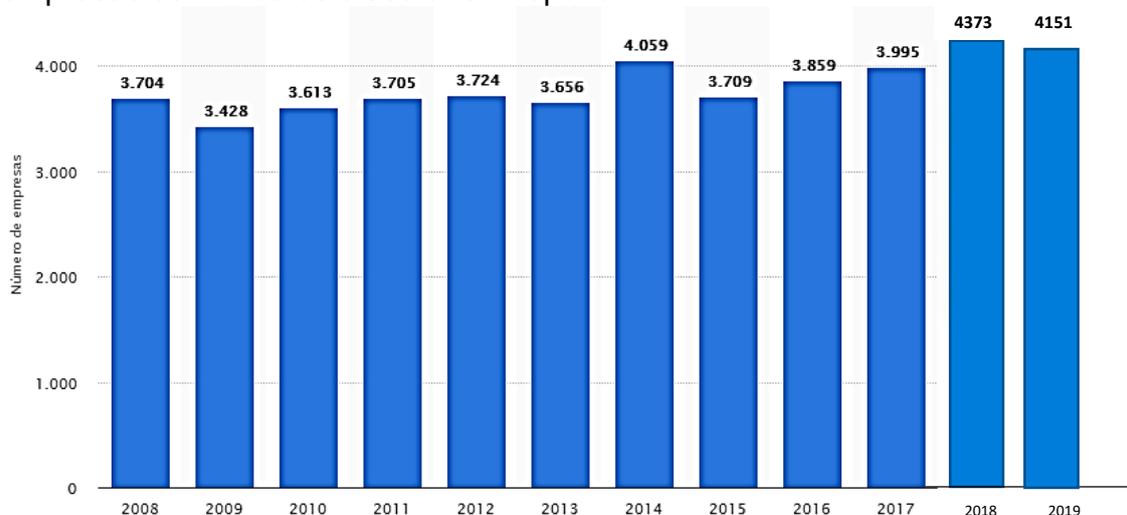


Gráfico 6: empresas de vino en España (statista.com)

Como puede observarse en 2008, debido a la crisis económica se produce un descenso en número de empresas dedicadas al vino, sin embargo, a partir de 2009 se produce un aumento hasta más de 4000 empresas, en 2015 vuelve a haber una caída importante que se recupera en los años siguientes, contabilizándose a finales de 2019 más de 4100 empresas.

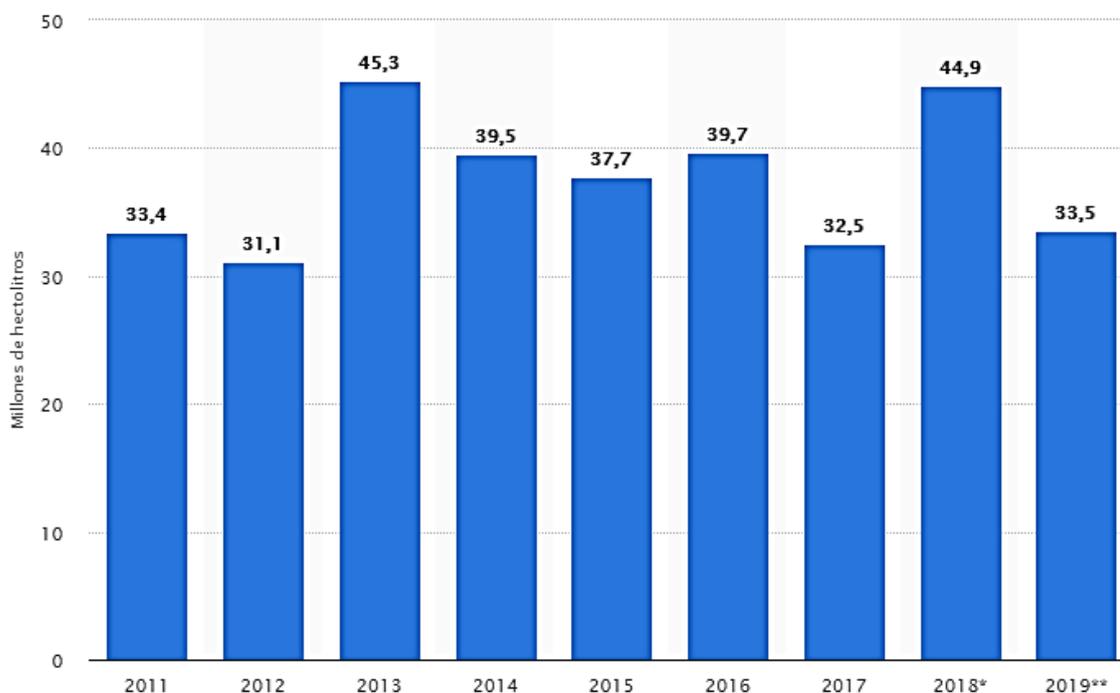


Gráfico 7: producción de vino en España (statista.com)

Las producciones de vino en España a partir del 2014 rondan los 40 millones de hectolitros, exceptuando el año 2017, en el que se produjo un descenso de la producción, debido a la sequía generalizada que se dio en todo el país.

Sin embargo, las lluvias registradas en abril de 2019 fueron muy beneficiosas para los viñedos. La falta de humedad evitó la incidencia de plagas y las tormentas, granizo e incluso inundaciones importantes que se produjeron afectaron solo a zonas muy concretas.

La siguiente gráfica muestra los precios de venta de vino en España los últimos años, esto ha ido desde los 2 a los 2,5 €/Hº en vino blanco y de los 2,5 a 3 €/Hº en vino tinto, salvo en los años 2012-2013-2014 que hubo subida importante alcanzando hasta los 4,5 €/Hº en 2013 de ambos vinos, en 2018 se registraron de nuevo valores de más de 3,5 €/Hº en vino blanco y más de 4 €/Hº en vino tinto.

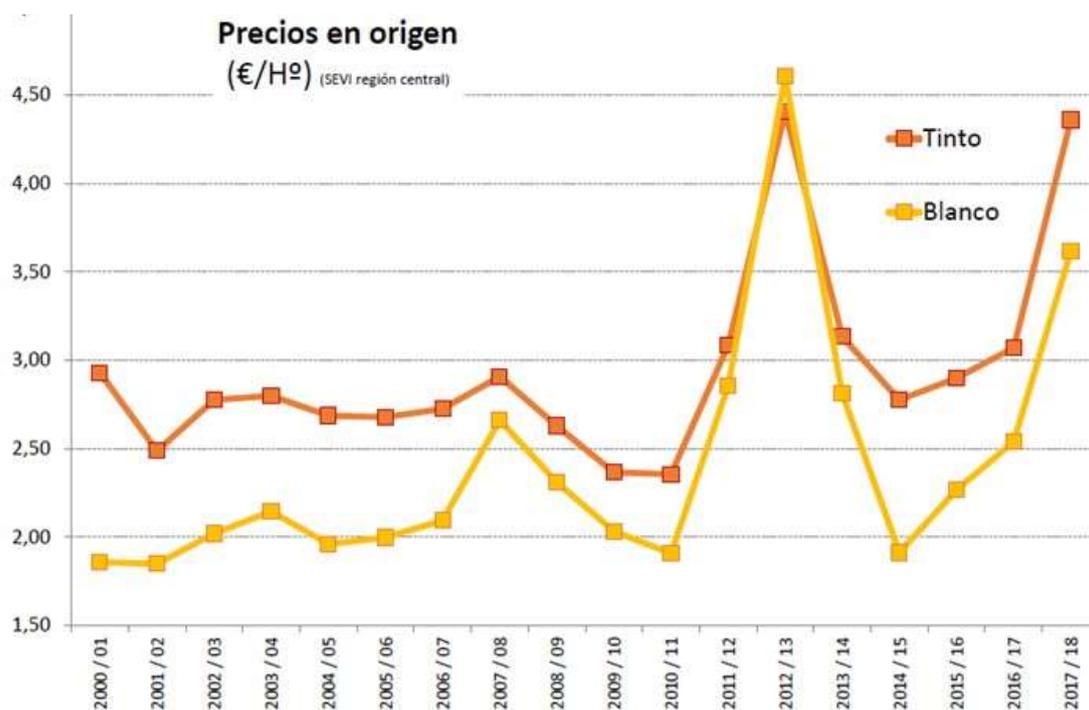


Gráfico 8: precios vino en España (vinetur.com)

En cuanto a exportaciones, analizamos el mercado español de vino a otros países, a partir de 2009 han tenido un aumento constante, tanto en precio como en litros exportados.

En 2018, se exportaron menos litros de vino, sin embargo, alcanzó el precio máximo, con un valor de 2,47 €/l.



Gráfico 9: exportaciones de vino en España (vinetur.com)

5. Ribera del Duero

A continuación, analizamos los datos registrados los últimos años en la Denominación de Origen Ribera del Duero.

En lo que respecta a la entrada de uva tinta se entregan por encima de 70.000 kg de uva, a excepción de 2017 que la entrada de uva fue menor debido a las heladas que se dieron en el periodo de brotación y a fuerte sequía, por el contrario, en los años 2014, 2016 y 2018 se superaron los 120.000kg.

En cuanto a uva blanca bajan considerablemente los kg que entran en bodegas de esta denominación, rondando los 1.000kg de media, esto es debido a que la especialidad de Ribera del Duero son los vinos tintos, aunque también están aprobadas las elaboraciones de vinos blancos con dicha denominación.

Año	Tinta	Blanca	Totals	Rendimiento
2007	75.028.074	1.954.828	76.982.902	3.717
2008	69.253.475	1.048.903	70.302.378	3.363
2009	85.100.311	2.107.574	87.207.885	4.161
2010	69.841.904	1.302.821	71.144.725	3.379
2011	95.591.640	1.055.854	96.647.494	4.520
2012	84.889.347	1.274.629	86.163.976	3.994
2013	93.741.734	1.529.798	95.271.532	4.384
2014	121.087.765	1.236.908	122.324.673	5.562
2015	87.881.626	920.080	88.801.706	4.029
2016	131.384.689	1.727.449	133.112.138	5.964
2017	54.891.360	335.616	55.226.976	2.449
2018	124.704.298	734.503	125.438.801	5.406
2019	95.792.952	741.655	96.534.607	4.134

Tabla 5: entradas de uva (riberadelduero.es)

Como podemos observar los rendimientos medios de esta producción es de 4.000kg.

En cuanto a la superficie de viñedo registrado en Ribera del Duero ha ido creciendo en los últimos 10 años alcanzando 23.353 Ha cultivadas.

Años	Superficie (Has)
2019	23.353
2018	23.205
2017	22.552
2016	22.320
2015	22.040
2014	21.993
2013	21.731
2012	21.572
2011	21.381
2010	21.052
2009	20.956
2008	20.905

Tabla 6: superficie de viñedo (riberadelduero.es)

Por provincias, vemos en la siguiente tabla, que la mayoría de ellas se sitúan en la provincia de Burgos.

Provincia	Superficie (Has)	% Total
Burgos	17.112,5712	73,28%
Segovia	159,0430	0,68%
Soria	1.219,8129	5,22%
Valladolid	4.861,5367	20,82%
TOTAL	23.352,9638	100,00%

Tabla 7: superficie por provincias (riberadelduero.es)

En cuanto a los precios pagados por kg de uva tinta en Ribera del Duero de uva, varían de unos años a otros:

€/kg RIBERA DEL DUERO	2015	2016	2017	2018	2019
TINTA	1,59	1,25	2,50	1,62	1,40

Tabla 8: precio uva Ribera del Duero (Ana Buena)

Como refleja esta tabla, en la que se reúnen los precios pagados en dicha denominación, por lo general los precios rondan 1,50 €/kg de media, el 2017 marca la excepción ya que, en este año, tal y como se ha mencionado, hubo una caída importante en las cosechas debidos a las heladas y la sequía.

Estos precios son orientativos, ya que el precio se marca según la calidad y procedencia de la uva, no se pagan igual los viñedos jóvenes que los viejos.

6. Vinos ecológicos

Estos precios vistos en la tabla 8 no hacen referencia al mercado de la uva en producción ecológica, ya que aún se encuentra en situación de desarrollo.

La producción se limita a:

- Bodegas existentes que derivan un % de su superficie a esta nueva metodología del cultivo, con lo cual no queda definido un precio por este tipo de uva, y sus productos ecológicos se limitan al volumen de mosto obtenido.
- Algunos agricultores ecológicos venden la uva tras ser recolectada. El valor de su producto se fijará en función de la edad del viñedo, de la calidad de la uva, y del cumplimiento de las certificaciones en materia de producción necesarias.

Según datos de la Junta de Castilla y León, 58 viticultores de la Ribera del Duero producen la denominada uva ecológica en localidades como Aranda de Duero, La Horra, Gumiel de Izán, Sotillo, Pardilla, Roa, Coruña, La Horra, Moradillo, Olmedillo o Pedrosa, entre otras, y que suministran a diferentes empresas para que las transformen.

Para vender la producción obtenida se llegará a un acuerdo con bodegas de la zona, fijando el precio en base a los precios estándares de uva ecológica, se tendrá en cuenta que, tal y como hemos visto, los precios pueden variar según las cosechas del año, la calidad de la uva y el año de cosecha, puesto que conforme pasan los años las cepas producen uvas de mayor calidad y está se podrá negociar a mejor precio.

Para el estudio del proyecto se considerará que los precios de venta de las producciones obtenidas rondarán los 1,90 €/kg.

7. Conclusiones

Tras el análisis realizado del mercado del vino y su situación actual, se considera que el proyecto tiene posibilidad de desarrollo, dado el interés del comprador que se hace cada vez más interesado en el consumo de productos respetuosos con el medio ambiente.

En la actualidad la superficie dedicada al cultivo de uva ecológica en Castilla y León ronda el 3% del total, es por ello que se puede afirmar que el producto que se obtendrá de este tipo explotación tiene buenas opciones de encontrar un lugar sólido en el mercado, pudiendo incluso llegar a contribuir en el crecimiento de una demanda minoritaria de consumidores.

Otro factor importante es el interés mostrado por la misma Denominación de Origen a incluir este tipo de productos bajo su protección, y el hecho de tener este distintivo como apoyo supone un extra para llevar a cabo esta idea.

A continuación, realizamos el análisis DAFO, con el cual concluimos el estudio de mercado:

DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
_Falta de diversificación del producto.	_Descenso del consumo de bebidas alcohólicas. _Competencia exterior e interior.	_Producto diferenciado. _Conciencia ecológica. _Apoyo al cultivo por parte de la bodega y de la D.O. Ribera del Duero.	_Bajo porcentaje de productores en sistema ecológico.

Tabla 6: análisis DAFO (Ana Buena)

ANEJO 12: Legislación

Índice

1. Marco Europeo	1
2. Marco Nacional	2
3. Normativa en Materia Ecológica	2
4. Normativa en Materia Hidrográfica	3
5. Normativa Denominación de Origen Ribera del Duero	3

1. Marco Europeo

- *Reglamento de Ejecución (UE) nº 203/2012* de la Comisión por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008, que establece las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo en lo que respecta a las disposiciones de aplicación referidas al vino ecológico.
- *Reglamento (CE) nº 967/2008* del Consejo de 29 de septiembre de 2008, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 834/2007 sobre la producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 2092/91 del Consejo.
- *Reglamento (CE) nº 1254/2008* de la Comisión de 15 de diciembre de 2008, que modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo sobre la producción y etiquetado de productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control.
- *Reglamento (CE) nº 537/2009* de la Comisión de 19 de junio de 2009, que modifica el Reglamento (CE) nº 1235/2008 en lo que atañe a la lista de los terceros países de los que deben ser originarios determinados productos agrarios obtenidos mediante producción ecológica para poder ser comercializados en el Estado, o en la Comunidad Autónoma en particular.
- *Reglamento (CE) nº 271/2010* de la Comisión de 24 de marzo de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, en lo que atañe al logotipo de producción ecológica de la Unión Europea.
- *Reglamento de Ejecución nº 344/2011* de la Comisión del 8 de abril de 2011, que modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008, por el que se establecen las disposiciones generales de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, sobre la producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y control.
- *Reglamento de Ejecución (UE) nº 590/2011* de la Comisión del 20 de junio de 2011, que modifica el Reglamento (CE) nº 1235/2008, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.
- *Reglamento de Ejecución (UE) nº 426/2011* de la Comisión del 2 de mayo de 2011, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008 en el que se establecen las condiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo sobre la producción, etiquetado y control de productos ecológicos.

2. Marco Nacional

En España la producción sostenible está regulada desde el año 1989 tras la aprobación del Reglamento de la Denominación Genérica de Agricultura Ecológica.

- *Real Decreto 1852/1993* del 22 de octubre por el que se establece el marco legal que actualmente regula la producción ecológica en el territorio nacional, y se crea de esta forma la Comisión de Agricultura Ecológica.

3. Normativa en Materia Ecológica

En España la producción sostenible se encuentra regulada desde el año 1989 tras la aprobación del Reglamento de la Denominación Genérica de Agricultura Ecológica.

- *Real Decreto 1852/1993* del 22 de octubre por el que se establece el marco legal que actualmente regula la producción ecológica en el territorio nacional, y se crea de esta forma la Comisión de Agricultura Ecológica.

El Consejo de Agricultura Ecológica de Castilla y León es la Autoridad Pública de Control de Certificación de la Producción Ecológica en Castilla y León, para las Certificaciones:

- UE: Agricultura, Ganadería y Alimentos ecológicos
- BIOSUISSE: Suiza

Este consejo está acreditado por ENAC conforme a los requisitos de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17065/2012 para la certificación de la producción ecológica, conforme al Reglamento (CE) nº834/2007. Las principales funciones que desempeña este organismo son las de promocionar los productos ecológicos, gestionar y actualizar los registros, gestionar nuevos productores y velar por el cumplimiento de la normativa europea.

El 14 de junio, el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) publicó el Reglamento (UE) nº 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la producción ecológica y el etiquetado de los productos ecológicos que afectará tanto al sector productor de cultivo de viñedo ecológico como al de elaboración de vino ecológicos.

Esta nueva normativa, deroga el Reglamento 834/2007 y regulará la producción ecológica de la Unión Europea y de los productos importados bajo la calificación de ecológico, biológico u orgánico desde países terceros, no entrará en vigor hasta el 1 de enero de 2021.

4. Normativa en Materia Hidrográfica

La legislación en cuanto a materia de aguas y organismos de cuenca puede consultarse en la página web del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

De manera más particular se detalla la normativa de la Confederación Hidrográfica del Duero.

- *Orden ARM/1869/2011* del 27 de junio, por la que se crean los ficheros de datos con carácter personal gestionados por la Confederación Hidrográfica del Duero.
- *Real Decreto 1364/2011* del 7 de octubre, por el que se establece la composición, estructura y funcionamiento del Consejo del Agua de la demarcación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero.
- *Real Decreto 478/2013* del 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero.
- *Decreto 109/1998* del 11 de junio, mediante el que se designan las zonas vulnerables de contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero y aprueba a su vez el código de buenas prácticas agrarias.
- *Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Duero* del 20 de septiembre de 2001, por el que se aprueba la propuesta de la Comisaría de Aguas, sobre las normas para el otorgamiento de las concesiones a aplicar en cada región del territorio.

5. Normativa Denominación de Origen Ribera del Duero

La Denominación de Origen de la Ribera del Duero se rige fundamentalmente por el Pliego de Condiciones de la propia denominación, en la que se detallan puntos claves sobre la calidad del viñedo, número de cepas por hectárea, carga del viñedo, municipios que engloban dentro de cada ámbito territorial, valores de referencia para factores como el grado de acidez, la cantidad total de azúcares, el grado de alcohol total mínimo admisible y la cantidad de sulfitos que contenga.

También hace referencia a aquellas prácticas de cultivo como en el manejo de la vid, el rendimiento de vendimia, que no deberá exceder los 70 litros de vino/mosto por cada 100 Kg de vendimia, las variedades utilizadas en la plantación, máquinas no permitidas en la elaboración del vino, así como las principales características del vino para ser englobado bajo la denominación de origen.

- *Real Decreto 1472/2000* del 4 de agosto, por el que se deroga el potencial de producción vitícola.

- *Ley 24/2003* del 10 de julio, de la Viña y el Vino.
- *Pliego de Condiciones de la D.O. Ribera del Duero* del 15 de diciembre de 2012, enviado y aprobado por la Comisión Europea.

ANEJO 13. Estudio Económico. Documento.

Índice

1. Introducción	1
2. Evaluación financiera	1
3. Vida útil del proyecto	2
4. Inversión	2
5. Costes	3
5.1. Fijos	3
5.1.1. Defensa fitosanitaria	3
5.1.2. Enmienda	4
5.1.3. Mano de obra	4
5.1.4. Maquinaria	4
5.1.5. Combustibles y mantenimiento de la maquinaria	6
5.1.6. Otros	6
5.2. Variables	6
5.2.1. Plantación del cultivo	6
5.2.2. Renovación de maquinaria	7
5.2.3. Renovación de las instalaciones	7
6. Ingresos	8
6.1. Fijos	8
6.2. Variables (valor residual)	8
7. Financiación	9
7.1. Financiación de la inversión	9
7.2. Indicadores de rentabilidad	13
7.3. Análisis de sensibilidad	14
8. Conclusión	15

1. Introducción

Para saber si el proyecto propuesto es viable desde el punto de vista económico, estudiaremos los costes de la instalación de riego, plantación y manejo del cultivo, considerando que la vida útil será de 40 años, desde el momento de la plantación hasta la etapa de envejecimiento del cultivo, en la cual la producción baja considerablemente.

Todo proyecto conlleva una inversión, la cual consiste en la inmovilización de recursos con el fin de obtener mediante su uso una corriente de flujos en periodos posteriores.

Se tendrán en cuenta una serie de premisas para realizar los cálculos:

- Vida del proyecto (n): son los años durante los cuales se generan rendimientos, se estima que será de 40 años.
- Flujos de caja: es el resultante de la entada de los cobros y las salidas de los pagos.
- Pago de la inversión (K): son las unidades monetarias que debe desembolsar el inversor para que el proyecto funcione.

Los cobros y pagos se producen simultáneamente al final de cada uno de los ejercicios. Los cobros serán aquellos ingresos anuales correspondientes de la venta de productos comercializados y la inversión.

Han de tenerse en cuenta una serie de valores económicos para los cálculos, como son:

- Inflación: se tendrá en cuenta un 3,75%
- Incremento de cobros: se considera el 2,50%
- Incremento de pagos: se tomará el 3,70%

2. Evaluación financiera

Para estudiar la evaluación financiera del proyecto se han de tener en cuenta una serie de conceptos de VAN, B/I, TIT y plazo de recuperación:

- VAN (Valor Actual Neto): es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. El método consiste en descontar al momento actual todos los flujos de caja futuros del proyecto, restando la inversión inicial se obtiene el valor actual neto del proyecto.
- B/I (Beneficio/ Inversión): es la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo VAN/ pago de inversión.

- **TIR (Tasa Interna de Rendimiento)**: es la tasa de descuento con la que el VAN es igual a cero.
Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR mayor rentabilidad, este término se usa para decidir la viabilidad de un proyecto.
- **Plazo de recuperación**: permite seleccionar un proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja. Se calcula con la suma acumulada de los flujos de caja hasta que se iguale la inversión.

3. Vida útil del proyecto

Para establecer la vida útil se ha de tener en cuenta el periodo productivo del cultivo, en el proyecto propuesto se darán a partir del tercer año, siendo el año donde se estima llegará al máximo de producción exigido (para la D.O.P. Ribera del Duero en la que se pretende entrar 7000kg/ha), dicha producción se mantendrá durante 40 años, a partir de los cuales baja considerablemente la producción.

Dicho esto, se tendrán en cuenta cuatro etapas en el proyecto:

- **Fase inicial**: dos primeros años de formación y crecimiento del cultivo, no produce fruto.
- **Fase inicio de la producción**: a partir del tercer año comienza a dar frutos, se estima que la producción es la de un rendimiento del 50% de la capacidad de la planta.
- **Fase de producción**: a partir del cuarto año el cultivo, bajo las condiciones adecuadas, se mantiene estable y al potencial exigido de producción.
- **Fase decreciente**: las producciones comienzan a bajar por lo que se considera que ya no es rentable ya que los flujos de caja son negativos.

4. Inversión

Para llevar a cabo el proyecto se invertirá un total de 502.332,22 euros, esta inversión se realizará durante los cinco primeros años, ya que se considera el tiempo que el cultivo no produce a su potencial exigido.

El promotor va a aportar un 20% de la inversión (102.332,22 euros) y se solicitará un préstamo del 80% restante (400.000 euros)

Se considera el presupuesto total del proyecto, detallado en el *Documento 5*:

- En el año 1 se invertirá la cantidad correspondiente a la preparación del terreno, plantación y riego: 321.070,71 euros.
- En el año 2 se invertirá en los tratamientos necesarios, mano de obra y parte de la maquinaria, un total de 39.245,97 euros.

- En el año 3 se va a adquirir más maquinaria además de los tratamientos necesarios y mano de obra para llevar a cabo el cultivo, un total de 40.695,97 euros.
- En el año 4 se invierte en el resto de la maquinaria, mano de obra y mantenimiento del cultivo, 46.660,17 euros.
- En el año 5 se invierte los 54.659,40 euros restantes del total de la inversión necesaria.

5. Costes

5.1. Fijos

Serán aquellos gastos derivados de la defensa fitosanitaria, ya que de las premisas fundamentales de la agricultura ecológica radica en el manejo de los cultivos atendiendo a las necesidades particulares de cada campaña agrícola.

También va a suponer un gasto fijo la mano de obra que conlleve el cultivo, podas en verde y de formación y la vendimia.

Otro tipo de gastos que formaran parte de los costes fijos son los derivados por Impuesto Bienes Inmuebles (IBI), Inscripción a la Denominación de Origen, y seguros de vehículos.

5.1.1. Defensa fitosanitaria

Se determina que de media en un año deberán tratarse todas las enfermedades consideradas como potencialmente peligrosas para el cultivo de la vid, por lo que, el coste de los tratamientos serán los siguientes:

Plg o Enf	Producto	Precio	nº aportes	Coste (€)
Mildiu	Laminarina	42 €	3	2148,64
Oídio	Azufre (80%)	1,87 €/Kg	3	240,67
	Azufre	0,65 €/Kg	3	669,24
Mosca blanca, pulgón..	Piretrinas	18 €/l	1	34,56
Yesca, eutipiosis...	Thricoderma atroviride	35,95 €/kg	3	1.839,06
Lobesia	Trampas confusión sexual	0,61 €/ud	-	4932,17
Total de los productos para la defensa fitosanitaria				12.981,11 €

Tabla 1: tratamientos (Ana Buena)

5.1.2. Enmienda

Se aportará mineralización orgánica cada tres años, a continuación, se detalla el coste:

	Aporte de M.O.	Precio	Coste (€)
AÑOS 0 -3 - 6 -9 -12 -15 -18 -21 -24 -27 -30 -33 -36 -39	33000 Kg/Ha	20 €/t	660,00 (€)

Tabla 2: enmienda orgánica (Ana Buena)

5.1.3. Mano de obra

La mano de obra será de carácter eventual y fija, dependiendo de las labores a realizar:

- Se cuenta con un peón fijo encargado del mantenimiento del cultivo.
- Peón eventual contratado para ayuda en podas en verde y de formación, y para la vendimia a partir del cuarto año.

AÑO 0-1	COSTE
FIJO	17.817,60
EVENTUAL (1 peón)	3.360,00
Total año 0 - 1	21.177,60 €
AÑO 3-40	COSTE
FIJO	17.817,60
EVENTUAL	2 Podas (1 peón): 3.360,00
	Vendimia (6 peones): 7.200,00
	TOTAL: 10.560,00
Total año 2 - 40	28.377,60 €

Tabla 3: costes mano de obra (Ana Buena)

5.1.4. Maquinaria

Han de tenerse en cuenta los gastos derivados del uso de maquinaria para las tareas realizadas en el cultivo.

Las horas estimadas necesarias para llevar a cabo las labores en el cultivo a lo largo de su vida productiva serán las siguientes:

Año	Labor	Mes	Horas/día	Días	Horas de trabajo
Año 0	Subsolado	Enero	8	12	96
	Abonado orgánico	Enero	8	5	40
	Vertedera	Febrero	8	10	80
	Cultivador	Febrero	8	18	144

	Entutorado	Marzo	8	5	40
	Cultivador	Abril	8	1	8
	Colocación postes	Abril	8	15	120
	Colocación de alambres	Abril	8	15	120
Años 1-2	Cultivador	Abril	8	5	40
	Fitosanitarios	Junio	8	2	16
	Cultivador	Julio	8	5	40
	Fitosanitarios	Agosto	8	2	16
Año 4 - 40	Recoger sarmientos	Enero	8	6	48
	Abonado orgánico (cada 3 años)	Febrero	8	12	96
	Cultivador	Abril	8	5	40
	Fitosanitarios	Junio	8	2	16
	Cultivador	Julio	8	5	40
	Intercepas	Julio	8	2	16
	Fitosanitarios	Agosto	8	2	16
	Remolque	Octubre	8	10	80
	Podadora	Diciembre	8	8	64

Tabla 4: horas de trabajo maquinaria (Ana Buena)

Los costes horarios de cada labor serán los siguientes:

	Cultivador	Intercep.	Abonad.	Atomiz.	Podadora	Tractor	Remolque
Valor inicial (€)	4.050	950	3.200	8.500	500	30.000	6.500
Valor residual(€)	810	190	640	1.700	100	6.000	1.300
Plazo de amortización	10	11	11	10	11	20	10
Horas de trabajo	80	16	96	32	64	532	80
Horas de vida útil	3.000	1.000	1.000	1.000	2.000	12.000	2.000
Amortización	119,11	431,81	242,42	1.931,81	303,03	33,17	295,45
Intereses (3%)	121,50	28,50	96,00	255,00	15,00	900,00	195,00
Seguros (0,2%)	8,10	1,90	6,40	17,00	1,00	60,00	13,00
Total de costes fijos	248,71	462,21	344,82	2.203,81	319,03	995,03	503,45
COSTES FIJOS	5.077,06 €						

Tabla 5: costes fijos maquinaria (Ana Buena)

5.1.5. Combustible y mantenimiento de maquinaria:

El gasto de carburante dependerá de las horas empleadas a lo largo del año y del precio del gasóleo, este actualmente se encuentra actualmente en Valladolid a 0,69 €/l.

El consumo medio de las labores es entorno a 8l/h. se tomarán estos datos de referencia para el cálculo de los costes.

El coste de combustible se estima de 5,52 €/ hora.

- Combustible: 2.936,64 €
- Mantenimiento: 1057,19 €

Total: 3.993,83 €

5.1.6. Otros

- Impuesto Bienes Inmuebles (IBI): 13,50 €/ha cada año: **138,10 €**
- Inscripción D.O. Ribera Del Duero cada año a partir del 4º año: **214,20 €**
- Mantenimiento del sistema de riego: **295,33 €**

5.2. Variables

Serán aquellos que se derivan de la reposición de los elementos cuya vida útil es menor que la vida del proyecto. La vida útil de cada elemento depende del uso que se le dé y de la naturaleza del mismo.

Se considera el gasto de la plantación variable ya que será una vez en toda la vida del proyecto, la renovación de la maquinaria e instalaciones.

5.2.1. Plantación del cultivo

Se va a considerar como coste variable la plantación del cultivo, considerando que el tiempo productivo del cultivo es de 40 años, este coste se dará en el primer año de plantación:

Preparación del terreno	517,04
Plantación	111.953,52
Total plantación	112.470,56 €

Tabla 6: costes plantación (Ana Buena)

5.2.2. Renovación de maquinaria

Considerando que la vida útil del cultivo es de 40 años, como se ha indicado anteriormente, se tendrán en cuenta los años en los que cada máquina deberá renovarse:

Maquinaria	Coste (€)	Año compra	Vida útil	Años de renovación
Tractor 100cv	30.000	1	20	21
Cultivador	4.050	1	10	11-21-31
Remolque	6.500	1	10	11-21-31
Abonadora	3.200	1	11	12-23-34
Intercepas	950	3	11	14-25-36
Atomizador	8.500	1	10	11-21-31
Podadora	500	3	11	14-25-36
Total de maquinaria	Año 1-21		52.250 €	
	Año 3-14-25-36		1.450 €	
	Año 11-21-31		19.050 €	
	Año 12-23-34		3.200 €	

Tabla 7: costes compra de maquinaria (Ana Buena)

5.2.3. Renovación de las instalaciones

Como se indicó anteriormente se realizará el cambio de las instalaciones a los 20 años:

Instalaciones	Coste (€)	Año compra	Vida útil	Año de renovación
Sistema de conducción	60.053,89	1	20	21
Goteros (tubería PEBD 16 mm)	57.050,29	1	20	21
Total de instalaciones	117.104,18 €			

Tabla 8: costes renovación de instalaciones (Ana Buena)

6. Ingresos

6.1. Fijos

Serán los derivados de la venta de la producción y el precio marcado.

Además, deberá tenerse en cuenta que la productividad está limitada por la normativa de la Denominación de Origen Ribera del Duero, la cual indica una producción que no sobrepase los 7000 kilogramos de uva por hectárea.

Se estimarán los ingresos con la media de los precios de la uva de dicha denominación de los últimos cinco años:

Año	2015	2016	2017	2018	2019
€/Kg	1,59	1,25	2,50	1,62	1,40

Tabla 9: precios uva (riberadelduero.es)

Dado que el precio de la uva dependerá de las condiciones que se den en cada año de producción, climatología, mercado... y que en este caso se trata de uva con certificación ecológica, para el cálculo se considerará el precio de la uva de 1,90 €/kg, por lo tanto, en los años de producción los ingresos serán:

	PRODUCCIÓN (kg)	INGRESOS (€)
AÑO 3	32.340	61.446,00
AÑO 4	42.042	79.879,80
AÑO 5 - 35	64.680	122.892,00
AÑO 36 - 38	45.895	87.200,50
AÑO 38 - 40	38.808	73.735,20

Tabla 10: ingresos por producción (Ana Buena)

6.2. Variables (valor residual)

Serán los producidos por la venta de maquinaria y aperos al final de su vida útil, considerando un 20% del valor de adquisición

Maquinaria	Coste inicial (€)	Valor residual (€)	Año ingreso
Tractor 100cv	30.000	6.000,00	20 - 40
Cultivador	4.050	810,00	10 - 20 - 30 - 40
Remolque	6.500	1.300,00	10 - 20 - 30 - 40
Abonadora	3.200	640,00	11 - 22 - 33 - 40
Intercepas	950	190,00	11 - 22 - 33 - 40
Atomizador	8.500	1.700,00	10 - 20 - 30 - 40
Podadora	500	100,00	11 - 22 - 33 - 40
Total de maquinaria	53.700,00 €	10.740,00 €	

Tabla 11: ingresos venta de maquinaria (Ana Buena)

7. Financiación

Para evaluar dicha financiación se ha utilizado el programa VALPROIN, con los datos calculados.

7.1. Financiación de la inversión

El proyecto supone un coste elevado, un total de 502.332,22€, y tal y como se ha indicado anteriormente el promotor aporta un 20% de la inversión (102.332,22 euros) y se estudiará la solicitud de un préstamo bancario por valor de 400.000€ para resto del capital requerido.

Dicho préstamo tiene un interés del 3% y se desea pagar en los siguientes 12 años.

TASAS ANUALES	Inflación (%)	3,00	TASAS DE ACTUALIZACIÓN	Mínima (%)	0,50
	Incremento de cobros (%)	4,00		Incremento	1,00
	Incremento de pagos (%)	3,50		Máxima (%)	29,50

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD				
Tasa de actualización para el análisis			4,50	%
Variación del pago de la inversión	Porcentaje de reducción	-	2,00	%
	Porcentaje de incremento	+	2,00	%
Variación de los flujos de caja	Porcentaje de reducción	-	4,00	%
	Porcentaje de incremento	+	4,00	%
Vida del proyecto	Duración mínima		20	Años
	Duración máxima		40	Años

PAGOS DE LA INVERSIÓN (máximo 11 pagos)	
Nº de pagos	5
Año 0	321.070,71
Año 1	39.245,97
Año 2	40.695,97
Año 3	46.660,17
Año 4	54.659,40

PRÉSTAMOS (máximo 20 años)	
Capital	400.000,00
Plazo (años)	12
Interés (%)	3,00
Carencia (años)	0
Anualidades constantes	
Año 1	40.184,83
Año 2	40.184,83
Año 3	40.184,83
Año 4	40.184,83
Año 5	40.184,83
Año 6	40.184,83
Año 7	40.184,83
Año 8	40.184,83
Año 9	40.184,83
Año 10	40.184,83
Año 11	40.184,83
Año 12	40.184,83

Tabla 12: detalles financiación (Ana Buena)

Año	COBROS		PAGOS		FLUJO INICIAL (sin proyecto)
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	
1			39.245,97	281.824,74	20.860,00
2			39.245,97		20.860,00
3	61.446,00		39.245,97	1.450,00	20.860,00
4	79.879,80		46.660,17		20.860,00
5	122.892,00		46.660,17		20.860,00
6	122.892,00		46.660,17		20.860,00
7	122.892,00		46.660,17		20.860,00
8	122.892,00		46.660,17		20.860,00
9	122.892,00		46.660,17		20.860,00
10	122.892,00	3.810,00	46.660,17		20.860,00
11	122.892,00	930,00	46.660,17	19.050,00	20.860,00
12	122.892,00		46.660,17	3.200,00	20.860,00
13	122.892,00		46.660,17		20.860,00
14	122.892,00		46.660,17	1.450,00	20.860,00
15	122.892,00		46.660,17		20.860,00
16	122.892,00		46.660,17		20.860,00
17	122.892,00		46.660,17		20.860,00
18	122.892,00		46.660,17		20.860,00
19	122.892,00		46.660,17		20.860,00
20	122.892,00	9.810,00	46.660,17	117.104,18	20.860,00
21	122.892,00		46.660,17	71.300,00	20.860,00
22	122.892,00		46.660,17		20.860,00
23	122.892,00		46.660,17	3.200,00	20.860,00
24	122.892,00		46.660,17		20.860,00
25	122.892,00		46.660,17	1.450,00	20.860,00
26	122.892,00		46.660,17		20.860,00
27	122.892,00		46.660,17		20.860,00
28	122.892,00		46.660,17		20.860,00
29	122.892,00		46.660,17		20.860,00
30	122.892,00	3.810,00	46.660,17		20.860,00
31	122.892,00		46.660,17	19.050,00	20.860,00
32	122.892,00		46.660,17		20.860,00
33	122.892,00	930,00	46.660,17		20.860,00
34	122.892,00		46.660,17	3.200,00	20.860,00
35	87.200,50		46.660,17		20.860,00
36	87.200,50		46.660,17	1.450,00	20.860,00
37	87.200,50		46.660,17		20.860,00
38	73.735,00		46.660,17		20.860,00
39	73.735,00		46.660,17		20.860,00
40	73.735,00	10.740,00	46.660,17		20.860,00

Tabla 13: resumen flujos de caja (Ana Buena)

El flujo inicial es el beneficio que deja de obtener el promotor al transformar el proyecto y dejar de sembrar cereal de secano.

El cálculo de los flujos de caja se ha realizado:

- Bajo la consideración más desfavorable que sería tener que realizar el tratamiento fitosanitario total para todas las posibles plagas y enfermedades.
- A partir del año 20 se ha introducido el capital que requiere la renovación tanto del sistema de riego como del sistema de conducción.
- En cada año correspondiente se ha tenido en cuenta la renovación de aperos y maquinaria.

Valor de los flujos anuales

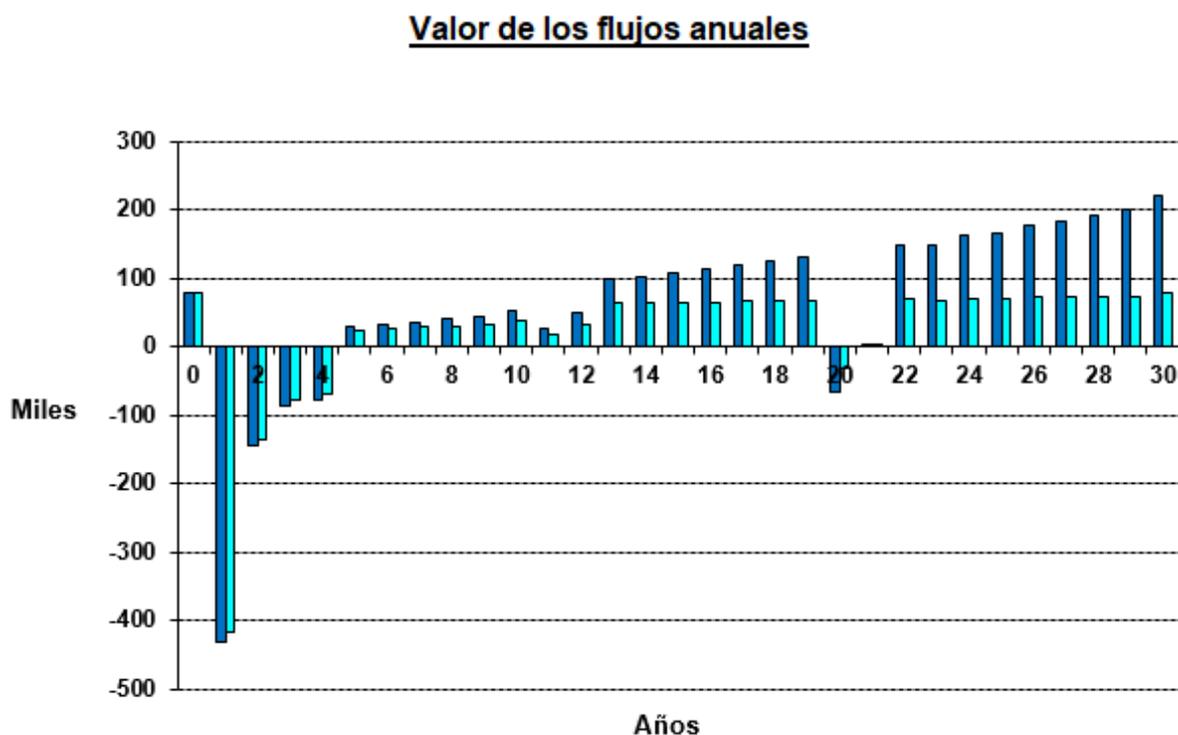


Gráfico 1: flujos de caja (Ana Buena)

Estructura de los flujos de caja							
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		400.000,00		321.070,71			
1			40.521,46	370.414,85	-371.690,34	21.694,40	-393.384,74
2			41.838,41	80.880,80	-82.023,25	22.562,18	-104.585,42
3	69.118,39		43.198,16	88.441,02	-15.860,62	23.464,66	-39.325,28
4	93.448,07		53.028,16	94.844,23	235,07	24.403,25	-24.168,18
5	149.516,91		54.751,58	40.184,83	54.580,50	25.379,38	29.201,12
6	155.497,58		56.531,00	40.184,83	58.781,75	26.394,55	32.387,19
7	161.717,49		58.368,26	40.184,83	63.164,40	27.450,34	35.714,06
8	168.186,19		60.265,23	40.184,83	67.736,13	28.548,35	39.187,78
9	174.913,64		62.223,85	40.184,83	72.504,95	29.690,28	42.814,67
10	181.910,18	5.639,73	64.246,12	40.184,83	83.118,95	30.877,90	52.241,06
11	189.186,59	1.431,69	66.334,12	67.267,14	57.017,02	32.113,01	24.904,01
12	196.754,05		68.489,98	44.881,94	83.382,13	33.397,53	49.984,60
13	204.624,21		70.715,90		133.908,31	34.733,43	99.174,88
14	212.809,18		73.014,17	2.268,97	137.526,04	36.122,77	101.403,27
15	221.321,55		75.387,13		145.934,42	37.567,68	108.366,74
16	230.174,41		77.837,21		152.337,20	39.070,39	113.266,81
17	239.381,39		80.366,92		159.014,46	40.633,20	118.381,26
18	248.956,64		82.978,85		165.977,79	42.258,53	123.719,26
19	258.914,91		85.675,66		173.239,25	43.948,87	129.290,37
20	269.271,51	21.494,92	88.460,12	222.010,55	-19.704,24	45.706,83	-65.411,07
21	280.042,37		91.335,07	139.566,37	49.140,92	47.535,10	1.605,82
22	291.244,06		94.303,46		196.940,60	49.436,51	147.504,09
23	302.893,82		97.368,33	6.677,61	198.847,88	51.413,97	147.433,92
24	315.009,58		100.532,80		214.476,78	53.470,52	161.006,25
25	327.609,96		103.800,11	3.225,67	220.584,18	55.609,35	164.974,83
26	340.714,36		107.173,62		233.540,74	57.833,72	175.707,02
27	354.342,93		110.656,76		243.686,17	60.147,07	183.539,10
28	368.516,65		114.253,10		254.263,54	62.552,95	191.710,59
29	383.257,31		117.966,33		265.290,98	65.055,07	200.235,92
30	398.587,61	12.357,34	121.800,24		289.144,72	67.657,27	221.487,44
31	414.531,11		125.758,74	51.343,66	237.428,71	70.363,56	167.065,14
32	431.112,36		129.845,90		301.266,45	73.178,11	228.088,35
33	448.356,85	3.392,99	134.065,89		317.683,95	76.105,23	241.578,72
34	466.291,12		138.423,04	9.493,19	318.374,90	79.149,44	239.225,46
35	344.100,93		142.921,78		201.179,15	82.315,42	118.863,73
36	357.864,97		147.566,74	4.585,75	205.712,48	85.608,03	120.104,45
37	372.179,57		152.362,66		219.816,91	89.032,35	130.784,55
38	327.295,91		157.314,45		169.981,46	92.593,65	77.387,81
39	340.387,75		162.427,17		177.960,58	96.297,39	81.663,18
40	354.003,26	51.562,96	167.706,05		237.860,17	100.149,29	137.710,88

Tabla 14: estructura de los flujos de caja (Ana Buena)

7.2. Indicadores de rentabilidad

Los precios de las materias primas y de la maquinaria no están sometidos a corrientes inflacionistas ni deflacionistas.

La rentabilidad de la explotación se va a calcular mediante una serie de indicadores económicos como lo son, por ejemplo, el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de rentabilidad (TIR).

Se entiende que se desecharán todos aquellos proyectos cuyo valor actual neto sea negativo.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Beneficio / Inversión (VAN/Inv.)
0,50	1.140.377,76	18	13,16
1,50	791.207,48	21	9,60
2,50	527.247,55	23	6,72
3,50	326.291,61	25	4,38
4,50	172.278,51	27	2,43
5,50	53.509,09	32	0,80
6,50	-38.599,15	--	-0,61

Tabla 15: indicadores de rentabilidad (Ana Buena)

Relación entre VAN y Tasa de actualización

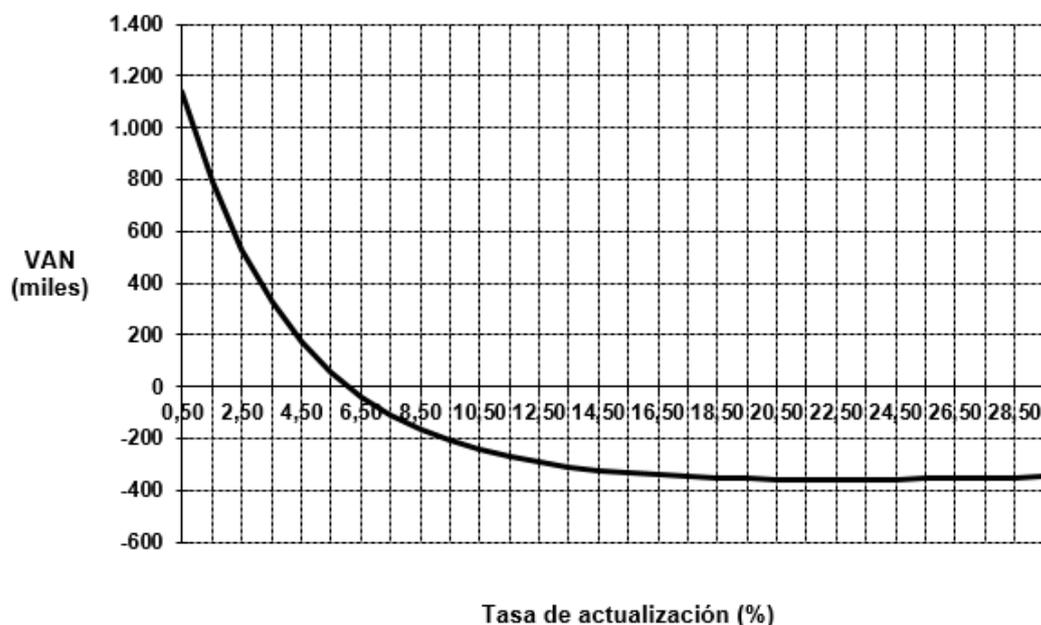


Gráfico 2: relación VAN y Tasa de actualización (Ana Buena)

Se considera la viabilidad del proyecto de 0% al 6 % de la tasa de actualización.

7.3. Análisis de sensibilidad

Para ver como varía la rentabilidad del proyecto se lleva a cabo un análisis considerando que puede variar $\pm 2\%$ las cantidades estimadas en el pago de la inversión y $\pm 4\%$ los flujos de caja.

Tasa de actualización para el análisis

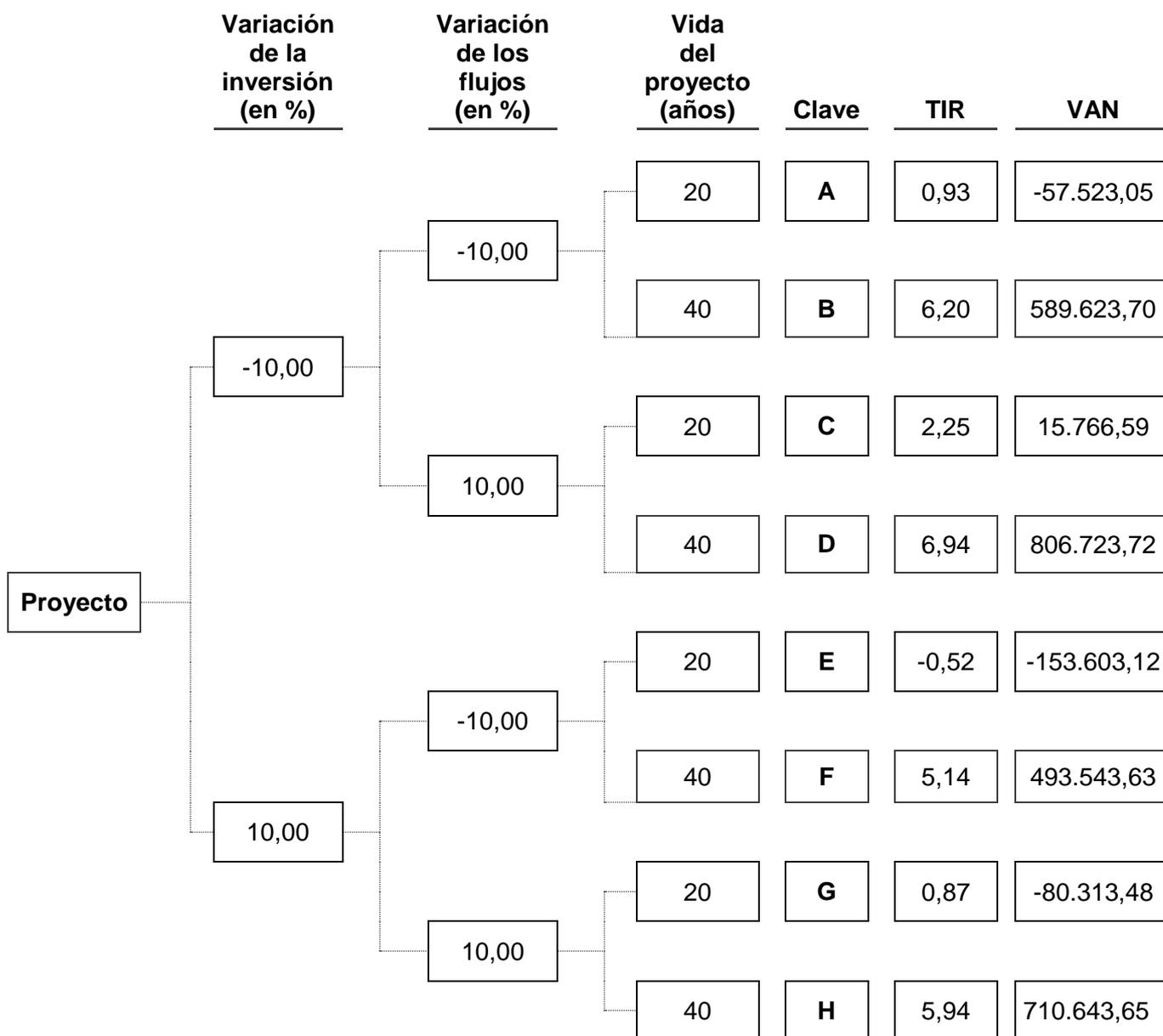


Gráfico 3: árbol de sensibilidad (Ana Buena)

Clave	TIR
D	6,94
B	6,20
H	5,94
F	5,14
C	2,25
A	0,93
G	0,87
E	-0,52

Clave	VAN
D	806.723,72
H	710.643,65
B	589.623,70
F	493.543,63
C	15.766,59
A	-57.523,05
G	-80.313,48
E	-153.603,12

La situación más favorable se daría con la opción D, donde el valor del TIR es de 6,94% y el VAN de 806.723,72.

Se puede decir entonces que es rentable realizar la inversión para el proyecto en estudio.

8. Conclusiones

El proyecto es viable para la tasa de actualización del 2% ya que el VAN sale positivo.

Dado que el TIR es positivo, en 5,52% el supuesto es viable.

El tiempo para recuperar la inversión para una tasa de actualización del 2% es de 21 años.

En función de la campaña, es posible que los precios varíen pudiendo ser superiores o inferiores a los precios medios con los que se ha trabajado. Aún con ello, la plantación seguiría siendo rentable para un precio menor de venta de uva.

Aunque se ha considerado una defensa fitosanitaria anual que cubra todas las posibles controversias que puedan darse, lo más probable es que no sean necesarios todos los tratamientos todos los años de vida útil de la plantación, por lo que los gastos variables pueden ser inferiores a los establecidos.

ANEJO 14. Justificación de precios

Código	Unidad	Descripción	Rendimien to	Precio unitario	Importe
1 SISTEMA DE RIEGO					
1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS					
ACE100	m	Excavación de pequeñas zanjas para alojamiento de la red de riego. Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.			
1		Equipo y maquinaria			
mq09zan010	h	Zanjadora equipada con cadena de cuchillas, de 12 kW.	0,06	28,04	1,85
Subtotal equipo y maquinaria:					1,85
2		Mano de obra			
mo040	h	Oficial 1ª jardinero.	0,01	18,56	0,2
mo086	h	Ayudante jardinero.	0,06	17,53	1,16
Subtotal mano de obra:					1,36
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2	3,21	0,06
Costes directos (1+2+3):					3,27
ACR020	m³	Relleno de zanjas. Relleno de zanjas con arena de 0 a 5 mm de diámetro, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.			
1		Materiales			
mt01ara030	t	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, para relleno de zanjas.	1,8	9,14	16,45
Subtotal materiales:					16,45
2		Equipo y maquinaria			
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,006	40,87	0,25
		Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .			0,45
mq01pan010a	h		0,011	41,02	

mq02rov010i	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0,055	63,53	3,49
			Subtotal equipo y maquinaria:		4,19
3	Mano de obra				
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,022	17,9	0,39
			Subtotal mano de obra:		0,39
4	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2	21,03	0,42
			Costes directos (1+2+3+4):		21,45

TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS: 24,72 EUROS

1.2. MATERIAL DE RIEGO

IUR030	m	Tubería de riego por goteo. Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.			
1	Materiales				
		Tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm, suministrado en rollos, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1	0,58	0,58
			Subtotal materiales:		0,58
2	Mano de obra				
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,011	19,42	0,21
mo107	h	Ayudante fontanero.	0,055	17,86	0,98
			Subtotal mano de obra:		1,19
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2	1,77	0,04
Coste de mantenimiento decenal: 0,52€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		1,81

IUR020		m	Tubería de abastecimiento y distribución.			
			Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.			
	1		Materiales			
mt01ara010		m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,194	12,28	2,38
mt37tvq010bjc		m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1	9,84	9,84
mt36tiq013a		kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,005	19,02	0,1
mt36tiq012a		l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,003	14,36	0,04
				Subtotal materiales:		12,36
	2		Mano de obra			
mo020		h	Oficial 1ª construcción.	0,17	18,89	3,21
mo113		h	Peón ordinario construcción.	0,17	17,67	3
mo008		h	Oficial 1ª fontanero.	0,132	19,42	2,56
				Subtotal mano de obra:		8,77
	3		Costes directos complementarios			
		%	Costes directos complementarios	2	21,13	0,42
Coste de mantenimiento decenal: 2,37€ en los primeros 10 años.				Costes directos (1+2+3):		21,55

IUR020		m	Tubería de abastecimiento y distribución.			
			tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 160 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.			
	1		Materiales			
mt01ara010		m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,2	12,28	2,51
mt37tvq010bmc		m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 160 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1	20,96	20,96
mt36tiq013a		kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,008	19,02	0,15
mt36tiq012a		l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,006	14,36	0,09
					Subtotal materiales:	23,71
	2		Mano de obra			
mo020		h	Oficial 1ª construcción.	0,18	18,89	3,40
mo113		h	Peón ordinario construcción.	0,18	17,67	3,18
mo008		h	Oficial 1ª fontanero.	0,13	19,42	2,56
					Subtotal mano de obra:	9,14
	3		Costes directos complementarios			
		%	Costes directos complementarios	2	32,85	0,66
Coste de mantenimiento decenal: 3,69€ en los primeros 10 años.					Costes directos (1+2+3):	33,51

IUR020		m	Tubería de abastecimiento y distribución.			
			Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 250 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.			
	1		Materiales			
mt01ara010		m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,211	12,28	2,59
mt37tvq010bpc		m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 250 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 9,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1	50,32	50,32
mt36tiq013a		kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,017	19,02	0,32
mt36tiq012a		l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,01	14,36	0,14
				Subtotal materiales:		53,37
	2		Mano de obra			
mo020		h	Oficial 1ª construcción.	0,188	18,89	3,55
mo113		h	Peón ordinario construcción.	0,188	17,67	3,32
mo008		h	Oficial 1ª fontanero.	0,132	19,42	2,56
				Subtotal mano de obra:		9,43
	3		Costes directos complementarios			
		%	Costes directos complementarios	2	62,8	1,26
Coste de mantenimiento decenal: 7,05€ en los primeros 10 años.					Costes directos (1+2+3):	64,06

TOTAL MATERIAL DE RIEGO: 120,93 EUROS

1.3. CABEZAL DE RIEGO				
IUR040	ud	cabezal de riego Batería 2 filtros automáticos anillas SKS COMPACT RM. 2" S-120 mesh caudal max. 40 m3/h. y programador lavado filtro.		
1		Materiales Batería 2 filtros automáticos anillas SKS COMPACT RM. 2" S-120 mesh caudal max. 40 m3/h. y programador lavado filtro.		
mt37cir010a	ud		1	3750
				3750
2		Mano de obra	Subtotal materiales: 3750	
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,88	19,11
mo107	h	Ayudante fontanero.	0,44	17,5
				7,7
			Subtotal mano de obra: 24,52	
3		Costes directos complementarios		
	%	Costes directos complementarios	4	92,69
				3,71
Coste de mantenimiento decenal: 10,60€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 3778,23	
IUR100	Ud	Programador. Programador electrónico para riego automático, para 3 estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno.		
1		Materiales Programador electrónico para riego automático, para 3 estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en exterior en armario estanco con llave.		
mt48pro040a	Ud		1	163,47
				163,47
2		Mano de obra	Subtotal materiales: 163,47	
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,86 4	19,11
mo102	h	Ayudante electricista.	0,86 4	17,5
				15,12
			Subtotal mano de obra: 31,63	
3		Costes directos complementarios		
	%	Costes directos complementarios	2	195,1
				3,9
Coste de mantenimiento decenal: 139,30€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 199	

IUR020	ud	manómetro manómetro con caja de acero inoxidable para presión de 0 a 10kg			
1		Materiales			
PMAN	ud	manómetro con caja de acero inoxidable para presión de 0 a 10kg	1	96,16	96,16
			Subtotal materiales:		96,16
2		Mano de obra			
OF1FON	h	Oficial 1ª Instalador	0,75	21,14	15,86
OPEROR	h	Peón ordinario	0,75	18,46	13,85
			Subtotal mano de obra:		31,63
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3	128,4	3,85
	%	medios auxiliares	2	125,9	2,52
Coste de mantenimiento decenal: 139,30€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		134,16

TOTAL CABEZAL DE RIEGO: 4111,39 EUROS

1.4. BOMBA DE RIEGO

AHB010	Ud	Instalación de sistema de agotamiento de aguas, en pozo de bombeo. Instalación de sistema de agotamiento de aguas, con bomba sumergible de pozo de 25 m ³ /h, en pozo de bombeo de hasta 14 m de profundidad (no incluido en este precio).			
1		Materiales			
mq12bau050a	Ud	Instalación de sistema de agotamiento de aguas, con bomba sumergible de pozo de 25 m ³ /h, en pozo de bombeo de hasta 14 m de profundidad (no incluido en este precio).	1,35	3.574,45	4.825,51
			Subtotal materiales:		4.825,51
2		Mano de obra			
OF1FON	h	Oficial 1ª Instalador	0,75	21,14	15,86
OPEROR	h	Peón ordinario	0,75	18,46	13,85
			Subtotal mano de obra:		31,63
3		Costes directos complementarios			
	%	Medios auxiliares	2	4.825,51	96,51
	%	Costes indirectos	3	4.922,02	147,66
			Costes directos (1+2+3):		5.101,31

TOTAL BOMBA: 5101,31 EUROS

1.5. ACCESORIOS				
IUR080	Ud	Electroválvula.		
		Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 1/4" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar, con arqueta de plástico provista de tapa.		
1		Materiales		
mt48ele040a	Ud	Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 1/4" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar.	1	14,43 14,43
mt48wwg010a	Ud	Arqueta de plástico, con tapa y sin fondo, de 30x30x30 cm, para alojamiento de válvulas en sistemas de riego.	1	56,31 56,31
			Subtotal materiales: 70,74	
2		Mano de obra		
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,22	19,42 4,27
mo107	h	Ayudante fontanero.	0,22	17,86 3,93
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	0,11	19,42 2,14
			Subtotal mano de obra: 10,34	
3		Costes directos complementarios		
	%	Costes directos complementarios	2	81,08 1,62
Coste de mantenimiento decenal: 52,93€ en los primeros 10 años.				
			Costes directos (1+2+3): 82,7	
IFW040	Ud	Válvula de retención.		
		Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".		
1		Materiales		
mt37svr010a	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1	2,86 2,86
mt37www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1	1,4 1,4
			Subtotal materiales: 4,26	
2		Mano de obra		
mo006	h	Oficial 1ª fontanero.	0,142	14,92 2,12
mo098	h	Ayudante fontanero.	0,142	14,36 2,04
			Subtotal mano de obra: 4,16	

3		Costes directos complementarios			
	%	Medios auxiliares	2	8,42	0,17
	%	Costes indirectos	3	8,59	0,26
Coste de mantenimiento decenal: 1,50€ en los primeros 10 años.				Costes directos (1+2+3):	8,85
IFW010	Ud	Válvula de corte.			
		Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.			
1		Materiales			
mt37sva020a	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1	8,83	8,83
mt37www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1	1,4	1,4
				Subtotal materiales:	10,23
2		Mano de obra			
mo006	h	Oficial 1ª fontanero.	0,09 5	14,92	1,42
mo098	h	Ayudante fontanero.	0,09 5	14,36	1,36
				Subtotal mano de obra:	2,78
3		Costes directos complementarios			
	%	Medios auxiliares	2	13,01	0,26
	%	Costes indirectos	3	13,27	0,4
Coste de mantenimiento decenal: 2,32€ en los primeros 10 años.				Costes directos (1+2+3):	13,67
IFB030	Ud	Válvula limitadora de presión.			
		Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar, con dos llaves de paso de compuerta y filtro retenedor de residuos.			
1		Materiales			
mt37svl010a	Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar, temperatura máxima de 70°C, con racores.	1	23,19	23,19

mt42www041	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	1	11	11
mt37svc010a	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	2	5,82	11,64
mt37www060b	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1	4,98	4,98
mt37www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1	1,4	1,14
			Subtotal materiales:		51,95
2	Mano de obra				
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,18 8	19,11	3,59
mo107	h	Ayudante fontanero.	0,18 8	17,5	3,29
			Subtotal mano de obra:		6,88
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2	59,09	1,18
Coste de mantenimiento decenal: 78,35€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		60,01

TOTAL ACCESORIOS: 165,53 EUROS

IEFR021	Ud	Equipo de fertirrigación. Equipo de fertirrigación compuesto por válvula venturi y tanque para abono			
	1	Materiales			
vv36ta780c	Ud	Equipo de fertirrigación compuesto por válvula venturi	1	132.56	132.56
tab26ta010a	Ud	Tanque para abono 40 litros	1	447.26	447.26
			Subtotal materiales:		579,82

	2	Mano de obra			
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0.18 8	19.11	3.59
mo107	h	Ayudante fontanero.	0.18 8	17.5	3.29
				Subtotal mano de obra:	6,88
	3	Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2	59,09	1,18
				Costes directos (1+2+3):	587,88

TOTAL EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN: 587,88 EUROS

CPR013	Ud	Caseta de riego Caseta prefabricad de hormigón dimensiones 2,5 x 2 m			
		1 Materiales			
vv36ta780c	Ud	Caseta prefabricad de hormigón dimensiones 2,5 x 2 m			
			1	357,12	357,12
				Subtotal materiales:	357,12
		2 Mano de obra			
mo008	h	Oficial de 1ª construcción	0.188	19.11	3.59
mo107	h	Ayudante construcción	0.188	17.50	3.29
				Subtotal mano de obra:	6,88
		3 Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2	59.09	1.18
				Costes directos (1+2+3):	365,88

TOTAL CASETA DE RIEGO: 365,88 EUROS

2. PLANTACIÓN

2.1.	PREPARACIÓN DEL TERRENO				
UJA060	m²	labor subsolado labor de subsolado con tractor de 100 cv y subsolador a anchura de trabajo de 1,5m y 80cm de profundidad.			
		1 Materiales Tractor agrícola, de 100 CV de potencia y subsolador.			
mq09tra040	h		0,06	298,87	17,93
				Subtotal equipo y maquinaria:	17,93
		2 Mano de obra			
mo081	h	Ayudante jardinero.	0,06	14,92	0,8952
				Subtotal mano de obra:	0,90

3		Costes directos complementarios			
	%	Medios auxiliares	2	298,9	5,98
	%	Costes indirectos	3	304,9	9,15
Costes directos (1+2+3):					33,96
UJA060	m²	enmienda orgánica enmienda orgánica de ganado bovino con tractor y carro esparcidor.			
1		Materiales			
mq09tra040	h	Tractor agrícola, de 100CV de potencia, equipado con abonadora.	0,06	21,14	1,27
	kg	enmienda orgánica ganado bovino	0,08	0,07	0,01
Subtotal equipo y maquinaria:					1,27
2		Mano de obra			
mo040	h	h oficial 1ª jardinero	0,06	18,56	1,11
mo086	h	h ayudante jardinero	0,06	17,53	1,05
Subtotal mano de obra:					2,17
3		Costes directos complementarios			
	%	Medios auxiliares	2	93,1	1,86
	%	Costes indirectos	3	94,9	2,85
Costes directos (1+2+3):					8,15
UJA060	m²	pase de cultivador pase de cultivador con tractor de 100 cv, con anchura de trabajo de 3m y a profundidad de 20cm.			
1		Materiales			
mq09tra040	h	Tractor agrícola, de 100 CV de potencia y subsolador.	0,055	23,5	1,29
Subtotal equipo y maquinaria:					1,29
2		Mano de obra			
mo081	h	Ayudante jardinero.	0,055	14,92	0,82
Subtotal mano de obra:					0,82
3		Costes directos complementarios			
	%	Medios auxiliares	2	298,9	5,98
	%	Costes indirectos	3	304,9	9,15
Costes directos (1+2+3):					17,24

UJA030		pase de rodillo con tractor de 100cv pase de rodillo con tractor de 100 cv con anchura de trabajo de 2m.			
1		Materiales			
m909tra040	h	Tractor agrícola, de 100 CV de potencia y rodillo.	0,06	35,23	2,11
			Subtotal equipo y maquinaria:		2,11
2		Mano de obra			
mo081	h	Ayudante jardinero.	0,06	14,92	0,90
			Subtotal mano de obra:		0,90
3		Costes directos complementarios			
	%	Medios auxiliares	2	298,9	5,98
	%	Costes indirectos	3	304,9	9,15
			Costes directos (1+2+3):		18,14

TOTAL PREPARACIÓN DEL TERRENO: 77,49 EUROS

2.2. PLANTACIÓN

JSP010	Ud	Plantación de árbol. Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios mecánicos, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada y fertilizada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con cepellón. El precio no incluye el árbol.			
1		Materiales			
PLANIN	ud	Planta injerto (P-T/110R)	1	1,69	1,69
			Subtotal materiales:		1,69
2		Equipo y maquinaria			
m901exn010i	h	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kW.	0,055	46,6	2,56
m904dua020b	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,055	9,45	0,52
			Subtotal equipo y maquinaria:		3,08
3		Mano de obra			
mo040	h	Oficial 1ª jardinero.	0,55	18,89	1,04
mo086	h	Ayudante jardinero.	0,55	17,9	0,98
			Subtotal mano de obra:		2,02

4	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2	8,84	0,18
Coste de mantenimiento decenal: 8,48€ en los primeros 10 años.		Costes directos (1+2+3+4): 6,79		

TOTAL PLANTACIÓN: 6,79 EUROS

2.3. SISTEMA DE CONDUCCIÓN

POE12	Ud postes extremos			
	Postes de madera de castaño de 12 mm de diámetro			
1	Materiales			
	ud Postes de madera de castaño de 12 mm de diámetro	1	7,74	7,74
		Subtotal materiales:		7,74
2	Mano de obra			
mo040	h h oficial 1ª jardinero	0,06	18,56	1,11
mo086	h h ayudante jardinero	0,06	17,53	1,05
		Subtotal mano de obra:		2,17
3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2	8,84	0,18
		Costes directos (1+2+3+4): 10,09		
POE08	Ud postes intermedios			
	Postes de madera de castaño de 8 mm de diámetro			
1	Materiales			
	ud Postes de madera de castaño de 8 mm de diámetro	1	6,54	6,54
		Subtotal materiales:		6,54
2	Mano de obra			
mo040	h h oficial 1ª jardinero	0,06	18,56	1,11
mo086	h h ayudante jardinero	0,06	17,53	1,05
		Subtotal mano de obra:		2,17
3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2	8,84	0,18
		Costes directos (1+2+3+4): 8,89		
PAL27	ud alambre			
	alambre Triple Galvanizado 2.7 Mm rollo de 600m			
1	Materiales			
	ud alambre Triple Galvanizado 2.7 Mm rollo de 600m	1	42,56	42,56
		Subtotal materiales:		42,56

2	Mano de obra				
mo040	h	h oficial 1ª jardinero	0,06	18,56	1,11
mo086	h	h ayudante jardinero	0,06	17,53	1,05
			Subtotal mano de obra:		2,17
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2	8,84	0,18
			Costes directos (1+2+3+4):		44,91
PTEN23	ud	tensores			
		tensor extremo amarrado al poste y a entrada del alambre de la espaldera			
1	Materiales				
	ud	tensor extremo amarrado al poste y a entrada del alambre de la espaldera	1	0,31	0,31
			Subtotal materiales:		0,31
2	Mano de obra				
mo040	h	h oficial 1ª jardinero	0,06	18,56	1,11
mo086	h	h ayudante jardinero	0,06	17,53	1,05
			Subtotal mano de obra:		2,17
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2	8,84	0,18
			Costes directos (1+2+3+4):		2,66
PGRA35		grampones			
		kg Grampo ZN FARP. 35*3.15			
1	Materiales				
	ud	kg Grampo ZN FARP. 35*3.15	1	3,68	3,68
			Subtotal materiales:		3,68
2	Mano de obra				
mo040	h	h oficial 1ª jardinero	0,06	18,56	1,11
mo086	h	h ayudante jardinero	0,06	17,53	1,05
			Subtotal mano de obra:		2,17
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2	8,84	0,18
			Costes directos (1+2+3+4):		6,03
TOTAL SISTEMA DE CONDUCCIÓN: 72,58 EUROS					

6. MAQUINARÍA	
3.1. Tractor	30000
Tractor 100 cv	
3.2. Cultivador	4050
cultivador Serie –VTM, 9 brazos	
3.3. Remolque	6500
remolque vitícola capacidad 7500kg	
3.4. Intercepas	950
Intercepa para montaje en cultivadores o semichisels para una profundidad de trabajo entre 5- 10 cm y una velocidad de entre 5-10 km/h. Caudal necesario entre 6-10 lt/min.	
3.5. Atomizador	8500
atomizador capacidad 2000 litros auto lavado con agitador hidráulico	
3.6. Abonadora	3200
abonadora ancho de trabajo 2-2,5 metros	
3.7. Podadora	500
podadora neumática (Felco-70) longitud 262 cm, diámetro de corte 30mm.	
TOTAL MAQUINARIA: 53.700 EUROS	

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

Índice

1. Objeto del estudio	1
2. Características de las obras	1
2.1. Descripción de las obras	1
2.2. Plazo de ejecución	2
2.3. Mano de obra	2
2.4. Unidades constructivas que componen la obra	2
3. Riesgos	3
3.1. Riesgos profesionales	3
3.2. Riesgos de daños a terceros	4
4. Prevención de riesgos profesionales	4
4.1. Protecciones individuales	4
4.2. Protecciones colectivas	4
4.3. Formación profesional	5
4.4. Medidas preventivas	5
4.5. Medicina preventiva y primeros auxilios	6
4.6. Servicios higiénicos	8
5. Prevención de riesgos de daños a terceros	8
6. Prevención de riesgos de maquinaria	8
7. Riesgos producidos por agentes atmosféricos	10
8. Prevención en general	10
9. Disposiciones legales en Seguridad y Salud	11
9.1. Disposiciones específicas de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras	13
9.1.1. Designación de coordinadores en materia de Seguridad y Salud	13
9.1.2. Delegado de prevención	13
9.1.3. Libro de incidencias	13
9.1.4. Paralización de trabajos	14

8.1. Objeto del estudio

En el siguiente Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, en base a lo establecido en R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta 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 propuesto, 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.

8.2. Características de las obras

4.1. Descripción de las obras

El proyecto se basa en la instalación de un sistema de cultivo dotado de un sistema de riego. La explotación se lleva a cabo en terreno propiedad del promotor.

Se llevará a cabo la ejecución de las siguientes acciones:

- Instalación de la espaldera: consta de los siguientes elementos:
 - Postes: los extremos serán de madera de castaño de 12 mm de diámetro y de 2,5 m de largo; y los intermedios, también de madera de castaño de 8 mm de diámetro y 2,40 m de altura.
 - Alambres: se empleará alambre galvanizado. El alambre fijo será de 2,7 mm de diámetro, y los móviles de 2 mm de diámetro.
 - Tensores: se van a utilizar tensores tipo “Gripple Medium” en cada poste extremo.
 - Grampiones: piezas de acero galvanizado de 3 mm de espesor y 30 mm de largo.
 - Caminos de servicio: Tendrán una capa de zahorra compacta de 5 cm sobre el terreno previamente limpiado y compactado. Ocuparán 0,82 ha en total.

- Sistema de riego: El sistema a utilizar es el riego localizado de alta frecuencia (RLAF) por goteo, mediante tuberías laterales o portagoteros, terciarias, secundarias, y primaria, y su cabezal de riego.

4.2. Plazo de ejecución

Se estima un tiempo de 190 días (6 meses y medio).

4.3. Mano de obra

Para llevar a cabo la obra se prevé un máximo de 6 trabajadores.

4.4. Unidades constructivas que componen la obra

1. Movimientos de tierras:
 - Desbroce
 - Excavación de zanjas
 - Excavación de cimientos
 - Relleno y compactado de tierras

2. Instalación del sistema de espaldera
 - Marcación
 - Colocación postes
 - Plantación

3. Instalación del sistema de riego
 - Instalación de tuberías
 - Instalación sistema de bombeo

5. Riesgos

5.1. Riesgos profesionales

1. Movimientos de tierras:

- Desbroce
 - Exposición al ruido y a las vibraciones
 - Caída de árboles y arbustos por desenraizamiento
 - Desprendimientos
 - Atropellos, golpes, vuelcos de las máquinas
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Interferencias de líneas eléctricas y telefónicas aéreas
 - Vuelcos en las maniobras de carga y descarga
 - Inhalación de polvo

- Excavación de zanjas
 - Cargas ocultas tras el corte
 - Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras
 - Golpes por la maquinaria
 - Atropellamientos por la maquinaria
 - Caída de la maquinaria a la zanja
 - Inundación
 - Caída de personas al interior de la zanja

- Rellenos y compactado de tierras
 - Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de estos
 - Caída de material de las cajas de los vehículos
 - Caídas del personal desde los vehículos en marcha
 - Atropellos del personal en maniobras de vehículos
 - Accidentes en el vertido del material al circular los camiones marcha atrás; contactos con tendidos eléctricos
 - Peligro de atropello por falta de visibilidad debido al polvo
 - Vibraciones sobre las personas
 - Polvo ambiental
 - Ruido puntual y ambiental

2. Instalación del sistema de espaldera

- Atropellamientos con maquinaria plantadora
- Golpes con postes
- Cortes con alambres espaldera, tijeras...
- Tropiezos en zona de trabajo

3. Instalación del sistema de riego

- Sobrecarga de material
- Vuelcos de material al descargar del vehículo

-
- Tropiezos con tuberías
 - Accidentes al manipular herramientas
 - Inundaciones
 - Cortes con alambres

5.2. Riesgos de daños a terceros

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra.

Los riesgos de daños a terceros pueden ser:

- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos y materiales
- Atropello
- Polvo y ruido

Por ello, se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro una franja de 5 metros alrededor de la primera.

6. Prevención de riesgos profesionales

6.1. Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Prendas de protección para la cabeza: gorras, gorros.
- Protectores del oído: cascos antirruidos y protectores auditivos.
- Protección para los ojos: gafas.
- Protectores de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones).
- Calzado de seguridad y protección.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

6.2. Protecciones colectivas

Se procurará una buena protección colectiva con una adecuada señalización y su cumplimiento correspondiente, facilitando el trabajo con los siguientes elementos:

- Señalizado del área de trabajo.
- Vallas de limitación y protección.
- Plataformas de trabajo.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Pasarelas antideslizantes.
- Apeos y apuntalamientos.
- Cinta de balizamiento.
- Barandillas.

-
- Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes y, en su caso, gafas y cinturones.
 - Señales de mascarilla, protector auditivo o de gafas de seguridad, según proceda.
 - Señal de caída de objetos, caída a distinto nivel o maquinaria pesada en movimiento, donde sea preciso.
 - En zona de acceso señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, señal de prohibido fumar y encender fuego y señal de prohibido aparcar.
 - Todas las zonas de peligro ya definidas, o sea, exterior 5 metros a la de trabajo y fácilmente accesibles, se delimitarán o con vallas metálicas, si fuera clara y fácilmente accesible, o con cinta de balizamiento.
 - Donde exista riesgo eléctrico, se colocará señal de este.
 - Señales de localización de botiquín y de extintores.

6.3. Formación profesional

Todo el personal debe recibir información de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal de la obra. Además de las Normas y Señales de Seguridad, concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de Higiene, se enseñará la utilización de las protecciones colectivas y el uso y cuidado de las protecciones individuales del operario.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que estén adscritos, así como al colindante.

El Contratista garantizará y, consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación. Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios.

6.4. Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo.
- Las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, etc, estarán completamente valladas.

-
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,50 m, se dispondrán a una distancia no menor de 1,5 m del borde.
 - En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
 - Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m de altura sobre la arista superior de la excavación.
 - Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
 - Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiará la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas como consecuencia de estos, con el fin de adoptar las medidas oportunas.
 - Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas, se acoplarán en obra con la antelación suficiente para que la apertura de zanjas sea seguida inmediatamente, por su colocación.
 - Se extremarán estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o después de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
 - En los accesos de vehículos, el área de trabajo se colocará la señal de “peligro indeterminado”, y el rótulo de “salida de camiones”.
 - Los laterales de la excavación se sanearán, antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta medida en las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de esta.
 - Los materiales retirados de minería, refuerzos o encofrados se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo.
 - Si se diera a un cable, aunque fuera ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la Compañía suministradora.

6.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra y, en sitio visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentes a los centros de asistencia.

En la oficina administrativa de obra o, en su defecto, en el vestuario o cuarto de aseo, existirá un botiquín perfectamente señalado, revisado mensualmente y reemplazado de inmediato lo usado. su contenido mínimo será el siguiente:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Amoniaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Tónicos cardiacos de urgencias
- Torniquete
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuilla
- Hervidor
- Agujas para inyectables
- Termómetro clínico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el periodo de un año.

Se el suministro de agua potable para el personal no se toma alguna red municipal de distribución, si no de fuentes, pozos, etc., hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

La empresa adjudicataria tomará las oportunas medidas para que ningún operario realice tareas que le puedan resultar lesivas a su estado de salud general o concreta, en cada momento.

Se garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo. Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

6.6. Servicios higiénicos

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad) la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Los servicios higiénicos dispondrán de un número de lavabos con agua fría y W.C. en función del número de trabajadores según Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

7. Prevención de riesgos de daños a terceros

En prevención de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en las carreteras a las distintas reglamentarias del entronque con ella.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a todo personal ajeno a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

8. Prevención de riesgos de maquinaria

1. PALA CARGADORA Y RETROEXCAVADORA

- Riesgos más frecuentes
 - Golpes y atropellos
 - Electroclusiones y descargas eléctricas
 - Vuelcos
 - Atrapamientos

- Medios de protección
 - Protecciones personales
 - Será obligatorio el uso del casco
 - Los operarios tendrán perfecta visibilidad en todas las maniobras

 - Protecciones colectivas
 - Todo el personal trabajará fuera del radio de acción de la
 - máquina
 - La máquina circulará con la cuchara plegada
 - En marcha atrás la máquina dispondrá de señales acústicas

2. CAMIONES BASCULANTES

- Riesgos más frecuentes
 - Vuelcos
 - Colisiones
 - Golpes
 - Atropellos

- Medios de protección
 - Protecciones personales
 - Será obligatorio el uso del casco
 - El chófer deberá tener buena visibilidad durante toda la conducción y respetará las normas del Código de Circulación

 - Protecciones colectivas
 - Periódicamente se revisarán frenos y neumáticos
 - No se circulará con la caja basculante levantada
 - En marcha atrás el camión dispondrá de señales acústicas
 - Todo el personal efectuará sus labores fuera de la zona de circulación de los camiones
 - No se utilizará como medio de transporte del personal
 - Se evitarán maniobras bruscas
 - No se sobrepasará la carga autorizada, según las características del vehículo
 - Para efectuar una descarga junto al borde de excavación o taludes, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica que impidan un acercamiento excesivo

3. GRUAS AUTOPROPULSADAS

- Riesgos más frecuentes
 - Golpes de la carga
 - Rotura del cable estorbo
 - Falta de visibilidad
 - Caída de la carga
 - Caída o vuelco de la grúa
 - Atropellos

- Medios de protección
 - Protecciones personales
 - Será obligatorio el uso del casco.

 - Protecciones colectivas
 - Estas grúas no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire.
 - El personal nunca se situará debajo de una carga suspendida.

- La traslación con carga de las grúas automóbiles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura posible, se orientará en la dirección del desplazamiento.

4. HERRAMIENTAS MANUALES

- Riesgos más frecuentes
 - Descargas eléctricas
 - Proyección de partículas
 - Ruido
 - Polvo
 - Golpes, cortes, erosiones
 - Quemaduras
- Medios de protección
 - Protecciones personales
 - Será obligatorio el uso del casco
 - Dependiendo de la máquina se usará también: protector auditivo, mascarillas, guantes de cuero, pantallas y protectores de disco.
 - Protecciones colectivas
 - Todas las máquinas eléctricas conectarán a tierra
 - Cuando no se trabaje con ellas deberán estar todas desconectadas y, sobre todo, fuera de las zonas de paso del personal.

9. Riesgos producidos por agentes atmosféricos

Se preverá ropa de trabajo adecuada para hacer frente a los rigores climáticos.

Se suspenderán los trabajos cuando los agentes atmosféricos mencionados pongan en peligro la seguridad de los trabajadores.

- Por efecto mecánico del viento
- Por tormentas con aparato eléctrico
- Por efectos de hielo, agua o nieve

10. Prevención en general

El Jefe de Obra, como máximo responsable de la seguridad en la obra, tomará todas las medidas necesarias, independientemente de que están o no reflejadas en el estudio que nos ocupa.

La limpieza de la obra se cuidará periódicamente para evitar cortes por puntillas, barras de acero o cualquier material depositado innecesariamente en el tajo o sus aledaños.

Se adoptarán las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de Seguridad y Salud que cumpla con el R.D. 4851/1997, sobre

Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, debiendo permanecer ésta en tanto precisa la situación que la motiva.

El talud máximo admisible en trabajos con excavación en vaciado, será de 1:2 (horizontal: vertical), si bien se adoptará el 1:1 en casos que estime la Dirección Facultativa de la obra.

En días de calor intenso, se facilitará a los operarios el agua, las protecciones y el descanso necesarios para evitar deshidrataciones o insolaciones excesivas. Se procurará distribuir los trabajos más duros en horas de menor incidencia solar y en las de más calor, trabajar en tajos interiores.

Se informará a la Dirección Facultativa con celeridad 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 en el 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... para comprobar la inexistencia de riesgos adicionales a los descritos en el Plan.

No se admitirá como excusa la existencia de medios o instalaciones con otros tajos distintos al estudiado en este documento para argumentar la no utilización de estos.

11. Disposiciones legales en Seguridad y Salud

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Código de la Circulación y todas las normativas que posteriormente lo complementan o modifiquen.
- Normas Técnicas Reglamentarias MT - 1 a 29.
- 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).
- Estatuto de los Trabajadores. Ley 111/95, de 24 de marzo.
- Orden de 31 de mayo de 1982, por la que se aprueba la Instrucción Reglamentaria MIE-AP5, sobre extinción de incendios.
- 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.
- Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 2011/86 (B.O.E. 20 – 5 – 1986).
- Reglamento de Seguridad en Máquinas R.D. 26 – 5 – 86.

-
- 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).
 - R.D. 1316/89, de 27 de octubre, sobre Protección de los Trabajadores del Ruido.
 - Señalización de obras de carreteras O.M. del 31 – 8 – 87 (B.O.E. 18 – 9 – 87)
 - R.D. 2451/89, de 27 de febrero (B.O.E. 13 – 3 – 89), sobre Determinación y Limitación Acústica Admisible del Material y Maquinaria de Obra.
 - Convenio general de la construcción (año 1992)
 - R.D. 1407/92, sobre Homologación de Medios de Protección Personal de los Trabajadores.
 - R.D. 31/95 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
 - R.D. 561/95 sobre Homologación de Maquinaria. Certificado C.E.
 - NBE-CPI de 1996
 - 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. 587/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la maquinaria manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
 - 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.
 - Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el R.D. 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades normativas en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 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.

11.1. Disposiciones específicas de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras

De acuerdo con 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.

11.1.1. Designación de coordinadores en materia de Seguridad y Salud

1. Antes del inicio de los trabajos, el Promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud, durante los ejercicios de la obra.
2. La designación de los coordinadores no eximirá a la empresa adjudicataria de sus responsabilidades.

11.1.2. Delegado de prevención

Se nombrará en Delegado de Prevención de acuerdo con 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.

11.1.3. Libro de incidencias

1. En las obras existirán, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguimiento de Seguridad, un libro de incidencias.
2. El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos, según el artículo 13.b del R.D. 1627/97.
3. 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.

Únicamente se podrán hacer anotaciones con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

-
4. 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.

11.1.4. Paralización de trabajos

1. 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.
2. En el supuesto previsto en el apartado anterior, 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.
3. 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 Nº2. PLANOS

INDICE

PLANO 01: SITUACIÓN

PLANO 02: LOCALIZACIÓN

PLANO 03: EMPLAZAMIENTO

PLANO 04: DISTRIBUCIÓN

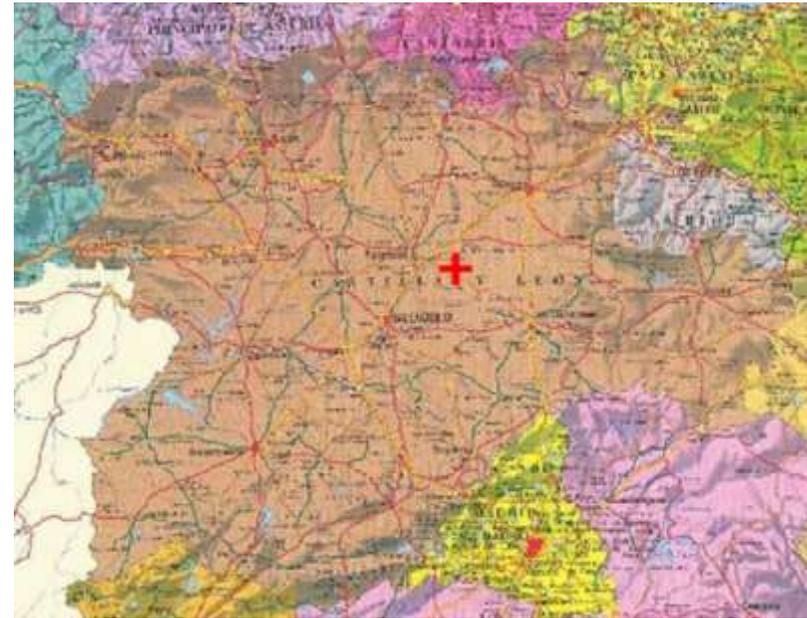
PLANO 05: DETALLES DE ESPALDERA

PLANO 06: DISEÑO DE RIEGO

PLANO 07: EQUIPO DE BOMBEO



EUROPA
PAÍS: España
COMUNIDAD: Castilla y León



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 10,23 Ha DE VIÑEDO ECOLÓGICO EN VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID) CON SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO		
Título del Plano: PLANO DE SITUACIÓN		
El Promotor: ECOVID	El Alumno:	Escala: VARIAS
Fecha: MAYO 2020	ANA ISABEL BUENA JORGE	Número: 01



Provincia: Valladolid
 Municipio: Valbuena de Duero
 41°38'43,5"N
 04°17'16,2"W



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 10,23 Ha DE VIÑEDO ECOLÓGICO EN VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID) CON SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO		
Título del Plano: PLANO DE LOCALIZACIÓN		
El Promotor: ECOVID	El Alumno:	Escala: VARIAS
Fecha: MAYO 2020	ANA ISABEL BUENA JORGE <i>ib</i>	Número: 02

Polígono: 501 parcelas 5-14



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 10.23 Ha DE VIÑEDO ECOLÓGICO EN
VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID) CON SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

Título del Plano: PLANO DE EMPLAZAMIENTO

El Promotor: ECOVID

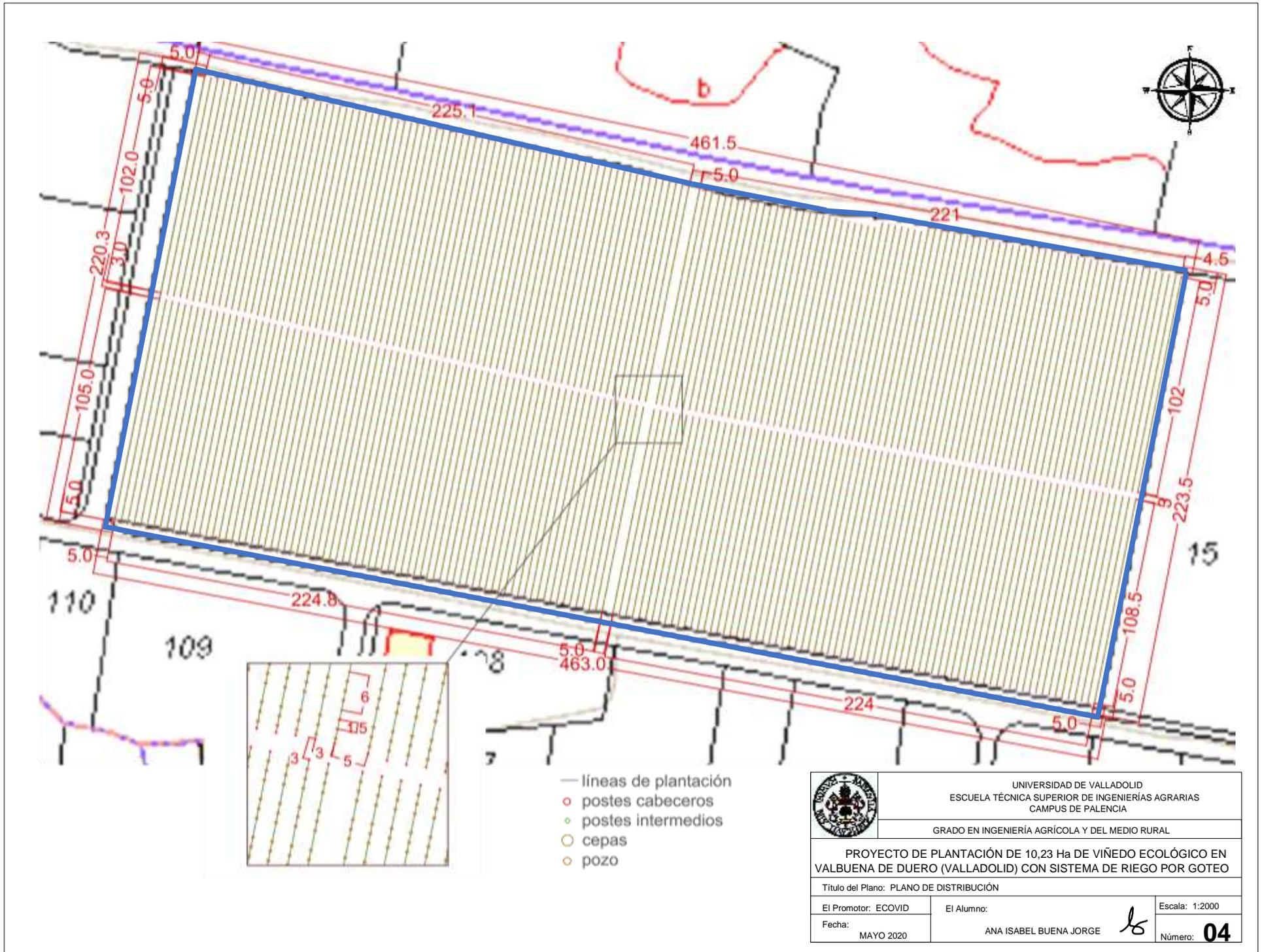
El Alumno:

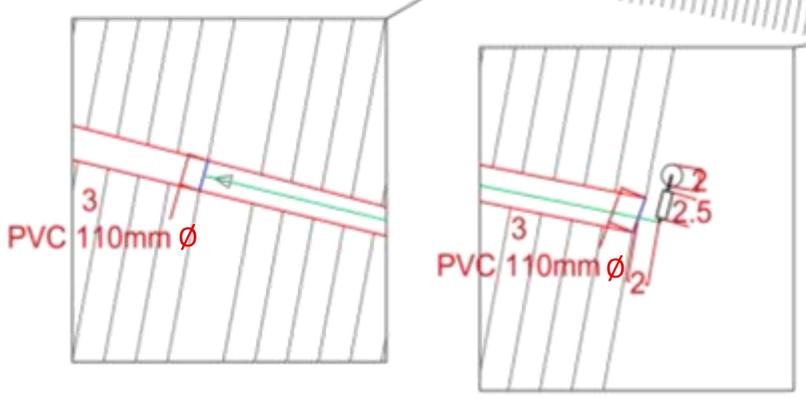
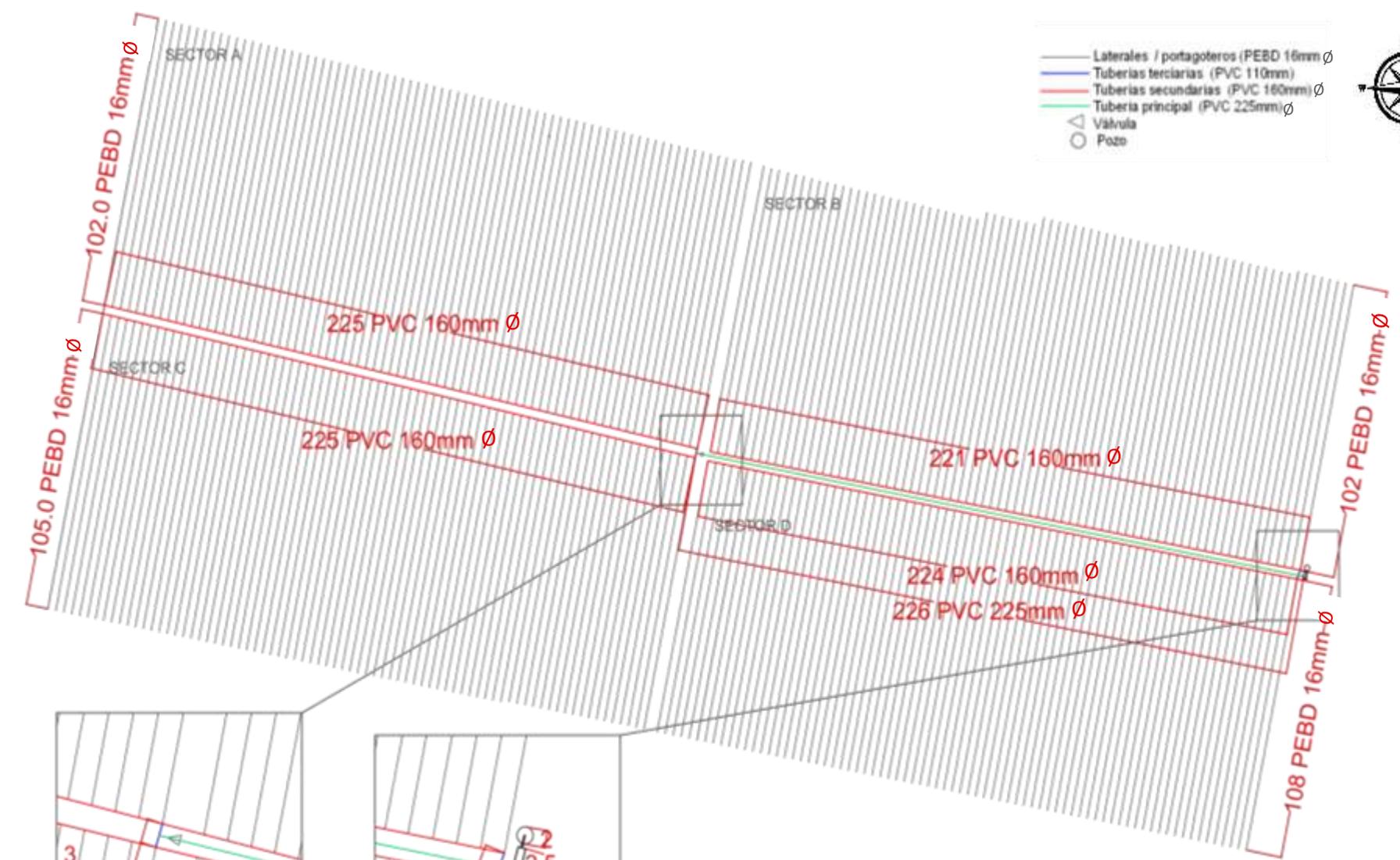
Escala: 1:5000

Fecha:
MAYO 2020

ANA ISABEL BUENA JORGE

Número: **03**





- Laterales / portagóteros (PEBD 16mm Ø)
- Tuberías terciarias (PVC 110mm)
- Tuberías secundarias (PVC 160mm) Ø
- Tubería principal (PVC 225mm) Ø
- Válvula
- Pozo



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 10,23 Ha DE VIÑEDO ECOLÓGICO EN VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID) CON SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

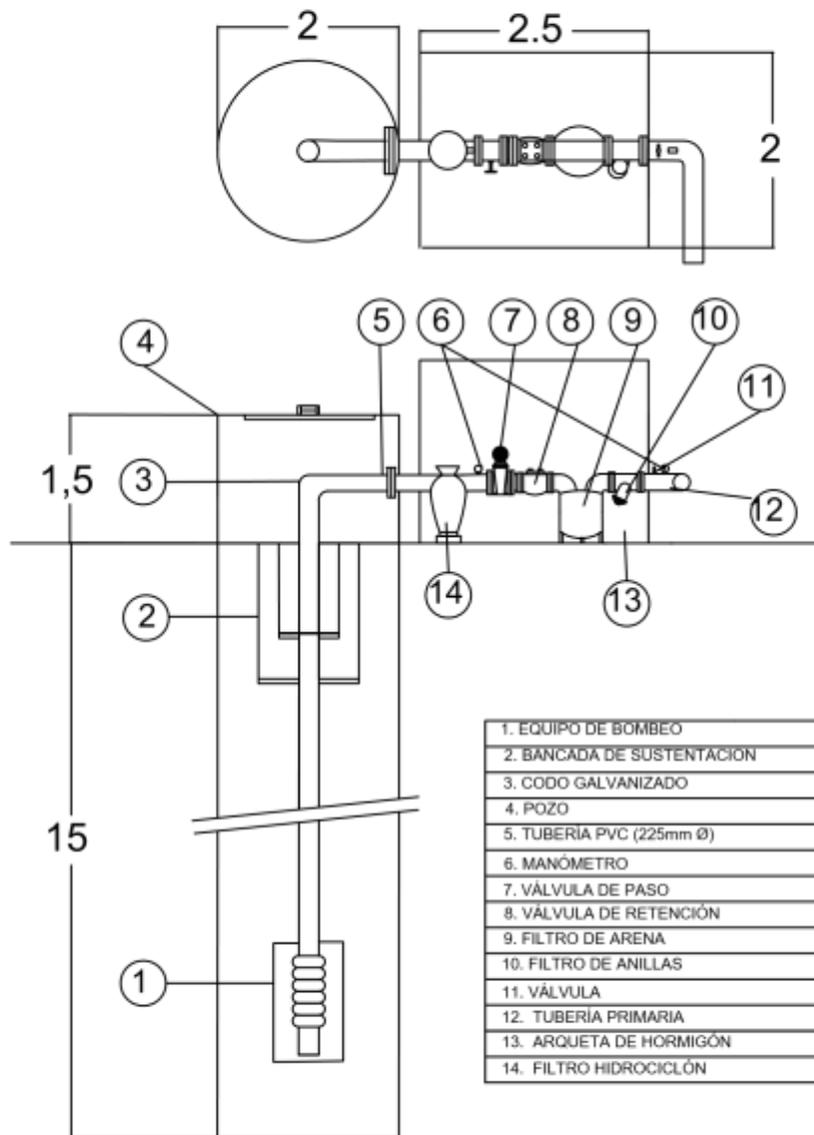
Título del Plano: DISEÑO DE RIEGO

El Promotor: ECOVID
 Fecha: MAYO 2020

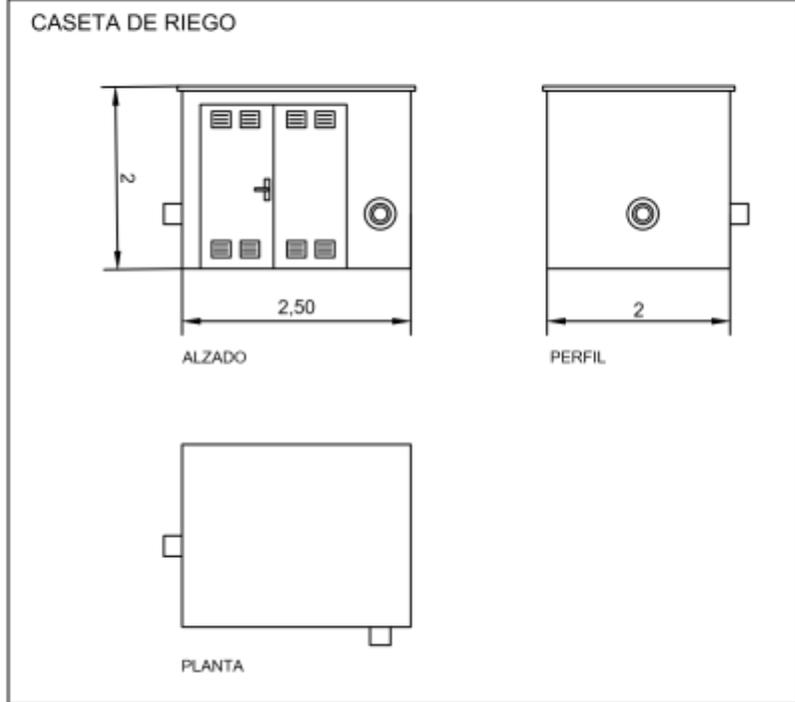
El Alumno:
 ANA ISABEL BUENA JORGE

Signature

Escala: 1:2000
 Número: **06**



- | |
|----------------------------|
| 1. EQUIPO DE BOMBEO |
| 2. BANCADA DE SUSTENTACION |
| 3. CODO GALVANIZADO |
| 4. POZO |
| 5. TUBERIA PVC (225mm Ø) |
| 6. MANOMETRO |
| 7. VÁLVULA DE PASO |
| 8. VÁLVULA DE RETENCIÓN |
| 9. FILTRO DE ARENA |
| 10. FILTRO DE ANILLAS |
| 11. VÁLVULA |
| 12. TUBERÍA PRIMARIA |
| 13. ARQUETA DE HORMIGÓN |
| 14. FILTRO HIDROCICLÓN |



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL	
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 10,23 Ha DE VIÑEDO ECOLÓGICO EN VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID) CON SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO		
Título del Plano: DETALLE DE ESPALDERA		
El Promotor: ECOVID	El Alumno:	Escala: 1:50
Fecha: MAYO 2020	ANA ISABEL BUENA JORGE <i>ls</i>	Número: 07

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

3.1. Pliego de cláusulas administrativas	1
Artículo 1. Jurisdicción	1
Artículo 2. Accidentes de trabajo y daños a terceros	1
Artículo 3. Pago de arbitrios	2
Artículo 4. Causas de la rescisión del contrato	2
3.2. Disposiciones generales	3
Artículo 5. Objeto de este Pliego	3
Artículo 6. Obras del presente proyecto	3
Artículo 7. Obras accesorias no especificadas en el Pliego	4
Artículo 8. Documentos que definen las obras	4
Artículo 9. Compatibilidad entre documentos	4
Artículo 10. Directo de la obra	4
Artículo 11. Disposiciones a tener en cuenta	5
3.3. Disposiciones facultativas	5
Apartado I. Obligaciones y derechos del contratista	5
Artículo 12. Remisión de solicitud de ofertas	5
Artículo 13. Residencia del contratista	5
Artículo 14. Reclamaciones contra las órdenes de dirección	6
Artículo 15. Despido por insubordinación, incapacidad o mala fe	6
Artículo 16. Copia de los documentos	6
Apartado II. Trabajos, Materiales y Medios auxiliares	6
Artículo 17. Libro de órdenes	6
Artículo 18. Comienzo de las obras y plazo de ejecución	6
Artículo 19. Condiciones generales de ejecución de los trabajos	7
Artículo 20. Trabajos defectuosos	7
Artículo 21. Obras y vicios ocultos	8
Artículo 22. Medios auxiliares	8
Artículo 23. Materiales no utilizables o defectuosos	8
Apartado III. Recepción y Liquidación	9
Artículo 24. Recepciones provisionales	9
Artículo 25. Plazo de garantía	9
Artículo 26. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente	9
Artículo 27. Recepción definitiva	10
Artículo 28. Liquidación final	10
Artículo 29. Liquidación en caso de rescisión	10
Apartado IV. Facultades de la dirección de la obra	11
Artículo 30. Facultades de Dirección	11

3.4. Disposiciones económicas	11
Apartado V. Base fundamental	11
Artículo 31. Base fundamental	11
Apartado VI. Garantía de cumplimiento y fianzas	11
Artículo 32. Garantías	11
Artículo 33. Fianzas	11
Artículo 34. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza	11
Artículo 35. Devolución de la fianza	12
Apartado VII. Precios y Revisiones	12
Artículo 36. Precios contradictorios	12
Artículo 37. Reclamaciones de aumento de precios	12
Artículo 38. Revisión de precios	13
Artículo 39. Elementos comprendidos en el presupuesto	13
Apartado VIII. Valoración y Abono de los trabajos	14
Artículo 40. Valoración de la obra	14
Artículo 41. Mediciones parciales y finales	14
Artículo 42. Equivocaciones en el presupuesto	14
Artículo 43. Valoraciones de obras incompletas	15
Artículo 44. Carácter provisional de las liquidaciones parciales	15
Artículo 45. Pagos	15
Artículo 46. Suspensión por retraso de pagos	15
Artículo 47. Indemnización por retraso de los trabajos	15
Artículo 48. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista	15
Apartado IX. Varios	16
Artículo 49. Mejoras de las obras	16
Artículo 50. Seguros de los trabajos	16
3.5. Pliego de condiciones técnicas particulares	17
Apartado X. Denominación de Origen Ribera del Duero	17
Apartado XI. Plantación y Cultivo	17
Artículo 51. Replanteo	17
Artículo 52. Material vegetal	17
Artículo 53. Recepción de plantas	17
Artículo 54. Fertilizantes	18
Artículo 55. Fitosanitarios	18
Artículo 56. Espaldera	19
Artículo 57. Poda	19
Artículo 58. Vendimia	19

Artículo 59. Maquinaria de la explotación	20
Apartado XII. Operarios de la explotación	22
Artículo 60. Operarios en la explotación	22
Artículo 61. Obligaciones del tractorista	22
Artículo 62. Condiciones de seguridad de los operarios de la explotación	22
Artículo 63. Variaciones en los precios o jornales	22
Apartado XIII. Operaciones de cultivo	22
Artículo 64. Realización de las labores del cultivo	22
Apartado XIV. El encargado agrícola	22
Artículo 65. Competencias del encargado de la explotación	22
Artículo 66. Cometido del encargado de la explotación	22
Artículo 67. Instrucciones del encargado de la explotación	22
Artículo 68. Documento de las instrucciones del encargado de la explotación	22
Apartado XV. Medición, Valoración, Liquidación y Abono de las labores	23
Artículo 69. Mediciones	23
Artículo 70. Valoración de las labores	23
Artículo 71. Abono de las labores	23
Artículo 72. Legislación	23
Apartado XVI. Instalación del riego	23
Artículo 73. Tuberías de PVC	23
Artículo 74. Tuberías de PEBD	23
Artículo 75. Acoples y Juntas	24
Artículo 76. Piezas de conexión	24
Artículo 77. Válvulas	24
Artículo 78. Goteros	24
Artículo 79. Instalación de las tuberías	24
Artículo 80. Cabezal de Riego	24
Artículo 81. Puesta a punto de la instalación	25
Artículo 82. Uniformidad del riego	25
Artículo 83. Comprobación de la instalación	25

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

Artículo 1. Jurisdicción

Para cuestiones, litigios o deferencias pudieran, durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el ingeniero director de la obra, y en último término, a los tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del ingeniero director.

El contratista es responsable de toda falta relativa a la política urbana y a las ordenanzas municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 2. Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será, por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones q quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 3. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la contrata, siempre que, en las condiciones particulares del proyecto, no se estipule lo contrario. No obstante, el contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos en los que el ingeniero director considere justo hacerlo.

Artículo 4. Causas de la rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan.

1. La muerte o incapacidad del contratista
2. La quiebra de la contrata

(*) En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, en las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que, en este último caso, tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del contrato por las causas siguientes.
 - La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del ingeniero director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente el 40% como mínimo, de alguna de las unidades del proyecto.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones de un 40% como mínimo, de las unidades del proyecto modificadas.

4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
5. La suspensión de la obra, comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
6. El no dar comienzo la contrata a los trabajos, dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.
7. El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a la conclusión de esta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

3.2. Disposiciones generales

Artículo 5. Objeto de este Pliego

El presente Pliego de condiciones constituye un conjunto de instrucciones que servirán de base para regular la puesta en marcha del Plan Productivo y de la ejecución de las obras.

Serán especificadas las características y las condiciones de los materiales a emplear, los ensayos a realizar, se fijarán las normas necesarias para la elaboración, medición y presupuesto de las diferentes unidades de obra, en unión de las disposiciones vigentes que con carácter general y particular rijan en el momento de ejecución de las obras.

Artículo 6. Obras del presente proyecto

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego todas aquellas obras que, por sus características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminadas las instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Artículo 7. Obras accesorias no especificadas en el Pliego

Se entiende por obras accesorias aquellas que por su naturaleza no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias se irán construyendo a medida que se hagan necesarias. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos particulares que se redacten al respecto. En aquellos otros casos en lo que no exista un proyecto para dichas obras, se llevarán a cabo conforme a la propuesto que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 8. Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Serán documentos contractuales los Planos, el Pliego de Condiciones, los Cuadros de Precios y el Presupuesto Total y Parcial, que se incluirán en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la memoria y los anejos, así como la justificación de precios, tendrán un carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo que se haya proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica de la Obra para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno documento modificado.

Artículo 9. Compatibilidad entre documentos

En caso de contradicción entre los planos y el pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el pliego o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos.

Artículo 10. Director de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, en él recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con la máxima eficacia posible.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de inicio de la obra.

Artículo 11. Disposiciones a tener en cuenta

- Ley de Contratos del Estado aprobada por el Decreto 923/1965 de 8 de abril, modificada por el Real Decreto Legislativo 931/1986 de 2 de mayo.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre y actualizado conforme al Real Decreto 2528/1986 de 28 de noviembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.T.
- Normas Básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Órdenes del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente sobre productos fertilizantes y afines.
- Normativa de la Confederación Hidrográfica del Duero para la disposición de aguas.
- Disposiciones emitidas por los entes autonómicos.
- Disposiciones y normas estatales y provinciales sobre legislación medioambiental.
- Pliego de condiciones de la Denominación de Origen Ribera del Duero para diseño y manejo.

3.3. Disposiciones facultativas

Apartado I. Obligaciones y derechos del contratista

Artículo 12. Remisión de solicitud de ofertas

Por parte de la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas en el sector para la realización de las instalaciones especificadas en el presente proyecto, o en un extracto con los datos suficientes.

En el caso de que el ofertante lo considere, deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para la resolución de la instalación. El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 13. Residencia del contratista

Desde el inicio de las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberán residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia, le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier rama que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en su ausencia, serán válidas las notificaciones depositadas en la residencia designada como oficial,

de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 14. Reclamaciones contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que el Contratista desee hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de origen económico y están de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones.

Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 15. Despido por insubordinación, incapacidad o mala fe

Por falta en el cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o de sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la correcta marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligaciones de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 16. Copia de los documentos

El Contratista tendrá derecho a efectuar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de ser contratadas las obras.

Apartado II. Trabajos, Materiales y Medios auxiliares

Artículo 17. Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el ingeniero director de la obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el contratista como las que figuran el Pliego de Condiciones.

Artículo 18. Comienzo de las obras y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberán el contratista dar cuenta al ingeniero director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de

su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el epígrafe 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de la adjudicación. Dará cuenta al ingeniero director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas en el plazo de un año.

El contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo. Obligatoriamente y por escrito, deberán el contratista dar cuenta al ingeniero director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 51.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de la adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas en el plazo de un año.

El contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 19. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el ingeniero director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extiende y abonan a buena cuenta.

Artículo 20. Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente mencionado, cuando el ingeniero director o su representante en la obra, adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán

disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido, en el artículo 18.

Artículo 21. Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

Artículo 22. Medios auxiliares

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el ingeniero director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuesto determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán, así mismo, de cuenta del contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Artículo 23. Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos son que estos sean antes examinados y aceptados por el ingeniero director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar sobre ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc, antes indicados, serán a cargo del contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviese perfectamente preparados, el ingeniero director dará orden al contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de éstos, a las órdenes del ingeniero director.

Apartado III. Recepción y Liquidación

Artículo 24. Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Contratista o en su defecto su representante, y el Ingeniero Director de la obra.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, el cual se considera de 3 meses.

En caso de que las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, en aras de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviera conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y otra se le hará llegar al Contratista.

Artículo 25. Plazo de garantía

Desde que la fecha de recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 26. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

Si el Contratista siendo su obligación no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que la obra no haya sido ocupada por

el Propietario, procederá a disponer de todo lo que precise para su buena conservación, abonándose todo aquello por parte de la contrata.

Al abandonar el Contratista la obra ya sea por rescisión del contrato o por finalización de la misma, está obligado a dejarla desocupada y limpia en el plazo de tiempo que fije el Ingeniero Director.

Tras la recepción provisional de la obra y en caso de que la recepción de la obra corra a cargo del Contratista, no deberá haber en ella más herramientas que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuera necesario realizar.

En cualquier caso, ocupada o no la obra el Contratista está obligado a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado. El contratista se obliga a contratar a su costa un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo a las órdenes recibidas por parte de la Dirección Facultativa.

Artículo 27. Recepción definitiva

Una vez finalizado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, retrasándose en caso contrario la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la obra, y dentro del plazo marcado, las obras queden de la manera que se establece en el presente Pliego.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el contratista no hubiera cumplido, se declarará rescindida la contrata con la consecuente pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente la concesión de un nuevo plazo.

Artículo 28. Liquidación final

Terminadas las obras se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios.

De ninguna manera tendrá el Contratista derecho a formular reclamaciones por aumento de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 29. Liquidación en caso de rescisión

En este caso la liquidación se hará mediante un contrato liquidatario que se redactará de acuerdo con ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de rescisión.

Apartado IV. Facultades de la dirección de la obra

Artículo 30. Facultades de Dirección

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, explicadas en artículos anteriores, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en la obra se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos, y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto en el Pliego de Condiciones, sobre las personas y objetos situados en la obra que se llevan a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, y si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

3.4. Disposiciones económicas

Apartado V. Base fundamental

Artículo 31. Base fundamental

Se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre y cuando estos se hayan llevado a cabo con arreglo y sujeción al Proyecto.

Apartado VI. Garantía de cumplimiento y fianzas

Artículo 32. Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las características requeridas para el exacto cumplimiento del contrato.

En caso de ser pedidas dichas referencias, el Contratista deberá presentarlas previa firma del contrato.

Artículo 33. Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, en aras de que responda con el cumplimiento de la contrata, una fianza de hasta un 10% del total representado por las obras adjudicadas.

Artículo 34. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negara a realizar por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o

directamente por administración, abonándose su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a las que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 35. Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo máximo de 8 días, una vez se haya firmado el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Ministro Municipal en cuyo término se haya emplazado la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

Apartado VII. Precios y Revisiones

Artículo 36. Precios contradictorios

Si ocurriese un caso por virtud del cual fuese necesario un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y valorarlo de la siguiente manera:

El Adjudicatario formulará por escrito bajo su firma, el precio que, a su juicio, deberá aplicarse a la nueva unidad.

Será labor de la Dirección Técnica estudiar el que deba utilizarse. Si ambas son coincidentes, se formulará por parte de la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, de igual manera que si cualquier diferencia o error fuesen salvados por simple exposición o convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por mera discusión los resultados, el director propondrá a la propiedad que adopte la solución que estime conveniente, la cual podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por algún motivo ya se hubiera comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el director y a cumplir a satisfacción de éste.

Artículo 37. Reclamaciones de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión

reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

A su vez, tampoco se admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión del contrato; sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar en el plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación.

Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 38. Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes; se admite la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios del mercado.

Por lo tanto, en aquellos casos de revisión al alza, el Contratista podrá solicitar al Propietario explicaciones acerca de cualquier variación del precio que repercuta en el aumento de los contratos. Ambas partes deberán convenir el nuevo precio unitario previamente al inicio de las obras o de la continuación de las mismas.

Si el Propietario o el Ingeniero Director, en representación del primero, no estuviera de acuerdo con los nuevos precios que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y este la obligación de aceptarlos, precios inferiores a los expuestos por el Contratista, en cuyo caso, se tendrán en cuenta los precios de los materiales adquiridos por este último en base a las especificaciones del propietario.

Cuando entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al que previamente explicado referente a los precios al alza.

Artículo 39. Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar el precio de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de material accesorio, es decir, aquellos medios

auxiliares y pagos requeridos por cualquier concepto, que hayan sido necesarios para la ejecución completa de las diferentes actividades que integran la obra.

No se abonarán al Contratista dichos elementos auxiliares puesto que entran dentro de sus obligaciones.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente finalizada y en disposición de recibirse.

Apartado VIII. Valoración y Abono de los trabajos

Artículo 40. Valoración de la obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando las correspondientes unidades de obra, al precio que estuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a ese importe que el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 41. Mediciones parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, la cual será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras en presencia del Contratista.

En el acta que se extienda, debe haberse certificado la medición en los documentos que la acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal.

En caso de no existir conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 42. Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha llevado a cabo un detenido estudio de los documentos que integran el Proyecto, y que por lo tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna que afecte a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene un mayor número de unidades de obra de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Artículo 43. Valoraciones de obras incompletas

Cuando, por consecuencia de recesión u otras causas, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer una valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 44. Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, la aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

La propiedad se reserva en todo momento el derecho a comprobar que el Contratista ha cumplido con los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que le sean exigidos.

Artículo 45. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las certificaciones de obra expandidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 46. Suspensión por retraso de pagos

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 47. Indemnización por retraso de los trabajos

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 48. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdida, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor.

Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales únicamente los casos que a continuación se indican:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimiento del terreno donde estén sujetadas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

Las indemnizaciones se referirán únicamente al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

Apartado IX. Varios

Artículo 49. Mejoras de las obras

No se admitirán mejoras de las obras, más que en el caso de que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 50. Seguros de los trabajos

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure la ejecución de la misma, hasta su recepción definitiva. La cuantía del seguro deberá coincidir en todo momento con el valor que tengan, por contrata, los trabajos asegurados. El importe abonado por la entidad aseguradora en caso de siniestro se ingresará a nombre del propietario, para que se abone la obra conforme se va desarrollando.

El reintegro de dicha cantidad de dinero al Contratista se efectuará mediante certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, el Propietario jamás podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la ejecución de la parte siniestrada; siendo la infracción de lo anteriormente expuesto motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos generados, materiales, etc., así como una

indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la entidad aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro en cuestión, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros los establecerá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.5. Pliego de condiciones técnicas particulares

Apartado X. Denominación de Origen Ribera del Duero

Apartado XI. Plantación y Cultivo

Artículo 51. Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, será objeto del Ingeniero Director de la Obra con ayuda del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o representante, llevar a cabo el replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará un acta de comprobación de replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo con arreglo a las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 52. Material vegetal

El material seleccionado deberá regirse por la normativa de producción ecológica del Reglamento (CE) nº 834/2007.

Artículo 53. Recepción de plantas

Las plantas injertadas, a raíz desnuda, de la variedad Tempranillo, sobre los plantones 110-Richter. Será planta certificada, parafinada y de 55 cm de longitud.

Los patrones procederán de viveros especializados y que ofrezcan las máximas garantías de calidad.

Estarán totalmente sanas en lo respectivo a plagas y enfermedades y deberán estar perfectamente constituidas, no presentando fisiopatía alguna.

Deberán presentar un diámetro de al menos 15 milímetros con las yemas en perfecto estado fisiológico de plantación, y suficiente sistema radicular para sujetarse al suelo ofrecido. La consideración final será responsabilidad del Ingeniero Director de la Obra el cual comprobará el estado de las plantas a comprar antes de la adquisición.

Se tomarán muestras aleatoriamente de los envíos realizados y en caso de rechazarse alguna planta, debería ser reemplazada por el proveedor.

El tiempo transcurrido desde la recepción de las plantas hasta su plantación será nulo en la práctica, realizándose la traída de las plantas en tantos días como dure la labor.

El viverista deberá reponer todas las marras que se produzcan por causas que le sean imputables, sustituir todas las plantas que no coincidan con la variedad deseada en el pedido, debiendo tener un 100% de pureza varietal no aceptándose ninguna tolerancia al respecto. A su vez deberá proporcionar las plantas en el período de tiempo convenido sin existir retrasos en la entrega que pudieran llegar a perjudicar el normal desarrollo del cultivo.

Artículo 54. Fertilizantes

Los fertilizantes utilizados en la explotación deberán ajustarse a los requisitos del Anejo I del Reglamento (CE) nº 834/2007 sobre la producción agrícola ecológica.

Todos los abonos que se adquieran deberán incorporar información acerca de del tanto por ciento de riqueza de cada elemento en su envase. En las etiquetas en los envases ha de constar: la clase de abono en su denominación, el peso neto, la riqueza mínima de cada uno de los elementos fertilizantes o factores útiles que contenga, así como la dirección del fabricante o comerciante que los manipule.

Artículo 55. Fitosanitarios

Los productos fitosanitarios que se apliquen en la explotación deberán estar sujetos a las normas establecidas en el Reglamento (CE) nº 834/2007 de la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimentarios.

Asimismo, los productos fitosanitarios deberán presentarse debidamente envasados y etiquetados. Los envases a su vez deberán reunir las características adecuadas para conservar en las mejores condiciones la calidad de cada uno de los productos.

En el envase, etiqueta o precinto, o bien en un acta aparte, irán consignados, el número de registro del producto, nombre del fabricante, su composición química, pureza y demás características del producto.

Artículo 56. Espaldera

Todos los elementos constituyentes de la espaldera serán de acero galvanizado. El momento de colocación de la espaldera se realizará de acuerdo con lo indicado en el Anejo 6: Ingeniería de las obras.

Artículo 57. Poda

Las operaciones de poda se realizarán siguiendo las normas expuestas en la Memoria. Durante las operaciones relacionadas con la poda, estará siempre presente el capataz, que también será especialista y supervisará el trabajo.

Con la poda se persiguen los siguientes objetivos:

- Limitar la expansión de la cepa (tronco, brazos y sarmientos), luchado contra la acrotonía, con el fin de ralentizar su envejecimiento y mantenerla de una forma compatible con las prácticas de cultivo.
- Limitar el número de yemas, adaptándolo a la capacidad de crecimiento de la cepa y a la posibilidad del medio, con el fin de obtener un vigor adecuado, en armonía con la producción.
- Limitar el número de bayas, adaptándolo a la capacidad de crecimiento de la cepa a fin de lograr una buena maduración y calidad de la uva y un adecuado agostamiento.

Artículo 58. Vendimia

La uva a la hora de ser vendimiada debe tener una madurez óptima, que favorece su fermentación. La madurez de la uva se puede determinar por medio de tres acepciones, que son:

- Madurez fisiológica: corresponde al momento en que la uva está perfectamente conformada, al tener las semillas preparadas para poder germinar.
- Madurez tecnológica: corresponde al momento óptimo de recogida de la uva según el destino que se le vaya a dar.
- Pruebas para determinar la fecha de la vendimia.

Los índices de madurez que se van a tener en cuenta para determinar la fecha de la vendimia son los índices o caracteres de madurez externos y el índice químico que determina la riqueza en azúcar y la concentración de ácidos. Este último índice químico que determina la riqueza en azúcar y la concentración en azúcares va en aumento, mientras que la de ácidos disminuye. Al llegar a la madurez industrial ambos componentes se mantienen estables durante unos días.

Cuando las características externas de los racimos se empiecen a apreciar, se procederá a realizar periódicamente tomas de muestras de bayas. Las primeras

muestras se recogen cada siete días, eligiendo para ello un número representativo de cepas de la plantación. Se señalan estas cepas y se toman siempre muestras de ellas.

Se recogen los granos de los racimos de la parte alta, media y baja de la cepa. Se toman dos granos de cada racimo; uno de la parte soleada y otro de la sombreada.

Los granos recogidos se mezclan y estrujan obteniéndose en mosto que se analiza con un refractómetro.

Los resultados obtenidos permiten calcular el índice mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de madurez} = \frac{\text{Azúcar por refractometría (g)}}{\text{Acidez total en ácido tartárico (g/l)}}$$

Una vez calculado el índice de madurez se puede determinar la fecha de la vendimia.

Esta fecha debe estar dentro del intervalo de tiempo que permite el Consejo Regulador.

Artículo 59. Maquinaria de la explotación

En el Anejo 9, se describen los tipos y características de las máquinas necesarias. Las características de la maquinaria serán esencialmente las señaladas en este proyecto. Si por circunstancias comerciales no fueran exactamente éstas, quedaría autorizado el director de la explotación para introducir las variaciones convenientes, siempre que éstas se ajusten lo más posible a las primeras.

Toda maquinaria que se emplee en la explotación deberá estar inscrita en la sección agronómica de la Delegación Provincial del Ministerio de Agricultura y organismo autónomo equivalente debiendo cumplir los requisitos necesarios para dicha inscripción.

Fuera de los periodos de uso de la maquinaria deberá mantener en el estado óptimo de conservación.

Se cumplirán las normas indicadas en los libros de instrucciones de las diferentes máquinas, sobre todo en lo referente a engrases y ajustes mecánicos.

Las reparaciones serán llevadas a cabo por un mecánico especialista, enviado por la casa distribuidora.

Los engrases y operaciones de mantenimiento serán minuciosas y periódicas, sobre todo si la máquina ha permanecido un tiempo prolongado en desuso.

Se emplearán lubricantes en la cantidad indicada en la ingeniería del proceso.

Deberá contarse con un stock de las piezas de repuesto más frecuentes, como son las herramientas de taller adecuados.

Se tendrán en cuenta las normas de higiene y seguridad en cuanto al uso de máquinas se refiere.

La maquinaria no será empleada en trabajos que no sean adecuados a sus funciones o no se encuentran señaladas en los anejos.

Apartado XII. Operarios de la explotación

Artículo 60. Operarios en la explotación

El tractorista, siempre y cuando no sea el mismo encargado y trabajador de la finca el que realice este papel, tendrá a su cargo el manejo y cuidado de la maquinaria, y deberá dar cuenta de los desperfectos o irregularidades que se produzcan en la máquina.

Los operarios trabajarán en condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de la maquinaria se refiere.

El encargado de llevar la explotación o trabajador principal deberá instruirse en el manejo del cultivo. Para ello el presente proyecto aporta información bastante amplia referente a la agronomía de e ingeniería de los diferentes cultivos.

Artículo 61. Obligaciones del tractorista

El tractorista estará encargado del manejo y del mantenimiento de la maquinaria. Igualmente, deberá dar cuenta de cuantos desperfectos e irregularidades se produzcan en la misma.

Artículo 62. Condiciones de seguridad de los operarios de la explotación

Se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes procedentes del Ministerio de Trabajo, en materia laboral y muy especialmente las referidas a la higiene y la seguridad en el trabajo.

Artículo 63. Variaciones en los precios o jornales

Las variaciones en los precios de los jornales deberán ser comunicadas por los empleados de la explotación con la antelación suficiente según el caso.

Apartado XIII. Operaciones de cultivo

Artículo 64. Realización de las labores del cultivo

Las labores de preparación del terreno, abonado, plantación, operaciones culturales, tratamientos fitosanitarios, vendimia, etc., se realizarán de acuerdo a las normas establecidas en la Memoria y los Anejos a la misma del presente Proyecto.

Apartado XIV. El encargado agrícola

Artículo 65. Competencias del encargado de la explotación

El encargado de la explotación está habilitado para introducir las variaciones que estime convenientes, siempre y cuando no varíe en lo fundamental los principios que deben guiar la explotación.

Artículo 66. Cometido del encargado de la explotación

El encargado de la finca tendrá como misión la vigilancia del personal no técnico que trabaje en la misma, así como el guiado mediante órdenes adecuadas en aras de que todas las operaciones se lleven a cabo correctamente. Será labor del encargado de la finca la contratación de personal eventual, la organización del mismo y el consecuente reparto de tareas, así como el abonado de sus jornales.

Artículo 67. Instrucciones del encargado de la explotación

El encargado dispondrá de una copia de las labores, jornales, etc., que se insertan en el presente proyecto, así como de las condiciones expuestas en el Pliego de Condiciones. El propietario deberá ofrecer toda la información al encargado de la explotación. El encargado dispondrá de una copia de las labores, jornales, etc., que se insertan en el presente proyecto, así como de las condiciones expuestas en el Pliego de Condiciones. El propietario deberá ofrecer toda la información al encargado de la explotación.

Artículo 68. Documento de las instrucciones del encargado de la explotación

Una vez puestas en conocimiento del encargado estas condiciones y verificado el oportuno reconocimiento, se podrán elevar estas condiciones a Documento, el cual será firmado por el propietario y el encargado de la finca. El encargado será el responsable de las faltas cometidas por el incumplimiento de las presentes condiciones.

Apartado XV. Medición, Valoración, Liquidación y Abono de las labores

Artículo 69. Mediciones

Será misión del encargado llevar a cabo la medición de las labores del cultivo al final de cada jornada. Anotará estas mediciones y la labor realizada en el libro correspondiente.

Artículo 70. Valoración de las labores

Las labores agrícolas se valorarán con arreglo a los jornales vigentes en la localidad para cada clase de obrero y tipo de trabajo.

Artículo 71. Abono de las labores

Los jornales serán proporcionados los sábados de cada semana por el encargado de la explotación. Las labores eventuales realizadas entre semana se abonarán al día siguiente de su ejecución y finalización.

Artículo 72. Legislación

En materia laboral se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes procedentes del Ministerio de Trabajo.

Apartado XVI. Instalación del riego

Artículo 73. Tuberías de PVC

Las tuberías de PVC estarán fabricadas por el procedimiento de extrusión con prensas de velocidad, presión y temperaturas controladas, previstas para el funcionamiento continuo. Se asegurará que la empresa constructora lleva a cabo el control de calidad oportuno de forma seria y satisfactoria.

Tendrán el diámetro nominal que se indica en los planos y se deberán desechar aquellas tuberías que presenten irregularidades en su superficie o se aparten de las medidas anunciadas por el fabricante.

Artículo 74. Tuberías de PEBD

Su fabricación deberá estar de acuerdo con la norma UNE-EN 13244-2:2004 ERRATUM. El Contratista deberá presentar al Director de obra aquellos documentos del fabricante que acrediten las características del material. Su fabricación deberá estar de acuerdo con la norma UNE-EN 13244-2:2004 ERRATUM. El Contratista deberá presentar al Director de obra aquellos documentos del fabricante que acrediten las características del material.

Artículo 75. Acoples y Juntas

Se preferirán aquellos sistemas en los que el acoplamiento sea del mismo material que las tuberías empleadas. Se deberá comprobar la estanqueidad de los acoples y las juntas.

Así mismo se deberá hacer especial hincapié en la calidad de las colas empleadas en las uniones de este tipo.

Artículo 76. Piezas de conexión

El Ingeniero Director podrá utilizar, a su criterio, piezas de conexión no detalladas en el presupuesto si así lo considera oportuno.

Como conexión fija en la explotación se considera el hidrante central, que será el encargado de abastecer las tuberías principales.

Artículo 77. Válvulas

Las válvulas, así como todos sus elementos, deberán ser de construcción simple y robusta, y fáciles de montar y usar. El cierre de las mismas deberá ser progresivo para evitar posibles golpes de ariete.

Artículo 78. Goteros

Los goteros presentarán las características que se han detallado en el *Anejo Sistema de Riego*, a saber: Goteros con caudal ($Q = 4 \text{ l/h}$).

Artículo 79. Instalación de las tuberías

Las tuberías principales de PVC irán soterradas a 0,70 metros de profundidad en zanjas de 0,40 metros de anchura. Deberán ser montadas por personal especializado, prestando especial atención a la coincidencia exacta con el hidrante, en base al replanteo.

Una vez instaladas y colocadas las tuberías, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas: en la primera se cubrirán con una ligera capa de tierra hasta la realización de la prueba hidráulica de la instalación, y en la segunda se complementará el relleno evitando que se generen huecos en las proximidades de las piezas.

Artículo 80. Cabezal de Riego

Se compondrá de todos los elementos que se especifican en la documentación técnica del Proyecto, concretamente en el *Anejo Sistema de Riego*. Los elementos del cabezal se dispondrán de la forma determinada próximos a la zona del hidrante.

Una vez instalado por completo el cabezal se comprobará el correcto funcionamiento de cada uno de sus elementos.

Así mismo la empresa suministradora se comprometerá a solucionar las posibles averías en menos de 48 horas.

Artículo 81. Puesta a punto de la instalación

Antes de proceder a la instalación de cierres terminales, se limpiarán las tuberías dejando correr el agua.

Todos los años, antes de iniciar la temporada de riegos, se procederá al limpiado de las tuberías principales. Para ello se dejará correr el agua hasta que salga por los extremos de las tuberías alimentadoras, empleando un producto detergente que sea corrosivo para las tuberías.

Artículo 82. Uniformidad del riego

El Ingeniero Director determinará el coeficiente de uniformidad del riego para lo que recogerá un mínimo de 10 caudales de riego procedentes de 10 ramales representativos.

Artículo 83. Comprobación de la instalación

Una vez colocada la instalación y realizadas las pruebas y comprobaciones pertinentes, se procederá a la observación del funcionamiento global de la instalación.

Así mismo se comprobará la inexistencia de cavitación en las tuberías y se asegurará el adecuado funcionamiento del programador del riego.

DOCUMENTO N.º 4. MEDICIONES

Índice

CAPÍTULO 1: SISTEMA DE RIEGO	1
9.2. Movimiento de Tierras	1
9.3. Instalación de tuberías	1
9.4. Cabezal de riego	2
9.5. Bomba de riego	2
9.6. Accesorios	2
9.7. Caseta de riego	3
CAPÍTULO 2: PLANTACIÓN	4
2.1. Preparación del terreno	4
2.2. Plantación	4
2.3. Sistema de conducción	4
CAPÍTULO 3: MAQUINARIA	6

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	CANT.	DIMENSIONES		PARCIAL	TOTAL	UNIDADES
CAPITULO 1: SISTEMA DE RIEGO						
1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS						
m Excavación de pequeñas zanjas para alojamiento de la red de riego. Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.	1	0,4	0,7	1121	313,88	m
m³ relleno de zanja Relleno de zanjas con arena de 0 a 5 mm de diámetro, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	1	0,4	0,7	1121	313,88	m ³
1.2. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS						
m Tubería de riego por goteo. Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.						
	SECTOR A	76	102	7752		m
	SECTOR B	75	102	7650		m
	SECTOR C	76	105	7980		m
	SECTOR D	75	108,5	8137,5		m
					31519,5	m
m Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.						
	SECTOR A	1	225	225		m
	SECTOR B	1	221	221		m
	SECTOR C	1	225	225		m
	SECTOR D	1	224	224		m
					895	m

m Tubería de abastecimiento y distribución. tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 160 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales	2	3	6	m	
m Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 250 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	1	226	226	226	m
1.3. CABEZAL DE RIEGO					
ud cabezal de riego Batería 2 filtros automáticos anillas SKS COMPACT RM. 2" S-120 mesh caudal max. 40 m ³ /h. y programador lavado filtro.	1		1	ud	
ud programador de riego Programador electrónico para riego automático, para 3 estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno.	1		1	ud	
ud manómetro manómetro con caja de acero inoxidable para presión de 0 a 10kg	2		2	ud	
1.4. BOMBA DE RIEGO					
ud equipo de bombeo Instalación de sistema de agotamiento de aguas, con bomba sumergible de pozo de 25 m ³ /h, en pozo de bombeo de hasta 14 m de profundidad (no incluido en este precio).	1		1	ud	
1.5. ACCESORIOS					
ud electroválvulas Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 1/4" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar,	3		3	ud	
ud válvula de retención Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1		1	ud	
ud válvula de seguridad Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1		1	ud	
ud regulador de presión Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar, con dos llaves de paso de compuerta y filtro retenedor de residuos.	1		1	ud	

ud equipo de fertirrigación equipo compuesto por válvula venturi y tanque de abono 40litros.	1	1	ud
1.6. CASETA DE RIEGO			
ud caseta de riego prefabricada de hormigón caseta de riego prefabricada de hormigón para riego, dimensiones 2,5 x 2 metros.	1	1	ud

CAPITULO 2: PLANTACIÓN	CANT.	DIMENSIONES	PARCIAL	TOTAL	UNIDADES
2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO					
labor de subsolado con tractor de 100 cv y subsolador labor de subsolado con tractor de 100 cv y subsolador a anchura de trabajo de 1,5m y 80cm de profundidad.	1		9,24	9,24	ha
enmienda orgánica con estiércol de vaca enmienda orgánica estiércol vacuno con tractor y carro esparcidor.	1		9,24	9,24	ha
pase de cultivador con tractor de 100 cv pase de cultivador con tractor de 100 cv, con anchura de trabajo de 3m y a profundidad de 20cm.	1		9,24	9,24	ha
pase de rodillo con tractor de 100cv pase de rodillo con tractor de 100 cv con anchura de trabajo de 2m.	1		9,24	9,24	ha
2.2. PLANTACIÓN					
plantación plantación mediante tractor GPS 100cv con máquina plantadora	1		9,24	9,24	ha
material vegetal planta de injerto de variedad Tempranillo sobre patrón R-110	1		15703	15703	ud.
reposición de marras (5%) reposición plantas fallidas	1		785	785	ud.
2.3. SISTEMA DE CONDUCCIÓN					
postes extremos postes de madera de castaño de 12 cm de diámetro					
SECTOR A	1	12	152		ud.
SECTOR B	1	12	150		ud.
SECTOR C	1	12	152		ud.
SECTOR D	1	12	150		ud.
				604	ud.
ud postes intermedios postes de madera de castaño de 8cm de diámetro					
SECTOR A	1	8	1216		ud.
SECTOR B	1	8	1200		ud.
SECTOR C	1	8	1216		ud.
SECTOR D	1	8	1275		ud.
				4907	ud.

m alambres					
Alambre Triple Galvanizado 2.7 Mm					
	SECTOR A	304	102	31008	m
	SECTOR B	300	102	30600	m
	SECTOR C	304	105	31920	m
	SECTOR D	300	108,5	32550	m
				126078	m

CAPITULO 3: MAQUINARIA	CANT.	TOTAL	UNIDADES
Tractor tractor 100cv	1	1	ud.
Cultivador cultivador Serie –VTM, 9 brazos	1	1	ud.
Remolque remolque vitícola capacidad 7500kg	1	1	ud.
Intercepas	1	1	ud.
Atomizador atomizador capacidad 2000 litros autolavado con agitador hidráulico	1	1	ud.
Podadora podadora neumática (Felco-70) longitud 262 cm, diametro de corte 30mm.	1	1	ud.
Abonadora abonadora capacidad 800 litros	1	1	ud.

DOCUMENTO N.º 5. PRESUPUESTO

5.1. Cuadro de precios nº1	1
5.2. Cuadro de precios nº2 de precios de las unidades de obra descompuestas	6
5.3. Presupuestos parciales	13
5.4. Presupuesto general	20

5.1. Cuadro de precios nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1 SISTEMA DE RIEGO			
MOVIMIENTO DE			
1.1. TIERRAS			
ACE100	m	Excavación de pequeñas zanjas para alojamiento de la red de riego. Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.	3,27
TRES EUROS CON VENTISIETE CÉNTIMOS			
ACR020	m ³	Relleno de zanjas. Relleno de zanjas con arena de 0 a 5 mm de diámetro, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	21,45
VENTIUN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
MATERIAL DE			
1.2. RIEGO			
IUR030	m	Tubería de riego por goteo. Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.	1,81
UN EURO CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
IUR020	m	Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	21,55
VENTIÚN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
IUR020	m	Tubería de abastecimiento y distribución. tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 160 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	31,55
TRENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

IUR020 m Tubería de abastecimiento y distribución.

Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 250 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

64,06

SESENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

1.3. CABEZAL DE RIEGO

IUR040 ud cabezal de riego

Batería 2 filtros automáticos anillas SKS COMPACT RM. 2" S-120 mesh caudal max. 40 m³/h. y programador lavado filtro.

3778,23

TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON VENTITRES CÉNTIMOS

IUR100 Ud Programador.

Programador electrónico para riego automático, para 3 estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno.

199

CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS

IUR020 ud manómetro

manómetro con caja de acero inoxidable para presión de 0 a 10kg

134,16

CIENTO TRENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

1.4. BOMBA DE RIEGO

AHB010 Ud Instalación de sistema de agotamiento de aguas, en pozo de bombeo.

Instalación de sistema de agotamiento de aguas, con bomba sumergible de pozo de 25 m³/h, en pozo de bombeo de hasta 14 m de profundidad (no incluido en este precio).

5101,31

CINCOMIL CIENTO UN EUROS CON TRENTA Y UN CÉNTIMOS

1.5. ACCESORIOS

IUR080 Ud Electroválvula.

Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 1/4" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar, con arqueta de plástico provista de tapa.

82,7

OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

IFW040	Ud	Válvula de retención.	
		Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	8,85
		OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
IFW010	Ud	Válvula de corte.	
		Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	13,67
		TRECE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
IFB030	Ud	Válvula limitadora de presión.	
		Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar, con dos llaves de paso de compuerta y filtro retenedor de residuos.	60,01
		SESENTA EUROS CON UN CÉNTIMO	
IEFR021	Ud	Equipo de fertirrigación.	
		Válvula venturi y tanque de abono 40litros.	587,88
		QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

1.6. CASETA DE RIEGO

CPR013	Ud.	Caseta de hormigón prefabricado	365,88
		Caseta de hormigón prefabricada dimensione 2,5 x 2 m	
		TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y OSCHO CÉNTIMOS	

2. PLANTACIÓN

2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

UJA060	m²	labor subsolado	
		labor de subsolado con tractor de 100 cv y subsolador a anchura de trabajo de 1,5m y 80cm de profundidad.	33,96
		TRENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
UJA060	m²	enmienda orgánica	
		enmienda orgánica de ganado bovino con tractor y carro esparcidor.	8,15
		OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	
UJA060	m²	pase de cultivador	
		pase de cultivador con tractor de 100 cv, con anchura de trabajo de 3m y a profundidad de 20cm.	17,24
		DIECISIETE EUROS CON VENTICUATRO CÉNTIMOS	

UJA030	pase de rodillo con tractor de 100cv	
	pase de rodillo con tractor de 100 cv con anchura de trabajo de 2m.	18,14

DIECIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

2.2. PLANTACIÓN

JSP010	Ud	Plantación.	
		Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios mecánicos, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada y fertilizada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con cepellón. El precio no incluye el árbol.	6,79
		OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

**SISTEMA DE
2.3. CONDUCCIÓN**

PSE12	Ud	postes extremos	
		Postes de madera de castaño de 12 mm de diámetro	10,09
		DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	
PSIN08	Ud	postes intermedios	
		Postes de madera de castaño de 8 mm de diámetro	8,89
		OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
PSA27	ud	alambre	
		alambre Triple Galvanizado 2.7 Mm rollo de 600m	44,91
		CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMO	
PST01	ud	tensores	
		tensor extremo amarrado al poste y a entrada del alambre de la espaldera	2,66
		DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
PSGR35		grampones	
		kg Grampo ZN FARP. 35*3.15	6,03
		SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS	

3. MAQUINARÍA

3.1. Tractor		
tractor 100cv		30000
	TRENTA MIL EUROS	
3.2. Cultivador		
cultivador Serie –VTM, 9 brazos		4050
	CUATRO MIL CINCUENTA EUROS	
3.3. Remolque		
remolque vitícola capacidad 7500kg		6500
	SEIS MIL QUINIENTOS EUROS	
3.4. Abonadora		
abonadora capacidad 800litros		3200
	TRES MIL DOSCIENTOS EUROS	
3.5. Intercepas		
Intercepa para montaje en cultivadores o semichisels para una profundidad de trabajo entre 5-10 cm y una velocidad de entre 5-10 km/h. Caudal necesario entre 6-10 lt/min.		950
	NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS	
3.6. Atomizador		
atomizador capacidad 2000 litros autolavado con agitador hidráulico		8500
	OCHO MIL QUINIENTOS EUROS	
3.7. Podadora		
podadora neumática (Felco-70) longitud 262 cm, diámetro de corte 30mm.		500
	QUINIENTOS EUROS	

5.2. Cuadro de precios nº2 de precios de las unidades de obra descompuestas

ÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1 SISTEMA DE RIEGO			
1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS			
ACE100	m	Excavación de pequeñas zanjas para alojamiento de la red de riego. Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.	
		Mano de obra	1,36
		Resto de obra y materiales	1,91
TOTAL PARTIDA			3,27
ACR020	m ³	Relleno de zanjas. Relleno de zanjas con arena de 0 a 5 mm de diámetro, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	
		Mano de obra	0,39
		Resto de obra y materiales	21,06
TOTAL PARTIDA			21,45
1.2. MATERIAL DE RIEGO			
IUR030	m	Tubería de riego por goteo. Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.	
		Mano de obra	1,19
		Resto de obra y materiales	0,62
TOTAL PARTIDA			1,81

IUR020	m	Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	Mano de obra	8,77
			Resto de obra y materiales	12,78
TOTAL PARTIDA				21,55

IUR020	m	Tubería de abastecimiento y distribución. tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 160 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	Mano de obra	9,14
			Resto de obra y materiales	24,37
TOTAL PARTIDA				33,51

IUR020	m	Tubería de abastecimiento y distribución. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 250 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	Mano de obra	9,43
			Resto de obra y materiales	54,63
TOTAL PARTIDA				64,06

1.3. CABEZAL DE RIEGO

IUR040	ud	cabezal de riego Batería 2 filtros automáticos anillas SKS COMPACT RM. 2" S-120 mesh caudal max. 40 m ³ /h. y programador lavado filtro.	Mano de obra	24,52
			Resto de obra y materiales	3753,71
TOTAL PARTIDA				3778,23

IUR100	Ud	Programador.		
		Programador electrónico para riego automático, para 3 estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno.		
			Mano de obra	31,63
			Resto de obra y materiales	167,37
TOTAL PARTIDA				199

IUR020	ud	manómetro		
		manómetro con caja de acero inoxidable para presión de 0 a 10kg		
			Mano de obra	31,63
			Resto de obra y materiales	102,53
TOTAL PARTIDA				134,16

1.4. BOMBA DE RIEGO

AHB010	Ud	Instalación de sistema de agotamiento de aguas, en pozo de bombeo.		
		Instalación de sistema de agotamiento de aguas, con bomba sumergible de pozo de 25 m ³ /h, en pozo de bombeo de hasta 14 m de profundidad (no incluido en este precio).		
			Mano de obra	31,63
			Resto de obra y materiales	5069,68
TOTAL PARTIDA				5101,31

1.5. ACCESORIOS

IUR080	Ud	Electroválvula.		
		Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 1/4" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar, con arqueta de plástico provista de tapa.		
			Mano de obra	10,34
			Resto de obra y materiales	72,36
TOTAL PARTIDA				82,7

IFW040	Ud	Válvula de retención.		
		Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".		
		Mano de obra		4,16
		Resto de obra y materiales		4,69
			TOTAL PARTIDA	8,85
IFW010	Ud	Válvula de corte.		
		Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		
		Mano de obra		2,78
		Resto de obra y materiales		10,89
			TOTAL PARTIDA	13,67
IFB030	Ud	Válvula limitadora de presión.		
		Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar, con dos llaves de paso de compuerta y filtro retenedor de residuos.		
		Mano de obra		6,88
		Resto de obra y materiales		53,13
			TOTAL PARTIDA	60,01
IEFR021	Ud	Equipo de fertirrigación.		
		Equipo de fertirrigación compuesto por válvula venturi y tanque para abono.		
		Mano de obra		6,88
		Resto de obra y materiales		581,00
			TOTAL PARTIDA	587,88
1.6.	CASETA DE RIEGO			
CPR013	Ud	Caseta prefabricada de hormigón.		
		Caseta de hormigón prefabricada dimensione 2,5 x 2 m		
		Mano de obra		6.88
		Resto de obra y materiales		359.00
			TOTAL PARTIDA	365.88

2. PLANTACIÓN	
2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO	
UJA060	m² labor subsolado
	labor de subsolado con tractor de 100 cv y subsolador a anchura de trabajo de 1,5m y 80cm de profundidad.
	Mano de obra 0,9
	Resto de obra y materiales 33,06
	TOTAL PARTIDA 33,96
UJA060	m² enmienda orgánica
	enmienda orgánica de ganado bovino con tractor y carro esparcidor.
	Mano de obra 2,17
	Resto de obra y materiales 5,98
	TOTAL PARTIDA 8,15
UJA060	m² pase de cultivador
	pase de cultivador con tractor de 100 cv, con anchura de trabajo de 3m y a profundidad de 20cm.
	Mano de obra 0,82
	Resto de obra y materiales 16,42
	TOTAL PARTIDA 17,24
UJA030	pase de rodillo con tractor de 100cv
	pase de rodillo con tractor de 100 cv con anchura de trabajo de 2m.
	Mano de obra 0,9
	Resto de obra y materiales 17,24
	TOTAL PARTIDA 18,14

2.2. PLANTACIÓN

JSP010	Ud	Plantación.	
		Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios mecánicos, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada y fertilizada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con cepellón. El precio no incluye el árbol.	
		Mano de obra	2,02
		Resto de obra y materiales	6,48
TOTAL PARTIDA			6,72

2.3. SISTEMA DE CONDUCCIÓN

PSE12	Ud	postes extremos	
		Postes de madera de castaño de 12 mm de diámetro	
		Mano de obra	2,17
		Resto de obra y materiales	7,92
TOTAL PARTIDA			10,09

PSIN08	Ud	postes intermedios	
		Postes de madera de castaño de 8 mm de diámetro	
		Mano de obra	2,17
		Resto de obra y materiales	6,72
TOTAL PARTIDA			8,89

PSA27	ud	alambre	
		alambre Triple Galvanizado 2.7 Mm rollo de 600m	
		Mano de obra	2,17
		Resto de obra y materiales	42,74
TOTAL PARTIDA			44,91

PST01	ud	tensores	
		tensor extremo amarrado al poste y a entrada del alambre de la espaldera	
		Mano de obra	2,17
		Resto de obra y materiales	0,49
TOTAL PARTIDA			2,66

PSGR35	grampones kg Grampo ZN FARP. 35*3.15	Mano de obra	2,17
		Resto de obra y materiales	3,86
		TOTAL PARTIDA	6,03

3. MAQUINARÍA

3.1. Tractor tractor 100cv	TOTAL PARTIDA	30000	
3.2. Cultivador cultivador 9 brazos	TOTAL PARTIDA	4050	
3.3. Remolque remolque vitícola capacidad 7500kg	TOTAL PARTIDA	6500	
3.4. Abonadora capacidad 800 litros	TOTAL PARTIDA	3200	
3.5. Intercepas Intercepa para montaje en cultivadores o semichisels para una profundidad de trabajo entre 5-10 cm y una velocidad de entre 5-10 km/h. Caudal necesario entre 6-10 lt/min.	TOTAL PARTIDA	950	
3.6. Atomizador atomizador capacidad 2000 litros autolavado con agitador hidráulico	TOTAL PARTIDA	8500	
3.7. Podadora podadora neumática (Felco-70) longitud 262 cm, diámetro de corte 30mm.	TOTAL PARTIDA	500	
		TOTAL PARTIDA	53.700

5.3. Presupuestos parciales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	PARCIALES	TOTALES	PRECIO	IMPORTE
1 SISTEMA DE RIEGO								
1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS								
ACE100	m	Excavación de pequeñas zanjas para alojamiento de la red de riego.						
		Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.						
		TERCIARIAS SECTOR A Y C	1	225	225			
		TERCIARIA SECTOR B	1	221	221			
		TERCIARIA SECTOR D	1	224	224			
		SECUNDARIAS	2	3	6			
		PRINCIPAL	1	226	226			
						902	3,27	2949,54
ACR020	m³	Relleno de zanjas.						
		Relleno de zanjas con arena de 0 a 5 mm de diámetro, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.						
		TERCIARIAS SECTOR A Y C	2	225	450			
		TERCIARIA SECTOR B	1	221	221			
		TERCIARIA SECTOR D	1	224	224			
		SECUNDARIAS	2	3	6			
		PRINCIPAL	1	226	226			
						1127	21,45	24174,15
TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS								27123,69
1.2. MATERIAL DE RIEGO								
IUR030	m	Tubería de riego por goteo.						
		Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.						
		LATERALES SECTOR A Y B	151	102	15402			
		LATERALES SECTOR C	76	105	7980			
		LATERALES SECTOR D	75	108,5	8137,5			
						31519,5	1,81	57050,295

IUR020 m Tubería de abastecimiento y distribución.

Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

TERCIARIAS A Y C	2	225	450		
TERCIARIA B	1	221	221		
TERCIARIA D	1	224	224		
				895	21,55
					19287,25

IUR020 m Tubería de abastecimiento y distribución.

tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 160 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 6,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.

SECUNDARIAS	2	3	6		
				6	33,51
					201,06

IUR020 m Tubería de abastecimiento y distribución.

Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 250 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

PRINCIAL	1	226	226		
				226	64,06
					14477,56

TOTAL MATERIAL DE RIEGO	91016,16
--------------------------------	-----------------

1.3. CABEZAL DE RIEGO

IUR040 ud cabezal de riego

Batería 2 filtros automáticos anillas SKS COMPACT RM. 2" S-120 mesh caudal max. 40 m3/h. y programador lavado filtro.

1	1				
				1	3778,23
					3778,23

IUR100 Ud Programador.

Programador electrónico para riego automático, para 3 estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V interno.

1	1				
				1	199
					199

IUR020	ud	manómetro				
		manómetro con caja de acero inoxidable para presión de 0 a 10kg				
			1	1	1	134,16
						134,16

TOTAL CABEZAL DE RIEGO	4111,39
-------------------------------	----------------

1.4. BOMBA DE RIEGO

AHB010	Ud	Instalación de sistema de agotamiento de aguas, en pozo de bombeo.				
		Instalación de sistema de agotamiento de aguas, con bomba sumergible de pozo de 25 m ³ /h, en pozo de bombeo de hasta 14 m de profundidad (no incluido en este precio).				
			1	1	1	5101,31
						5101,31

TOTAL BOMBA DE RIEGO	5101,31
-----------------------------	----------------

1.5. ACCESORIOS

IUR080	Ud	Electroválvula.				
		Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 1/4" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar, con arqueta de plástico provista de tapa.				
			3	3	3	82,7
						248,1

IFW040	Ud	Válvula de retención.				
		Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".				
			1	1	1	8,85
						8,85

IFW010	Ud	Válvula de seguridad.				
		Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.				
			1	1	1	13,67
						13,67

IFB030	Ud	Válvula limitadora de presión. Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar, con dos llaves de paso de compuerta y filtro retenedor de residuos.	1	1	1	60,01	60,01
IEFR021	Ud	Equipo de fertirrigación Equipo de fertirrigación compuesto por válvula venturi y tanque de abono de 40 litros.	1	1	1	587,88	587,88
TOTAL ACCESORIOS						918,51	918,51

1.6. CASETA DE RIEGO

CRPR013	Ud	Equipo de fertirrigación compuesto por válvula venturi y tanque de abono de 40 litros.	1	1	1	365,88	365,88
TOTAL CASETA						365,88	365,88

2. PLANTACIÓN

2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

UJA060	m²	labor subsolado labor de subsolado con tractor de 100 cv y subsolador a anchura de trabajo de 1,5m y 80cm de profundidad.	1	9,24	9,24	9,24	33,96	313,79
UJA060	m²	enmienda orgánica enmienda orgánica de ganado bovino con tractor y carro esparcidor.	1	9,24	9,24	9,24	8,15	75,31
UJA060	m²	pase de cultivador pase de cultivador con tractor de 100 cv, con anchura de trabajo de 3m y a profundidad de 20cm.	1	9,24	9,24	9,24	17,24	159,30

UJA030	pase de rodillo con tractor de 100cv				
	pase de rodillo con tractor de 100 cv con anchura de trabajo de 2m.				
		1	9,24		
			9,24	18,14	167,61
TOTAL PREPARACIÓN DEL TERRENO					716,01

2.2. PLANTACIÓN

JSP010	Ud Plantación.				
	Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios mecánicos, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada y fertilizada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con cepellón. El precio no incluye el árbol.				
		16488	16488		
			16488	6,79	111953,52
TOTAL PLANTACIÓN					111953,52

2.3. SISTEMA DE CONDUCCIÓN

PSE12	Ud postes extremos				
	Postes de madera de castaño de 12 mm de diámetro				
		604	604		
			604	10,09	6094,36
PSIN08	Ud postes intermedios				
	Postes de madera de castaño de 8 mm de diámetro				
		4907	4907		
			4907	8,89	43623,23
PSA27	ud alambre				
	alambre Triple Galvanizado 2.7 Mm rollo de 600m				
		212	212		
			212	44,91	9520,92
PST01	ud tensores				
	tensor extremo amarrado al poste y a entrada del alambre de la espaldera				
		302	302		
			302	2,66	803,32

PSGR35	grampones					
	kg Grampo ZN FARP. 35*3.15					
		2		2		
					2	6,03
						12,06

TOTAL SISTEMA DE CONDUCCIÓN	60053,89
------------------------------------	-----------------

CODIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	TOTALES	PRECIO	IMPORTE
3. MAQUINARÍA						
	3.1. Tractor					
	100cv					
		1	1			
				1	30000	30000
	3.2. Cultivador					
	cultivador Serie –VTM, 9					
	brazos					
		1	1			
				1	4050	4050
	3.3. Remolque					
	remolque vitícola					
	capacidad 7500kg					
		1	1			
				1	6500	6500
	3.4. Intercepas					
	Intercepa para montaje en cultivadores o semichisels para una					
	profundidad de trabajo entre 5-10 cm y una velocidad de entre 5-10					
	km/h. Caudal necesario entre 6-10 lt/min.					
		1	1			
				1	950	950
	3.5. Atomizador					
	atomizador capacidad 2000 litros autolavado con agitador					
	hidráulico					
		1	1			
				1	8500	8500
	3.6. Podadora					
	podadora neumática (Felco-70) longitud 262 cm, diámetro de corte					
	30mm.					
		1	1			
				1	500	500

3.7. Abonadora

Abonadora capacidad 800 l

1	1	1	3200	3200
---	---	---	------	------

TOTAL	
MAQUINARIA	53.700

5.4. Presupuesto general

CAPITULO RESUMEN		EUROS
1 SISTEMA DE RIEGO		
1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	27.123,69	
1.2. MATERIALES DE RIEGO	91.016,16	
1.3. CABEZAL DE RIEGO	4.111,39	
1.4. BOMBA DE RIEGO	5.101,31	
1.5. ACCESORIOS EQUIPO DE	330,63	
1.6. FERTIRRIGACIÓN	587,88	
		127.683,18
2. PLANTACIÓN		
2.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO	517,04	
2.3. PLANTACIÓN	111.953,52	
2.4. SISTEMA DE CONDUCCIÓN	60.053,89	
		173.311,30
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	300.994,48
	+ 6% BENEFICIO INDUSTRIAL	18.059,66
	+ 16% GASTOS GENERALES	48.159,11
	+ 21% I.V.A.	63.208,84
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	430.422,09
3. MAQUINARÍA	42.423,00	
	+ 21% I.V.A.	11.277,00
	TOTAL MAQUINARIA	53.700,00
4. HONORARIOS		
4.1. PROYECTISTA	2%	6.019,88
4.2. DIRECCIÓN DE OBRAS	2%	6.019,88
4.3. COORDINACIÓN SEGURIDAD Y SALUD	1%	3.009,94
	+ 21% I.V.A.	3.160,43
	TOTAL HONORARIOS	18.210,13
	TOTAL PRESUPUESTO	502.332,22

Asciende el presupuesto general, para conocimiento del Promotor, a la expresada cantidad de QUINIENTOS DOS MIL TRESCIENTOS TREITA Y DOS EUROS con VENTI DOS CÉNTIMOS.

El promotor

La alumna de la Titulación de Grado en
Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

VALLADOLID, a 20 de MAYO de 2020