COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

INGENIERÍA AGRÍCOLA Y AGROAMBIENTAL

PLANTACIÓN DE 10.06 HA DE VIÑEDO ECOLÓGICO CON RIEGO POR GOTEO EN VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)

SERGIO PEÑA MORO

Julio de 2020

inea
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

Camino Viejo de Simancas km 4,5. 47008 Valladolid

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

COMILLAS

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y AGROAMBIENTAL

INEA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

VIÑEDO ECOLÓGICO, GOTEO

VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)

SERGIO PEÑA MORO

Julio
2020

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. ENCARGO Y OBJETO DEL PROYECTO
2. ANTECEDENTES
3. BASES DEL PROYECTO
4. CONDICIONANTES DEL PROYECTO
5. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS
6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS
7. INGENIERÍA DEL PROCESO
8. COMERCIALIZACIÓN
9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALID
10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO
12. ESTUDIO ECONÓMICO
13. FIRMA DEL PROYECTO

ANEJOS

1. ESTUDIO CLIMÁTICO
2. ESTUDIO DEL SUELO
3. ESTUDIO DEL AGUA DE RIEGO
4. FISIOLOGÍA DE LA VID
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS
7. INGENIERÍA DEL PROCESO
8. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES
9. DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO
10. LEGISLACIÓN
11. ESTUDIO DE MERCADO
12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
13. ESTUDIO ECONÓMICO
14. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. PLANO 01: LOCALIZACIÓN
2. PLANO 02: EMPLAZAMIENTO
3. PLANO 03: SITUACIÓN
4. PLANO 04: SITUACIÓN ACTUAL
5. PLANO 05: PLANTACIÓN
6. PLANO 06: RIEGO
7. PLANO 07: ESPALDERA

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA
2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA
3. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA
4. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

DOCUMUENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1
MEMORIA

ÍNDICE

1. ENCARGO Y OBJETO DEL PROYECTO 6
1.1. ENCARGO 6
1.2. OBJETIVOS 6
1.3. LOCALIZACIÓN 6
1.4. DIMENSIÓN 7
2. ANTECEDENTES 8
3. BASES DEL PROYECTO 9
3.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO 9
3.1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO 9
3.1.2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR 9
3.1.3. CRITERIOS DE VALOR 10
3.2. SITUACIÓN ACTUAL 10
4. CONDICIONANTES DEL PROYECTO 11
4.1. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS 11
4.1.1. VIENTOS 11
4.1.2. RADIACIÓN 11
4.1.3. ELEMENTOS TÉRMICOS 12
4.1.4. ELEMENTOS HÍDRICOS 13
4.1.5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA 14
4.1.6. CONCLUSIONES 14
4.2. CONDICIONANTES EDÁFICOS 15
4.2.1. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES 15
4.2.2. TOMA DE LAS MUESTRAS 15
4.2.3. RESULTADOS 15
4.2.4. CONCLUSIONES: 17
4.3. CONDICIONANTES HÍDRICOS 18
4.3.1. 2. PROCEDENCIA DEL AGUA DE RIEGO 18
4.3.2. TOMA DE LA MUESTRA 18
4.3.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS 18
4.3.4. CONCLUSIONES 19
4.4. CONDICIONANTES LEGALES 20
5. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS 21
5.1. MATERIAL VEGETAL 21

5.1.1. VARIEDAD....21
5.1.2. CLON VARIETAL....21
5.1.3. PORTAINJERTO....21
5.1.4. TIPO DE PLANTA....22
5.2. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN....22
5.2.1. SISTEMA DE CONDUCCIÓN....22
5.2.2. DISPOSICIÓN DE LA PLANTACIÓN....23
5.2.3. DENSIDAD DE PLANTACIÓN....23
5.2.4. ORIENTACIÓN DE LAS LINEAS....23
5.3. PLANTACIÓN....23
5.4. DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DE LA ESPALDERA....24
5.4.1. POSTES EXTREMOS....24
5.4.2. POSTES INTERMEDIOS....24
5.4.3. ALAMBRES....24
5.4.4. ANCLAJES....25
5.4.5. TENSORES....25
5.5. GESTIÓN DEL SUELO....25
5.6. SISTEMA DE PODA ANUAL....25
5.7. TIPO DE VENDIMIA....26
6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS....27
6.1. LABORES PREVIAS A LA PLANTACIÓN....27
6.1.1. ABONADO ORGÁNICO....27
6.1.2. SUBSOLADO....27
6.1.3. PASE DE CULTIVADOR....27
6.2. PLANTACIÓN....28
6.2.1. PASE DE CULTIVADOR:....28
6.2.2. PLANTACIÓN....28
6.2.3. REPUJADO DE CEPAS....28
6.2.4. COLOCACIÓN DE PROTECTORES Y ENTUTORADO....28
6.2.5. RIEGOS:....29
6.3. PERIODO DE FORMACIÓN....29
6.3.1. DESTALLADO:....29
6.3.2. REPLANTACIÓN....29
6.3.3. PODA EN SECO....29
6.3.4. ENTUTORADO....29
6.3.5. PODA EN VERDE PARA LA FORMACIÓN DEL TRONCO....29

6.3.6. PODA EN SECO PARA LA FORMACION DEL TRONCO 30
6.3.7. PODA EN VERDE PARA LA FORMACIÓN DE LA "Y" 30
6.3.8. PODA EN SECO PARA LA FORMACIÓN DE LA "Y" 30
6.3.9. PODA EN VERDE 30
6.3.10. TRATAMIENTOS 30
6.3.11. LABOREO DEL SUELO 30
6.3.12. VENDIMIA 31
6.4. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA 31
6.4.1. MATERIALES 31
6.4.2. INSTALACIÓN 32
6.5. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO 32
6.5.1. FASE 1. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS 33
6.5.2. FASE 2. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS 33
7. INGENIERÍA DEL PROCESO 35
7.1. CUBIERTA VEGETAL 35
7.2. PREPODA 35
7.3. PODA 35
7.4. GESTIÓN DE RESTOS DE PODA 35
7.5. ESPERGURADO 36
7.6. DESPUNTE 36
7.7. DESNIETE Y DESHOJADO 36
7.8. ACLAREO DE RACIMOS 36
7.9. PROTECCIÓN VEGETAL 37
7.10. FERTILIZACIÓN 37
7.11. RIEGO 37
8. COMERCIALIZACIÓN 38
8.1. SITUACIÓN A NIVEL MUNDIAL 38
8.2. SITUACIÓN A NIVEL EUROPEO 38
8.3. SITUACIÓN EN LA DOP RIBERA DEL DUERO 38
8.4. CONCLUSIONES 39
9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 39
10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 40
11. PRESUPUESTO 40
12. ESTUDIO ECONÓMICO 41
12.1. CRITERIOS DE RENTABILIDAD 41
12.2. RESULTADOS 41

12.3. ESTUDIO DE SENSIBILIDAD 41
12.4. CONCLUSIONES 42
13. FIRMA DEL PROYECTO 43

1. ENCARGO Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1. ENCARGO

El promotor encargado de llevar a cabo dicho proyecto es XXX Sociedad Limitada, con domicilio en Calle XXX en Valbuena de Duero, en una serie de parcelas que posee en propiedad en el término municipal de Valbuena de Duero (Valladolid).

El promotor encarga la redacción de este proyecto al Ingeniero Agrícola Sergio Peña Moro.

1.2. OBJETIVOS

El presente proyecto tiene por objeto la realización de las obras e instalaciones necesarias para la puesta en funcionamiento de una plantación de viñedo de 10,06 hectáreas en producción ecológica y dotada de un sistema de riego por goteo, acogida a la DOP Ribera del Duero.

1.3. LOCALIZACIÓN

Las parcelas en las que se pretende realizar la plantación proyectada se encuentran dentro del término municipal de la localidad de Valbuena de Duero, ubicada en la provincia de Valladolid, a unos 38 kilómetros de la capital.

Ver Plano 01 de Localización.

El término municipal de Valbuena de Duero perteneciente a la comarca de Campo de Peñafiel y limita al norte con Villafuerte de Esgueva, Amusquillo, Villaco, Castroverde de Cerrato y Fombellida, al este con Pesquera de Duero, al sur con Quintanilla de Arriba y Quintanilla de Onésimo y al oeste con Olivares de Duero y Castrillo-Tejeriego.

Ver Plano 02 de Emplazamiento.

Las parcelas objeto de la plantación del presente proyecto se encuentran de forma anexa dentro del polígono 507 y tienen los números 98, 99 y 100. El centro aproximado de las parcelas tiene las siguientes coordenadas:

- 41º 38´ 57,24”
- 4º 17´ 25,50”

Estas se encuentran al noreste de la carretera VP-3011, que une Valbuena de Duero con Villaco (Valle de la Esgueva), a unos escasos 200 metros desde el cruce de dicha carretera con el Canal de Riaza, en el paraje conocido como “Las Bodegas” .

Ver Plano 03 de Situación.

1.4. DIMENSIÓN

Las parcelas objeto de la transformación tienen la siguiente superficie:

Parcela	Recinto	Superficie (ha)	Uso
98	1	2,4931	Tierras arables
99	1	3,0409	Tierras arables
99	2	0,2051	Pasto arbustivo
100	1	4,5201	Tierras arables
100	2	1,0724	Tierras arables
100	3	0,2579	Pasto arbustivo

Dado que las tres parcelas pertenecen al promotor, se van a unificar en una única unidad productiva con el objetivo de facilitar el cultivo de la vid y ahorrar costes, lo que dará como resultado una única parcela con una superficie total de Tierras arables de 10,06 hectáreas en la que se realizará la plantación.

Una vez realizada la plantación, se contará con tres zonas de superficie similar. Dos de ellas se situarán al oeste de la parcela, una al norte y otra al sur de un camino central de 7 metros, y la zona restante al este de la zona central improductiva, separada por dos pasos de 8,4 metros de las zonas anteriormente mencionadas, aprovechándose 3sta distribución para la sectorización del sistema de riego.

En todas ellas se plantarán vides de la variedad Tempranillo, en un marco de plantación de 2,8 x 1,4 metros, lo que redunda en una densidad de plantación de 2551 plantas por hectárea y un total de 21.226 plantas en el total de la plantación que se proyecta, según las decisiones adoptadas en el Anejo 05 de estudio de alternativas.

En cuanto al sistema de riego, se instalará un sistema de riego localizado de alta frecuencia superficial mediante líneas de goteo ubicadas bajo el alambre de formación de las vides, que se abastecerá del suministro hídrico que proporciona la Obra de modernización de regadíos de la Comunidad de Regantes Canal de Riaza. Ver Anejo 9 de diseño del sistema de riego.

Ver Anejo 05 de estudio de alternativas.

2. ANTECEDENTES

Los estudios previos desarrollados antes de elaborar el presente proyecto son los siguientes:

- Estudio climático: Con el objetivo de conocer las características climáticas de la zona en la que se pretende implantar el cultivo de vid y contrastarlas con sus exigencias, y así asegurar su correcta implantación y mantenimiento en óptimas condiciones a lo largo de su vida productiva.

- Estudio del suelo: Con el objetivo de conocer las características edafológicas de las parcelas en las que se pretende implantar el cultivo.

- Estudio del agua de riego: Con el objetivo de determinar las características fisicoquímicas y calidad del agua disponible para el riego de la plantación.

- Estudio de normativa y reglamentos: En particular, el estudio del Reglamento de la DOP Ribera del Duero y la siguiente normativa relativa a la producción ecológica y de agua de riego:

  - Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 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 889/2008 de la Comisión por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007.

  - 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.

  - Orden de 13 de agosto de 1999 en la que se publican las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Duero.

  - Pliego de Condiciones de la D.O. Ribera del Duero del 15 de diciembre de 2012, enviado y aprobado por la Comisión Europea.

- Consulta de estudios, publicaciones y proyectos de plantaciones de viñedo, manejo y gestión integrada de plagas en agricultura ecológica.

3. BASES DEL PROYECTO

3.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO

3.1.1. FINALIDAD DEL PROYECTO

Con el presente proyecto se pretende transformar una superficie de tierra cultivable heredada por el promotor que, aún siendo de regadío, este considera poco productiva, en una plantación de viñedo bajo el amparo de la DOP Ribera del Duero. Al optar por el sistema de cultivo en ecológico el promotor pretende dar un valor añadido al producto de su inversión para facilitar la venta de la misma y, al mismo tiempo, contribuir en una explotación más sostenible de dichas superficies heredadas.

3.1.2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

A continuación se redactan los condicionantes del promotor que definen el desarrollo del presente proyecto:

- Las parcelas sobre las que se realizará la plantación serán las parcelas 98, 99 y 100 del polígono 507 de la localidad de Valbuena de Duero. Ver plano 03 de situación.

- El cultivo de la plantación se deberá desarrollar conforme a los criterios de la agricultura ecológica y, al mismo tiempo, bajo los criterios de la DOP Ribera del Duero.

- Dado el anterior punto, el diseño de la plantación deberá efectuarse de forma que además de asegurar el cumplimiento de las disposiciones legales de ambos criterios anteriores, permita facilitar el manejo del cultivo bajo ambos condicionantes a lo largo de toda su vida productiva.

- El viñedo que se proyecta deberá seguir estrategias de diseño de la plantación y manejo enfocadas a la calidad para asegurar en todo momento una mejor venta de las producciones.

- Dado el anterior punto y la disponibilidad de agua gracias a la obra de modernización de regadíos con que cuentan las parcelas, el promotor impone, a su vez, diseñar un sistema de riego por goteo para asegurar el abastecimiento hídrico de la plantación con una estrategia de riego para calidad.

- Dado que el promotor no posee en la actualidad ningún otro cultivo, experiencia o maquinaria, impone el desarrollo de un estudio económico en el que se considere que, tanto las labores de plantación, como las de manejo de carácter anual sean encargadas a terceras empresas, sin perjuicio de que en un futuro pueda adquirir en propiedad un parque de maquinaria y experiencia para desarrollarlas él mismo.

- Obtención de una rentabilidad media a largo plazo, ya que el promotor no considera la agricultura su actividad principal.

3.1.3. CRITERIOS DE VALOR

Los criterios de valor concertados con el promotor que guiarán el desarrollo del presente proyecto serán, principalmente:

- Diseño de la plantación de la forma más respetuosa con el medio ambiente.

- Conservación de la estética que se viene a seguir en la DOP Ribera del Duero para conseguir integrar eficazmente el viñedo en la misma.

3.2. SITUACIÓN ACTUAL

Las parcelas sobre las que se proyecta la plantación se encontraban en barbecho sobre el que se realizaban unas mínimas labores de mantenimiento, dado que se encontraban en proceso de reparto junto con otros bienes procedentes de una herencia familiar.

Dado que el promotor recibe a modo de herencia las tres parcelas, decide realizar una inversión para transformarlas en viñedo ecológico y así rentabilizar su capital.

En el momento en que se redacta el presente proyecto, las parcelas se encuentran tal y como se detalla en los planos:

- Plano 03 de situación: Se define la ubicación de las parcelas, acompañada de una ortofoto actual para su mejor definición.

- Plano 04 de situación actual: Se definen las diferentes parcelas, sus superficies y las características de las mismas, así como la toma de riego y otros elementos destacables.

4. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

4.1. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

El objetivo del estudio climático que se realiza en el Anejo 01 de estudio climático es conocer las características climáticas de la zona en la que se pretende implantar el cultivo de vid para contrastarlas con sus exigencias, y así asegurar su correcta implantación y mantenimiento en óptimas condiciones a lo largo de su vida productiva.

Para el estudio se ha elegido la estación meteorológica VA07, situada en el término municipal de Valbuena de Duero y tiene las siguientes coordenadas:

- Latitud: 41º 38´ 35,9" N

- Longitud: 4º 16´ 3,82" W

Por apartados, las conclusiones obtenidas en cuanto a los condicionantes climáticos son las siguietes:

4.1.1. VIENTOS

- En torno a julio y agosto el viento tiene una tendencia general noreste, con rachas que en el periodo analizado han alcanzado los 57 km/h.
- El resto de los meses la tendencia es suroeste, siendo los meses más ventosos febrero y marzo, alcanzándose en el primero rachas de 74 km/h.

4.1.2. RADIACIÓN

Los resultados obtenidos en cuanto a radiación son los siguientes:

Mes	Radiación solar neta (cal/cm^2)
Enero	0,46
Febrero	0,88
Maro	1,62
Abril	2,41
Mayo	3,12
Junio	3,51
Julio	3,57
Agosto	2,98
Septiembre	2,06
Octubre	1,12
Noviembre	0,53
Diciembre	0,33

4.1.3. ELEMENTOS TÉRMICOS

- Temperaturas:

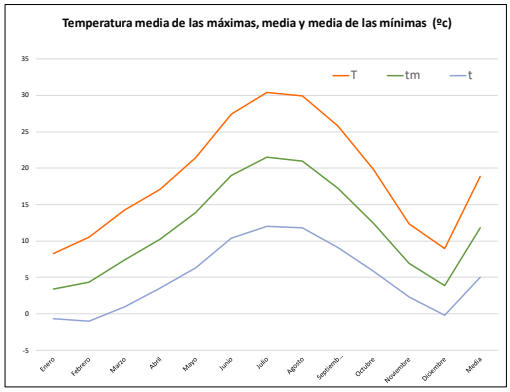
La temperatura media anual en la zona es de 11,77 ºC, oscilando entre los cerca de 3ºC en los meses de invierno y los 20ºC en verano.

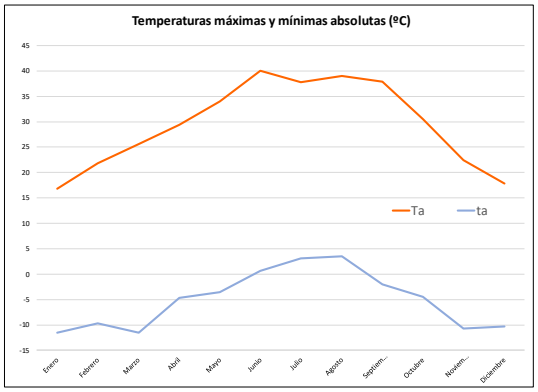
En cuanto a las temperaturas extremas:

- La máxima absoluta se registró en el mes más cálido (agosto, con una media de 29,9 ºC), siendo esta de 39 ºC.

- La mínima absoluta es de 11,50 ºC, registrándose en dos ocasiones, en los meses de enero y marzo, no coincidiendo con el mes más frio, el cuas es diciembre, con una temperatura media de 3,85 ºC.

- Auxogramas:





- Régimen de heladas:

  - Datos de heladas:

Fecha mas temprana de la primera helada	19/09/2005
Fecha mas tardía de la primera helada	15/11/2006
Fecha mas temprana de la última helada	20/03/2011
Fecha mas tardía de la primera helada	30/05/2013
Fecha media de la primera helada	25-oct.
Fecha media de la última helada	22-abr.
Mínima absoluta alcanzada (ºC)	-11,50
Fecha de la mínima absoluta alcanzada	09/03/2005

- Régimen de heladas de Emberg:

El periodo libre de heladas estaría formado por los meses de junio, julio, agosto y septiembre, siendo las últimas heladas probables en abril y mayo, y las primeras heladas probables en octubre.

4.1.4. ELEMENTOS HÍDRICOS

- Precipitaciones:

En la zona la precipitación media anual es de 430,13 mm, repartiéndose de forma desigual a lo largo del año. Encontramos dos periodos bien diferenciados:

- Desde octubre hasta mayo (periodo de mayores precipitaciones) la precipitación media mensual oscila en torno a los 40 mm, siendo abril el mes más lluvioso de la primavera (con 44,6 mm) y octubre el mes más lluvioso del otoño (con 56,1 mm).

- Desde junio hasta septiembre (periodo con menos precipitaciones) la precipitación media oscila en torno a los 20 mm, siendo julio el mes más seco (con una precipitación media de 16,8 mm).

- Humedad:

En la zona la humedad relativa media anual es de 69,1% repartiéndose de forma desigual a lo largo del año. Encontramos dos periodos bien diferenciados:

- Desde octubre hasta mayo (periodo de mayor humedad relativa media) la humedad relativa media va ascendiendo hasta su máximo en el mes de diciembre (89,5%), a partir del cual comienza a descender.
- Desde junio hasta septiembre (periodo con meno humedad relativa media) humedad relativa media continúa descendiendo hasta su mínimo en el mes de julio (50,7%) partir del cual comienza a ascender.

- Evapotranspiración potencial:

Según Thornthwaite la ETP es muy baja en los meses de invierno, elevándose en la primavera, hasta alcanzar su máximo en los meses de verano, sumando en torno a 450 mm en estos meses y siendo máxima en el mes de julio, en el cual se alcanzan más de 160 mm de ETP. Posteriormente, en otoño, vuelve a descender.

Según Blaney y Criddle se han obtenido valores muy similares.

- Balance hídrico:

El balance hídrico es negativo, por lo que para el correcto desarrollo del cultivo (salvo que se pretenda seguir una estrategia de riego deficitaria) es previsible que el cultivo tenga que ser regado.

4.1.5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

- Diagrama ombrotérmico:

Según el diagrama ombrotérmico el periodo seco o xérico abarcaría desde mediados de mayo a mediados de septiembre.

- Índice de pluviosidad de Lang:

Según el índice de pluviosidad de Lang la zona del proyecto se trata de una zona árida.

- Índice de aridez de Martonne:

Según el índice de aridez de Martonne la zona del proyecto se trata de una zona subhúmeda.

4.1.6. CONCLUSIONES

Las temperaturas son adecuadas para el cultivo de la vid, ya que éste requiere un mínimo de 10 ºC para su desarrollo, el cual comenzará en abril, mientras que para su correcto desarrollo requiere temperaturas medias entre 15 y 30 ºC, que se darán en los meses posteriores.

En cuanto a las heladas, destacar que la brotación de la vid, según su integral térmica y temperaturas medias se dará a comienzos de mayo, mes en el que las heladas son probables, hecho que se asume podrá afectar negativamente al viñedo en ciertos años.

En cuanto a los elementos hídricos, el balance es negativo, en los meses de verano, lo que implica que si se quiere controlar el nivel de estrés hídrico al que se somete el viñedo, deberá diseñarse un sistema de riego.

El resto de los elementos climáticos no plantean problemas para el normal desarrollo del viñedo.

4.2. CONDICIONANTES EDÁFICOS

El objetivo del estudio de los condicionantes edáficos que se desarrolla en el Anejo 02 de estudio del suelo es conocer las características edafológicas de las parcelas para determinar la idoneidad de este al cultivo que se pretende implantar, facilitar la elección del portainjerto que mejor se adapte al suelo y conocer su reserva de nutrientes y los posibles antagonismos que puedan presentarse, para determinar los planes de abonado de plantación y mantenimiento y otras actuaciones.

4.2.1. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

En la zona de las parcelas predominan el fluvisol calcárico y el leptosol lítico, pero dada la gran variabilidad mencionada anteriormente en cuanto a tipo y composición es obligatorio realizar un análisis del suelo a nivel particular de la parcela.

4.2.2. TOMA DE LAS MUESTRAS

En el presente proyecto se ha decidido realizar dos análisis de suelo (uno del suelo y otro del subsuelo), ya que las tres parcelas en las que se va a implantar el viñedo son contiguas y se aprecia visualmente una gran homogeneidad.

El muestreo se ha llevado a cabo mediante muestras compuestas. Una muestra

El tipo de itinerario empleado ha sido el de cuadrícula, ya que asegura una mayor representatividad de toda la parcela.

El número de muestras (o de cuadrículas) ha sido de 20 por parcela (aproximadamente 2 por hectárea).

Se han realizado dos análisis por unidad representativa:

- Para el análisis superficial las muestras se han tomado en los primeros 30 cm del suelo.
- Para el análisis del subsuelo se han tomado muestras con una profundidad desde los 30 cm hasta los 60 cm, profundidad que explora la vid en condiciones normales.

4.2.3. RESULTADOS

- Textura:

Las parcelas tienen textura franco-arcillosa en el suelo y arcillosa en el subsuelo. Esto deberá ser tenido en cuenta en el análisis de alternativas, ya que puede provocar, entre otros, problemas de asfixia radicular.

- pH en agua:

Las parcelas tienen un pH entre 8,5 y 9 por lo que se consideran ligeramente alcalinas según la clasificación USDA.

- Conductividad eléctrica:

Los resultados de los análisis son todos ellos favorables ya que las parcelas tienen una conductividad de 0,10 dS/m, por lo que los suelos se consideran normales.

- Materia orgánica:

Los resultados obtenidos en los análisis han sido de 1,4% en la capa superficial y de 1% en el subsuelo, lo que quiere decir que el contenido de materia orgánica es bajo.

- Nitrógeno total:

Los resultados obtenidos en el análisis son del 0,08% en el suelo y 0,07% en el subsuelo, por lo que su contenido en nitrógeno es bajo.

- Relación carbono/nitrógeno:

En las parcelas la relación carbono nitrógeno es de en torno a 10, por lo que se considera media.

- Fósforo:

Los resultados obtenidos en el análisis son de 5 mg de P/kg de suelo en el suelo y mg de P/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en fósforo es muy bajo.

- Potasio:

Los resultados obtenidos en el análisis son de 66 mg de K/kg de suelo en el suelo y 55 mg de K/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en potasio es muy bajo tanto en el suelo como en el subsuelo.

- Carbonatos totales:

Los resultados obtenidos en el análisis son de 62 g de $CaCO_3$/100 g de suelo en el suelo y 65 g de $CaCO_3$/100 g de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en carbonatos totales es muy alto y debe calcularse el porcentaje de caliza activa.

- Caliza activa:

Los resultados obtenidos en el análisis son de 12 g de $CaCO_3$/100 g de suelo en el suelo y 13,7 g de $CaCO_3$/100 g de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en caliza activa es muy alto tanto en el suelo como en el subsuelo.

- Calcio:

Los resultados obtenidos en el análisis son de 7500 mg de Ca/kg de suelo en el suelo y 7600 mg de Ca/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en calcio es muy alto tanto en el suelo como en el subsuelo.

- Magnesio:

Los resultados obtenidos en el análisis son de 275 mg de Mg/kg de suelo en el suelo y 245 mg de Mg/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en magnesio es muy alto tanto en el suelo como en el subsuelo.

- Sodio:

Los resultados obtenidos en el análisis son de 38 mg de Na/kg de suelo en el suelo y 36 mg de Na/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en sodio es medio tanto en el suelo como en el subsuelo.

- Hierro:

Los resultados obtenidos en el análisis son de 24 mg de Fe/kg de suelo en el suelo y 14 mg de Fe/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en hierro es medio tanto en el suelo como en el subsuelo.

- Índice de poder clorosante:

Los resultados obtenidos en el análisis indican un IPC de 225 en el suelo y 220 en el subsuelo, por lo que su IPC es alto tanto en el suelo como en el subsuelo.

4.2.4. CONCLUSIONES:

Los condicionantes edáficos estudiados permiten el cultivo de la vid de forma adecuada, pero deberá ponerse atención a la hora del realizar el plan de abonado y diseñar el manejo de la plantación, con objeto de elevar los niveles de ciertos nutrientes como el fósforo y el potasio, tratar de disminuir el posible bloqueo de nutrientes dado el alto pH como el hierro y tratar de evitar aquellas acciones que puedan favorecer antagonismos entre micronutrientes como el potasio y el magnesio.

4.3. CONDICIONANTES HÍDRICOS

El objetivo del estudio del agua de riego que se desarrolla en el Anejo 03 de estudio del agua de riego es determinar las características fisicoquímicas y calidad del agua disponible para el riego de la plantación.

4.3.1. 2. PROCEDENCIA DEL AGUA DE RIEGO

En el presente proyecto el agua de riego procederá del "Proyecto de modernización del regadío de la comunidad de regantes del canal del Riaza".

El sistema de concesiones funciona de la siguiente forma: la concesión de riego se establece sobre el agua embalsada del río Riaza en el embalse de Linares de Arroyo, el embalse de Linares vierte al río Duero de forma continuada a través del Riaza la cantidad concedida mientras que ésta es bombeada desde el río Duero a las diferentes balsas del proyecto de modernización.

4.3.2. TOMA DE LA MUESTRA

La muestra se ha recogido en la boca del hidrante de la parcela para la cual se proyecta esta plantación.

La muestra se ha tomado tras dejar correr el agua durante dos horas, lo cual garantiza que las propiedades de esta no se han visto alteradas por un excesivo tiempo de permanencia en el sistema de tuberías.

La muestra se ha tomado en el mes de julio (mes en el cual se prevén unas mayores necesidades de riego), ya que las propiedades del agua pueden variar a lo largo del tiempo debido al almacenamiento del agua en la balsa a la intemperie en el periodo que transcurre entre las campañas de riego.

4.3.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

- Partículas en suspensión:

se han detectado ocasionalmente fragmentos de conchas de moluscos bivalvos y gasterópodos. Estos restos de animales provienen de la problemática cría de estos que tiene lugar en el sistema de conducciones entre campañas de riego, al cortar el suministro y bajar la presión del agua en dichas tuberías, por lo que será necesario instalar un sistema de filtrado del agua.

- Temperatura:

La temperatura del agua oscila entre los 12 y 15 ºC, lo que no supone un problema para las plantaciones.

- Valor del pH:

Los resultados del análisis arrojan un valor del pH de 7,5. Este pH se considera neutro por lo que no es perjudicial para el riego de la vid.

- Conductividad eléctrica (CE):

El análisis del agua muestra una conductividad eléctrica (CE) de 0,53 dS/m (530 µmhos/cm), por lo que el agua, en principio, no presenta problemas para el riego.

- Presión osmótica:

La presión osmótica es de 0,259 atm, por lo que se puede decir que la presión osmótica de esta agua no presenta problemas.

- Relación de adsorción de sodio:

El análisis del agua muestra un S.A.R. de 3,25 por lo que su índice de sodicidad sería de tipo B, lo que significa que tiene un riesgo medio-bajo de descenso de la permeabilidad.

- Índice de Kelly:

El índice de Kelly se considera favorable cuando es superior al 35 %.

Los cálculos arrojan un Índice de Kelly del 73% por lo que es favorable.

- Dureza del agua:

Se mide en Grados Hidrotimétricos Franceses (G.H.F.), obteniéndose un valor de 27,6 por lo que el agua se considera medianamente dura.

- Coeficiente de alkalí:

Se ha obtenido un coeficiente de Alkalí de 18,3 por lo que el agua se considera buena según la clasificación de Stabler.

4.3.4. CONCLUSIONES

Tras la interpretación de los resultados de la analítica todos los parámetros analizados se encuentran en niveles de buenos a óptimos, por lo que en principio resultaría óptima para el riego del viñedo, con la salvedad de la problemática de la presencia de ciertos sólidos inertes, lo cual condiciona a la implantación de un eficaz sistema de filtrado.

4.4. CONDICIONANTES LEGALES

El presente proyecto se enmarca en la agricultura ecológica, la DOP Ribera del Duero y contará con riego, por lo que es necesario analizar la normativa vigente que puede condicionar al proyecto en referencia a estos aspectos.

Por ello, se ha desarrollado el Anejo 10 de legislación, en el que se detallan estos aspectos, del cual se puede extraer como normativa más influyente la que se cita a continuación:

- Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 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 889/2008 de la Comisión por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007.

- 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.

- Orden de 13 de agosto de 1999 en la que se publican las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Duero.

- Pliego de Condiciones de la D.O. Ribera del Duero del 15 de diciembre de 2012, enviado y aprobado por la Comisión Europea.

- Marco legal que engloba la Política Agraria Comunitaria (PAC).

5. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

5.1. MATERIAL VEGETAL

Las plantas de empleadas en cultivos intensivos para la producción de uva destinada a la vinificación han de ser, como se explica en el Anejo 04 de fisiología de la vid, plantas injertadas sobre patrones de origen americano debido a la enfermedad Phylloxera vastatrix. Ver Anejo 04 de fisiología de la vid.

5.1.1. VARIEDAD

Dado que el presente proyecto se enmarca en una DOP (Denominación de Origen Protegida), la DOP Ribera del Duero, la elección de la variedad debe atenerse, en primera instancia, a lo establecido en el "Pliego de condiciones de la DOP Ribera del Duero", en su última actualización del 6 de mayo de 2020, en cuanto a variedades permitidas. Según su punto sexto, se permiten las variedades:

- Albillo Mayor
- Cabernet Sauvignon
- Garnacha Tinta
- Tempranillo (sinonimias admitidas: Tinto Fino o Tinta del País)
- Malbec
- Merlot

Tras el análisis realizado, se decide optar por la variedad Tempranillo. Además de ser la variedad dominante en la DOP Ribera del Duero, lo que proporciona una ventaja comercial, esta variedad es la que reúne de forma más ideal los requisitos establecidos.

5.1.2. CLON VARIETAL

Dentro de cada variedad, los viveristas multiplican diferentes clones, los cuales aportan un valor añadido a sus plantas, siempre dentro de los rasgos comunes que identifican a la variedad.

De los anteriores clones disponibles, en el presente proyecto se opta por el clon CL-98, ya es en general acorde con los rasgos de la variedad Tempranillo, pero con un tamaño de racimo menor, lo que proporcionará una mejor calidad de la uva y facilitará la defensa sanitaria de esta. Además, este clon ha sido aislado en Valbuena de Duero, lo que asegura la correcta adaptación a las condiciones edáficas y climáticas particulares de la zona.

5.1.3. PORTAINJERTO

Una correcta elección del portainjerto es fundamental para asegurar el correcto desarrollo de la plantación a lo largo del tiempo, ya que determina aspectos

fundamentales como la adaptación de la planta al suelo y la ausencia de carencias de nutrientes, el vigor inducido sobre la variedad, condicionando así la calidad y cantidad de la uva producida, la afinidad con la variedad.

De entre todos los portainjertos disponibles se elige 41B, ya que se adapta al alto contenido de caliza del suelo, no presenta las desventajas del patrón 140 Ru en cuanto a exceso de vigor y tampoco presenta la problemática en cuanto a la carencia de magnesio como Fercal (en agricultura ecológica se debe intentar prescindir de la dependencia del abonado sistemático).

5.1.4. TIPO DE PLANTA

Las plantas de vid empleadas en la plantación del presente proyecto deben ser certificadas, es decir, deberán poseer un certificado que asegure unas condiciones mínimas de sanidad vegetal para asegurar que no se introducen en las parcelas enfermedades fúngicas o víricas que comprometan el desarrollo del cultivo desde su plantación.

se opta en el presente proyecto por el uso de plantas injerto a raíz desnuda, ya que no requieren una mano de obra que es difícil de encontrar en el momento de la plantación, tienen un precio moderado y se plantan con una plantadora convencional de viñedo, facilitando así la contratación de esta labor.

Para la replantación de vides que no hubieran enraizado, en el mes de junio se hará uso de plantas injerto en pot.

Dado que el proyecto se va a llevar a cabo en una zona considerada según el Anejo 01 de estudio del clima como zona subhúmeda o árida, se considera necesario emplear plantas largas levantinas.

5.2. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

5.2.1. SISTEMA DE CONDUCCIÓN

El sistema de conducción hace referencia a la disposición de los brazos en el espacio de las vides formadas.

La disposición de los brazos productivos de las vides en el espacio influye tanto en su desarrollo y las cualidades de sus producciones (por ejemplo, en la aireación de los racimos o en un mejor aprovechamiento de la radiación solar), como en el manejo que el viticultor puede llevar a cabo en el viñedo (por ejemplo, el nivel de mecanización).

Si bien el sistema en vaso emplea menos material auxiliar y es a corto plazo más económico, la conducción en espaldera provee de muchas más ventajas, de entre las cuales destaca el mejor estado sanitario de la planta, fundamental ya que el cultivo se va a manejar bajo los criterios de la agricultura ecológica. Por ello es que en el presente proyecto se empleará la conducción en espaldera.

5.2.2. DISPOSICIÓN DE LA PLANTACIÓN

La disposición o marco de la plantación hace referencia a la ubicación de las plantas en el terreno. Una correcta disposición permite un aprovechamiento racional del terreno, facilita y economiza las labores del cultivo y provee de una cierta estética a la plantación.

Se decide emplear el marco rectangular, ya que es el único marco eficiente compatible con el sistema de conducción en espaldera.

Ver plano 07 de espaldera.

5.2.3. DENSIDAD DE PLANTACIÓN

La densidad de plantación influye sobre la calidad de la uva, incrementándose con altas densidades de plantación, ya que reduce el vigor de las vides obteniéndose una mayor cantidad de uvas de un menor tamaño. Por ello, la DOP Ribera del Duero establece una densidad mínima de 2000 plantas por hectárea. En el presente proyecto se ha decidido establecer un marco de plantación de 2,8 x 1,4 metros.

Este marco devuelve una densidad de 2551 plantas por hectárea.

5.2.4. ORIENTACIÓN DE LAS LINEAS

En el presente proyecto, de la geometría se deduce la necesidad de una orientación noroeste-sureste para una mayor longitud de las filas, pero es contraria a la orientación idónea según insolación y las filas serían demasiado largas. Por ello se ha decidido seguir la orientación ideal norte-sur con una pequeña desviación de -10 grados (hacia la dirección noroeste-sureste) y dividir la parcela en dos mitades según la longitud de la fila más larga, con un camino que permita maniobrar, para obtener filas más cortas y asegurar la resistencia del sistema de sustentación.

Ver Plano 05 de plantación.

5.3. PLANTACIÓN

Son muchas las formas en que se puede ejecutar la labor de plantación, por lo que hay que elegir la más adecuada para este proyecto.

En el presente proyecto se va a realizar la plantación mediante contratación de una máquina plantadora con guiado por satélite, ya que asegura una gran precisión, requiere poca mano de obra y permite realizar la plantación en un breve periodo de tiempo.

5.4. DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DE LA ESPALDERA

La espaldera es el conjunto de elementos que colaboran de forma activa en la sustentación de las vides (postes, alambres, anclajes y tensores). A continuación, se enumeran los diferentes componentes, sus alternativas posibles y la elección en cuanto a cada uno de ellos.

5.4.1. POSTES EXTREMOS

Son los postes que se colocan al inicio de cada líneo y soportan el esfuerzo de tracción de los alambres.

Al tratarse de una plantación ecológica se prioriza la integración en el paisaje, por lo que los postes finales serán de madera tratada.

Para una mayor uniformidad de la parcela y facilitar las labores se decide que los postes intermedios tengan una altura ligeramente inferior a los postes intermedios, por lo que se deberán emplear postes finales de 250 centímetros de longitud y diámetro 14 cm, enterrados 80 centímetros.

5.4.2. POSTES INTERMEDIOS

Son los postes que se colocan de forma uniforme cada cierto número de plantas con el objetivo de soportar el alambre de formación y los de sustentación de la vegetación.

En este caso pese al impacto visual que pueda ocasionar se decide emplear postes de acero galvanizado, ya que éstos poseen una serie de ranuras que permiten mover la posición de los alambres de forma fácil y económica.

Para la cumplir con la altura desde el alambre de formación de 1 metro, el poste intermedio que se necesita es el de longitud de 240 centímetros, para el cual se recomienda un grosor de 1,8 milímetros.

5.4.3. ALAMBRES

Dado que la plantación se ha diseñado con el objetivo de alcanzar un vigor moderado y para potenciar el ahorro en tareas de movilidad de alambres y permitir una correcta sustentación de los tallos más vigorosos, en la plantación se va a emplear el sistema de alambre de formación fijo, primeros dos alambres móviles y alambre superior fijo.

El alambre de formación será de 2,7 milímetros para asegurar la formación recta de los brazos de las vides.

El resto de los alambres de sujeción de la vegetación serán de 2,2 milímetros de grosor, debido a que el vigor de la plantación será moderado.

5.4.4. ANCLAJES

Por tratarse de una parcela pedregosa, se va a emplear el anclaje de percusión.

5.4.5. TENSORES

Los tensores son los elementos que permiten mantener los alambres tesos para que no pandeen y sostengan la vegetación. Existen diferentes tipos.

Para tensar el cable de anclaje del poste al suelo se empleará un tensor tipo Gripple y para tensar los alambres de formación y sustentación tensores de carraca.

Ver Plano 07 de espaldera.

5.5. GESTIÓN DEL SUELO

La correcta gestión del suelo es un factor determinante para el correcto desarrollo de la plantación. En cultivos leñosos existen gran variedad de alternativas disponibles.

Al tratarse de un viñedo en ecológico se descarta el acolchado biodegradable por el gran impacto visual que genera a pesar de ser inocuo para el medio ambiente, al igual que el laboreo convencional, ya que tiende a degradar el suelo y requiere una gran cantidad de insumos. Las cubiertas vegetales permanentes quedan descartadas dado el alto riesgo de heladas en la zona de la parcela.

Por tanto, se elige para el presente proyecto el manejo del suelo con cubierta vegetal temporal en porcentaje variable, al 50%, ya que aporta las ventajas de la cubierta vegetal temporal y al mismo tiempo facilita el aporte e incorporación de enmiendas orgánicas en las calles que no presenten cubierta vegetal durante el invierno.

5.6. SISTEMA DE PODA ANUAL

La poda consiste en suprimir de forma parcial o total ciertos órganos de la vid como pámpanos, sarmientos, brazos o yemas. La poda se justifica ya que en un crecimiento libre la vid tiende a expandirse en el espacio, con un gran desarrollo de madera y por tanto de racimos que no podrían madurar correctamente. La poda tiene dos objetivos, por un lado, pretende limitar el desarrollo de los sarmientos y el esqueleto de la cepa para reducir el envejecimiento y contener el desarrollo vegetativo en un espacio razonable compatible con el cultivo y, por otro, limitar el

número de yemas presentas en cada planta para regular la producción y el vigor de esta.

Dada la moderada acrotonía de la variedad Tempranillo y su buena adaptación se elige el sistema de poda corta. Dentro del sistema de poda corta se opta por el cordón Royat doble ya que los resultados en cuanto a calidad de la uva son similares en el cordón simple y doble y la inversión que se requiere tanto en la plantación como en la formación durante los primeros años es mucho menor.

Ver Anejo 04 de fisiología de la vid.

5.7. TIPO DE VENDIMIA

La vendimia consiste en la recolección y traslado de la uva al punto de venta (bodega) una vez ha alcanzado el punto óptimo de madurez tecnológica. El tipo de vendimia está condicionado por diversos factores como el tiempo disponible o el enfoque en cuanto a calidad de la plantación.

Para el presente proyecto se elige la vendimia manual en cajas. Los motivos que han llevado a esta decisión son la mayor calidad en la uva producida, lo que ofrece un mejor posicionamiento para su venta, y el menor daño producido sobre las plantas en comparación con la vendimia mecanizada, ya que la plantación se gestionará bajo los principios de la agricultura ecológica y es conveniente evitar cualquier daño que pueda favorecer la incidencia de plagas y enfermedades.

6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

La finalidad de este apartado, desarrollado en el Anejo 06 de ingeniería de las obras de es detallar de forma concreta todas las operaciones a realizar a lo largo de la vida de la plantación, incluyendo tanto las labores previas de preparación, como las de plantación, instalación de la espaldera y riego y todas aquellas con carácter anual una vez se haya establecido la plantación.

6.1. LABORES PREVIAS A LA PLANTACIÓN

Las labores previas a la plantación son el conjunto de labores encaminadas a crear y mantener un medio favorable, principalmente en el suelo, para el correcto desarrollo de las raíces de la vid con el objetivo de lograr una buena implantación.

6.1.1. ABONADO ORGÁNICO

La bibliografía estudiada propone un aporte de 35 toneladas de estiércol de ovino a modo de abono de plantación para el viñedo en suelos con un bajo contenido de nutrientes y materia orgánica, como es el caso de la parcela objeto de la plantación.

La compra y distribución del abono se encargará a una empresa especializada presente en la cercana localidad de Quintanilla de Onésimo, la cual se encargará de adquirir el abono de la explotación pertinente, transportarlo hasta la tierra y allí mediante un tractor y un remolque distribuidor irá repartiendo todo el estiércol por la parcela.

6.1.2. SUBSOLADO

La labor de subsolado tiene la finalidad descompactar el terreno en profundidad sin mezclar el suelo y el subsuelo, es decir, hacer que la tierra se resquebraje, siendo esta labor recomendable para terrenos con subsuelo pedregoso, calizo o arcilloso.

Esta labor será alquilada a una empresa de servicios de Valbuena de Duero, empresa a la cual se van a contratar todas las labores. Se llevará a cabo mediante un tractor de 230 CV y un subsolador de tres púas. Se realizarán dos pasadas una en el sentido longitudinal y otra transversal para así descompactar mejor el suelo y permitir más facilidades para la penetración de las raíces. La profundidad a la que se bajará el subsolador será aproximadamente de 1 metro de altura, salvo en aquellas zonas de las parcelas en las que la profundidad del suelo fuere menor.

6.1.3. PASE DE CULTIVADOR

Una vez subsolado el terreno se debe de dar uno o varios pases de cultivador para poder dejar el terreno lo más llano posible para conseguir desmenuzar los terrones producidos por el bulldozer y mezclar el abono orgánico con la tierra.

6.2. PLANTACIÓN

La plantación se realizará a principios de mayo, con el objetivo principal de asegurar que se escapa al periodo de heladas, las cuales pudieran provocar efectos muy graves en la plantación.

6.2.1. PASE DE CULTIVADOR:

Antes de realizar la plantación se debe de dar un pase de cultivador para dejar el terreno lo más llano posible, con la finalidad de facilitar a la maquina plantadora un mejor tránsito y con ello una mejor colocación de las plantas.

6.2.2. PLANTACIÓN

La labor de plantar se hará con un tractor y una maquina plantadora mediante un dispositivo GNSS con RTK para asegurar una precisión en la distancia entre filas y plantas diseñada en el Estudio de alternativas de 2 cm centímetros.

La plantación se realizará con plantas injertadas solicitadas a alguno de los viveros que operan en la zona en el invierno anterior a la plantación.

El número de plantas que es necesario pedir al vivero se incrementará en un 2% para sustituir en junio aquellas que no hubieren agarrado, solicitando este porcentaje en formato de planta en pot (con casculete y enraizada). Las plantas necesarias son:

- Patrón 41B sobre el que se injertará el clon CL-98 de la variedad Tempranillo.
- Nº plantas necesarias: 21.226
- 2% reposición: 424

6.2.3. REPUJADO DE CEPAS

El mismo día de la plantación o lo más próximo posible se pasará un tractor lo más cercano posible a la línea de plantación para así compactar el suelo y expulsar el aire que haya podido quedar cerca de la planta, lo que mejora en enraizamiento.

6.2.4. COLOCACIÓN DE PROTECTORES Y ENTUTORADO

Para proteger a las viñas de los conejos en las zonas limítrofes con la ladera norte se procederá a la colocación de protectores si dadas las particulares condiciones del año de la plantación se considera presencia de plaga de conejos.

Los protectores de cepas son unos objetos cilíndricos de plástico que se colocan bordeando a la cepa para que estos no se coman los brotes y se desarrolle correctamente.

6.2.5. RIEGOS:

El sistema de riego por goteo se instalará a la mayor brevedad posible, con el objetivo de poder aplicar riegos de implantación y mantenimiento desde el primer año. Ver Anejo 09 de diseño del sistema de riego.

La cantidad de agua variará en función de las necesidades de agua en ese momento, pudiendo llegar a ser necesarios riegos de hasta 40 litros por planta.

6.3. PERIODO DE FORMACIÓN

6.3.1. DESTALLADO:

Cuando la planta haya empezado a brotar se eliminarán todos los tallos menos los dos que sean más vigorosos y que se encuentren mejor situados en la perpendicular al suelo.

6.3.2. REPLANTACIÓN

En junio del primer año se realizarán las labores de replantación de todas aquellas cepas que no sobrevivieron a la primera plantación. Esta labor se realizará a mano y con plantas de injerto en pot.

6.3.3. PODA EN SECO

Esta poda se realiza en el primer invierno después de que se plantaron las cepas.

6.3.4. ENTUTORADO

Una vez que se realiza la poda en seco hay que clavar un tutor que debe de ir enterrado en el suelo y atado al alambre de formación.

La función principal de los tutores es guiar a la cepa en su crecimiento hasta que esta pueda ser atada al primer alambre.

6.3.5. PODA EN VERDE PARA LA FORMACIÓN DEL TRONCO

En mayo del segundo año se realizará la poda de todos los tallos que hayan brotado en la planta excepto los 2 tallos mejor colocados más fuertes y más vigorosos, con

el objetivo de seleccionar posteriormente el tallo más vigoroso para su atado al tutor con cinta y formar el tronco.

Esta labor será realizada por dos operarios especializados.

6.3.6. PODA EN SECO PARA LA FORMACION DEL TRONCO

En el segundo invierno se poda el tallo elegido unos centímetros por encima del alambre y se ata en su extremo al mismo, dejando así formado el tronco de la vid.

6.3.7. PODA EN VERDE PARA LA FORMACIÓN DE LA "Y"

En la primavera del tercer año se eliminan mediante poda en verde todos los brotes del tronco salvo los tres o cuatro brotes superiores. A partir de los brotes dejados se formarán los brazos característicos de la poda en doble cordón Royat elegida en el Estudio de alternativas.

6.3.8. PODA EN SECO PARA LA FORMACIÓN DE LA "Y"

En la poda en seco del tercer invierno se seleccionan los mejores sarmientos para la formación de los brazos. Estos se atan al alambre de formación y se cortan a una longitud de 0.7 metros. Si alguno se rompe durante el atado se emplearía otro de los restantes, dejados por seguridad. Una vez se han atado los dos sarmientos elegidos y formados los brazos, se eliminan los sarmientos restantes.

6.3.9. PODA EN VERDE

Se realizará a partir del cuarto verano, con la finalidad de dejar los pámpanos para los pulgares del año siguiente. Para ello se dejan los 3 pámpanos mejor orientados, procurando dejar una distancia igual entre todos ellos.

6.3.10. TRATAMIENTOS

Se llevará a cabo un estricto seguimiento de la incidencia de plagas y enfermedades y si se superan los umbrales establecidos y se realizarán los tratamientos especificados.

Ver Anejo 08 de control de plagas y enfermedades.

6.3.11. LABOREO DEL SUELO

Esta labor de eliminación de malas hierbas irá desde marzo a noviembre del tercer año, no estableciéndose la cubierta vegetal en este periodo.

Para esta labor se utilizarán un tractor y un cultivador, con intercepas en aquellos momentos en los que los brotes de las cepas hayan alcanzado una lignificación suficiente que les permita resistir el posible impacto del palpador o de piedras.

Esta labor se podrá repetir en función del año entre 2 y 4 veces.

6.3.12. VENDIMIA

A finales del tercer año las vides fructifican en los cuatro sarmientos dejados, por lo que es el primer año que se puede vendimiar, aunque la producción es bastante baja, en torno a los 1000 kg de uva por hectárea.

A finales del cuarto año la poda de formación ya ha finalizado para todas aquellas viñas que han tenido un desarrollo normal. En este año la estimación de vendimia es aproximadamente de unos 2500 kg/ha.

6.4. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA

Con la finalidad de poder realizar las labores de tipo mecánicas que necesita el viñedo, se van a guiar las viñas mediante una espaldera, permitiendo así elevar los sarmientos y dejando las calles libres para poder circular por ellas.

6.4.1. MATERIALES

- Postes extremos: Los postes elegidos han sido postes de madera de pino tratada postes finales de 250 centímetros de longitud y diámetro 14 cm, enterrados 80 centímetros.

Estos postes serán colocados en los extremos de cada fila y tienen las siguientes características:

- Diámetro:14 cm
- Longitud: 2,6 metros
- Profundidad en el suelo: 60 cm
- Ángulo respecto horizontal: 70º

- Postes intermedios: Los postes elegidos han sido postes metálicos de acero galvanizado en U con longitud de 240 centímetros y grosor de 1,8 milímetros.

Estos postes serán colocados en el interior del viñedo con una separación de 7 metros entre cada poste, es decir, entre poste y poste habrá 5 cepas. Tienen las siguientes características:

- Diámetro: 8 cm
- Longitud: 2,5 m
- Espesor: 1,8 mm

- Profundidad en el suelo: 60 cm
- Ángulo respecto a la horizontal: 90º

- Alambre de primer nivel: Está constituido por un alambre de 2,7 mm de diámetro el cual tiene la finalidad de sujetar el tronco y los brazos de la cepa. Se colocará a 74 cm del suelo. Con esta altura del alambre se previenen heladas, se sanea la vegetación y se facilitan las labores del cultivo.

- Alambre de segundo nivel: Constituido por dos alambres de 2,2 mm de diámetro, que guiará los elementos superiores para evitar que estos se desvíen por las calles. Se colocarán a 100 cm del suelo aproximadamente.

- Alambre de tercer nivel: Constituido por un alambre de 2,2 mm de diámetro que tiene la finalidad de sujetar los pámpanos cuando estos crezcan. La altura a la que se colocarán será de 1,5 m del suelo aproximadamente.

- Tensores: Para que los alambres se puedan colocar correctamente en los postes, es necesario que estos estén bien tensos y para ello se ha optado por los tensores tipo carraca. Este tensor se va a colocar en los extremos de cada lineo, y en cada uno de los niveles de alambres de la espaldera y para tensarlo solo bastara con hacer girar la llave que tiene.

- Anclajes: Los postes extremos deben ser anclados al suelo para impedir que el peso de las viñas los pueda mover. El tipo de anclaje que se ha decidido utilizar en esta ocasión es el anclaje de percusión.

Ver Plano 07 de espaldera.

6.4.2. INSTALACIÓN

La instalación de la espaldera la llevará a cabo mediante la contrata de una empresa de Nava de Roa, la cual suministra tanto los materiales como la maquinaria y mano de obra para la instalación.

Esta labor será realizada inmediatamente después de instalar las tuberías primarias y secundarias de riego con el objetivo de poder instalar las tuberías de goteo lo antes posible por si fuese necesario dar riegos de implantación.

6.5. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

Con el objetivo de satisfacer las necesidades hídricas de la vid se ha diseñado el sistema de riego en el Anejo 09 de diseño del sistema de riego.

La instalación del sistema de riego se contratará a empresas de la zona, y se realizará inmediatamente después de la plantación.

Para facilitar las tareas de la instalación del sistema de riego y espaldera, se procederá a instalar el riego en dos fases.

6.5.1. FASE 1. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS Y CABEZAL DE RIEGO

Esta fase se realizará inmediatamente después de plantar el viñedo, de la siguiente forma:

- Excavación del sistema de zanjas: Se excavará el sistema de zanjas a una profundidad de 1,5 metros en las que se colocarán las tuberías subterráneas primarias y terciarias. Se contratará a una empresa de excavación de la cercana localidad de San Bernardo.

- Instalación de las tuberías primarias y terciarias y los elementos de regulación del cabezal, incluida la arqueta. Todos estos elementos se comprarán a una empresa especializada de Cuellar y serán instalados por personal de esta.

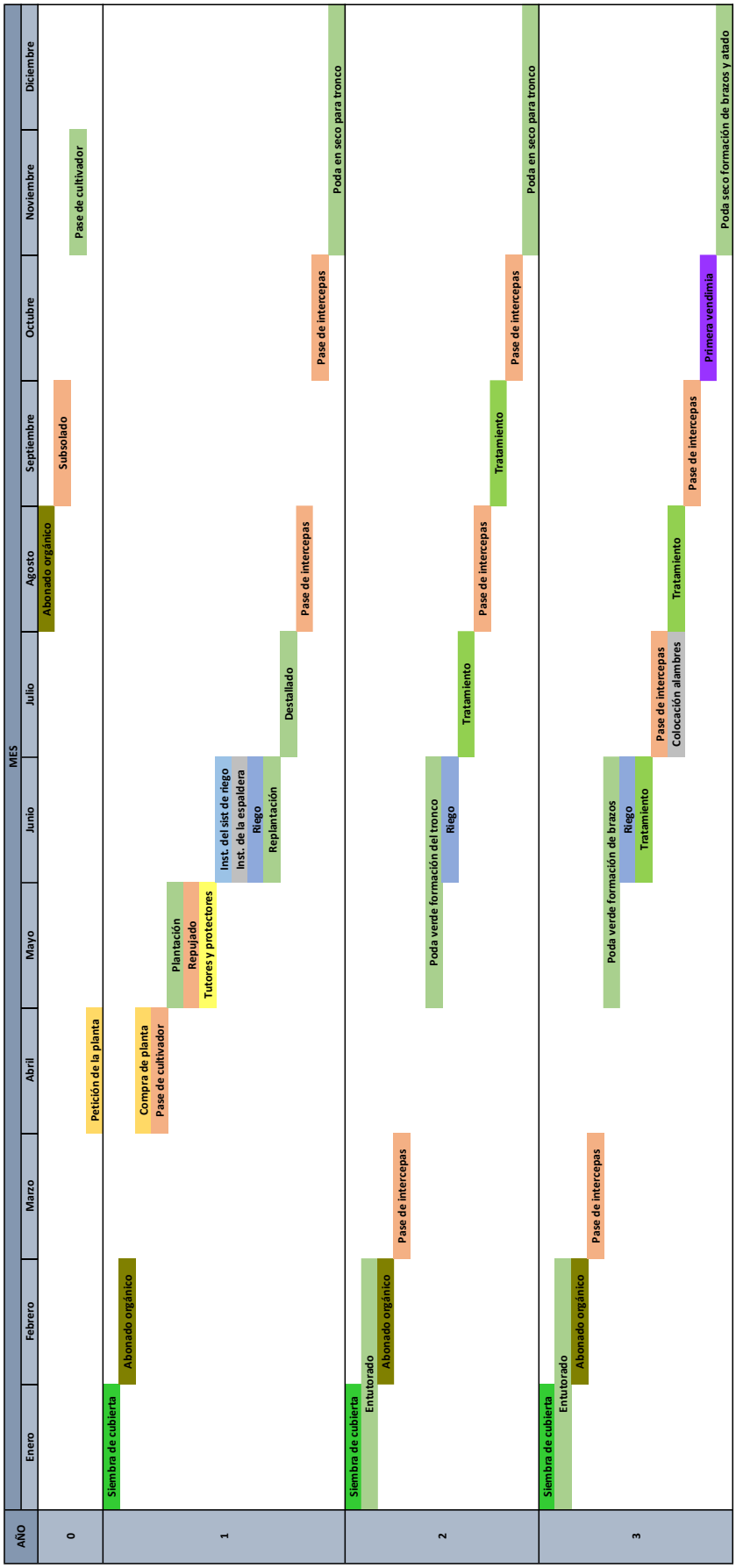
Tras esto se rellenarán las zanjas, para proceder a la colocación de la espaldera.

6.5.2. FASE 2. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Una vez instalada la espaldera se procederá a instalar las tuberías portagoteros. Estas se extenderán a lo largo de las calles y se colgarán con un sistema de grapas de plástico bajo el alambre de formación instalado con la espaldera.

De igual forma, todos estos elementos se comprarán a una empresa especializada de Cuellar y serán instalados por personal de esta.

Ver Anejo 09 de diseño del sistema de riego y Plano 06 de riego.


AÑO
MES
Enero
Febrero
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Septiembre
Octubre
Noviembre
Diciembre
0
Petición de la planta
Pase de cultivador
Subsolado
Abonado orgánico
1
Siembra de cubierta
Abonado orgánico
Compra de planta
Pase de cultivador
Plantación
Repujado
Tutores y protectores
Inst. del sist de riego
Inst. de la espaldera
Riego
Replantación
Destallado
Pase de intercepas
Pase de intercepas
Poda en seco para tronco
2
Siembra de cubierta
Entutorado
Abonado orgánico
Pase de intercepas
Poda verde formación del tronco
Riego
Tratamiento
Pase de intercepas
Tratamiento
Pase de intercepas
Poda en seco para tronco
3
Siembra de cubierta
Entutorado
Abonado orgánico
Pase de intercepas
Poda verde formación de brazos
Riego
Tratamiento
Pase de intercepas
Colocación alambres
Tratamiento
Pase de intercepas
Primera vendimia
Poda seco formación de brazos y atado

7. INGENIERÍA DEL PROCESO

La ingeniería del proceso tiene por finalidad la definición y descripción de los procedimientos concretos de manejo del viñedo y operaciones a realizar sobre el mismo.

7.1. CUBIERTA VEGETAL

Según el Anejo 05 de estudio de alternativas el sistema de mantenimiento del suelo va a ser mediante cubierta vegetal temporal al 50%, ya que permite combinar las ventajas del laboreo con las de las cubiertas vegetales.

Se elige la cebada para la mezcla con la veza con el objetivo de servir de tutor y aumentar la relación carbono-nitrógeno de la materia seca que aportan al incorporarse al suelo. Además, la cebada permite mantener el potasio y el fósforo en la superficie del suelo en sus repetidos ciclos, facilitando así que estos nutrientes se encuentren disponibles en las capas superiores del suelo. Su dosis de siembra será de 30 kilogramos por hectárea, para optimizar la relación carbono-nitrógeno y no inferir en exceso en el desarrollo de la veza.

7.2. PREPODA

La prepoda consiste en cortar y extraer de los alambres de sustentación la mitad superior de los sarmientos mediante maquinaria especializada con el objetivo de facilitar la poda de invierno. Esta labor tiene un gran inconveniente, la alta transmisión de enfermedades de la madera como la yesca al ser difícil limpiar sus cuchillas, por lo que no se va a realizar en el caso de este proyecto. Ver Anejo 04 de fisiología de la vid.

7.3. PODA

La poda es un mecanismo de supresión de partes vivas de la vid que tiene por principal objeto alcanzar el sistema de formación escogido, y una vez formadas las plantas, mantener dicha estructura para limitar el alargamiento y al mismo tiempo regular la carga de yemas, con el fin de favorecer un adecuado equilibrio entre la vegetación y la producción.

7.4. GESTIÓN DE RESTOS DE PODA

En el presente proyecto se llevará a cabo el picado e incorporación de los restos de poda al suelo, haciendo hincapié en otro tipo de medidas que permitan una menor incidencia de las desventajas que comporta esta actuación, como realizar tratamientos fitosanitarios con productos permitidos en el periodo post-vendimia para garantizar una menor presencia de aquellas formas de vida que permanecen de forma latente sobre los restos de poda.

Para ello los restos de poda se retirarán de la espaldera y se depositarán en las filas con cubierta vegetal, ya que de esta forma no interferirán en las labores de abonado que se llevarán a cabo en la misma época en las calles con laboreo convencional. El posterior picado servirá para una primera destrucción de la cubierta vegetal y la posterior incorporación con laboreo permitirá retirar la cubierta completamente.

7.5. ESPERGURADO

El espergurado consiste en la eliminación de pámpanos jóvenes desde su punto de inserción en la madera vieja de la vid, con el objetivo de mantener en la planta únicamente los pámpanos que vayan a tener una función vegetativa o productiva que realmente se requiera.

Esta práctica debe llevarse a cabo en el momento en que los pámpanos tienen entre 15 y 20 centímetros de longitud y siempre que haya quedado superado el período de riesgo por heladas primaverales. Las podas en verde anteriormente mencionadas son formas de espergurado.

Todas las operaciones de espergurado se van a realizar de forma manual, ya que implican un menor insumo de recursos, una menor contaminación ambiental y porque esta forma permite una mayor precisión.

7.6. DESPUNTE

El despunte consiste en eliminar la extremidad apical de los pámpanos en crecimiento con el objetivo de detener su crecimiento y consecuente consumo de fotoasimilados, favorecer el paso de la maquinaria y mejorar la eficacia de los tratamientos fitosanitarios.

Esta operación puede llevarse a cabo de forma manual, pero es mucho más eficaz de forma mecánica, por lo que se llevará a cabo mediante una despuntadora de cuchillas.

7.7. DESNIETE Y DESHOJADO

El desniete se realizará una vez haya finalizado el cuajado, para no interferir negativamente en la tasa de cuajado al ejercer acciones mecánicas sobre los racimos en floración. El deshojado se realizará al comienzo del envero, momento a partir del cual la piel de la baya está más desarrollada y es menos propensa a las quemaduras solares.

7.8. ACLAREO DE RACIMOS

El aclareo de racimos consiste en eliminar racimos enteros o partes de estos (cincelado).

Es importante remarcar que para que se produzcan efectos perceptibles del aclareo sobre la maduración este debe realizarse al menos sobre un 30 % de los racimos y entre los estados de tamaño de guisante y envero, ya que si no se realiza de esta forma se producen efectos compensatorios por los cuales el tamaño de la baya aumenta y la producción total no se reduce.

7.9. PROTECCIÓN VEGETAL

La protección vegetal comprende todas aquellas técnicas que permiten realizar un eficiente control sobre estas formas de vida potencialmente peligrosas para las plantaciones.

En el Anejo 08 de plagas y enfermedades se definen las principales plagas y enfermedades de la vid, los umbrales de tratamiento y las materias activas permitidas en agricultura ecológica.

7.10. FERTILIZACIÓN

- Abonado de plantación:

El abonado de plantación hace referencia a la enmienda orgánica que se aporta al suelo de forma previa a la plantación para hacer una corrección inicial del suelo y asegurar la correcta implantación de la plantación.

El tipo de estiércol a emplear es el de ovino, ya que de todos los tipos de estiércol es el que tiene una relación N-P-K más parecida a las extracciones de la vid de estos nutrientes.

La bibliografía estudiada propone un aporte de 35 toneladas de estiércol de ovino a modo de abono de plantación para el viñedo en suelos con un bajo contenido de nutrientes y materia orgánica. Ver Anejo 04 de fisiología de la vid.

- Abonado de mantenimiento:

El abonado de mantenimiento pretende restituir en el suelo los nutrientes extraídos por la vid en los diferentes ciclos productivos.

Del cálculo realizado en el Anejo 07 de ingeniería del proceso se obtiene que se deben aplicar 3,4 toneladas de estiércol por hectárea al año.

7.11. RIEGO

La estrategia de riego a seguir será la estrategia de riego deficitario, para alcanzar unos altos niveles de calidad de las producciones. Los cálculos del riego se detallan en el Anejo 09 de diseño del sistema de riego.

8. COMERCIALIZACIÓN

Si bien a grandes rasgos es ampliamente reconocido el éxito del sector vitivinícola español, sobre todo en lo que concierne a los vinos amparados por DOP´s, y más concretamente el éxito tanto nacional como internacional de los vinos de calidad de la Ribera del Duero, es muy probable que los últimos acontecimientos tengan una gran influencia en lo referente a la comercialización del vino, y consecuentemente una fuerte afección sobre el mercado de la uva, cuya producción y venta son los objetivos últimos del presente proyecto.

Por ello, en la elaboración del presente proyecto se ha considerado necesaria la realización de un estudio de mercado (Anejo 11 de estudio de mercado), el cual se aborda el estudio en los últimos años del mercado del vino y de la uva, con el objetivo estadístico de tratar de predecir la situación de dicho mercado en los años de explotación del presente proyecto y tratar de estimar así el comportamiento de los precios de la uva en el futuro, los cuales se prevén como uno de los principales condicionantes de la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

8.1. SITUACIÓN A NIVEL MUNDIAL

A nivel mundial, la producción de vino está incrementando y al mismo tiempo se está reduciendo la superficie cultivada, lo que a priori puede indicar que, si bien aumenta la oferta de vino, probablemente la oferta de vinos de calidad se mantenga o disminuya. En este mismo entorno, los datos analizados indican el incremento en el consumo de vino y también el aumento del comercio internacional de este producto. En cuanto al vino ecológico, tanto la oferta como la demanda vienen aumentado.

8.2. SITUACIÓN A NIVEL EUROPEO

En cuanto al análisis a nivel europeo, destaca la gran estabilidad tanto en las superficies cultivadas como en las producciones. Dentro de Europa, España destaca como productor de vino ecológico, situándose en primer lugar en cuanto a superficie cultivada, con más de 80.000 hectáreas.

8.3. SITUACIÓN EN LA DOP RIBERA DEL DUERO

Centrándonos en el ámbito que concierne al presente proyecto, en la DOP Ribera del Duero destaca el marcado crecimiento de la variedad tempranillo, tanto de bodegas elaboradoras, como de superficies y producciones, tanto en los ámbitos convencional como en el ecológico. En cuanto al consumo de vino ecológico amparado por esta marca de calidad, el consumo interior es levemente creciente, al igual que el exterior.

8.4. CONCLUSIONES

Dado que se está produciendo un crecimiento generalizado en el sector, se considera de vital importancia la inclusión de prácticas respetuosas con el medio ambiente en la agricultura del viñedo con el objetivo de lograr una diferenciación de producto, lo cual en el actual mercado globalizado y posiblemente saturado a nivel mundial puede suponer una gran ventaja.

Además, se considera que la tendencia futura es a una mayor demanda de productos ecológicos, incluido el vino, que difícilmente será satisfecha con la minoritaria superficie de viñedo ecológica con que se cuenta tanto a nivel mundial como a nivel de la Ribera del Duero.

Otro de los factores a tener muy en cuenta es la necesidad de permanecer bajo el amparo de esta DOP, ya que suma un punto distintivo fundamental en el producto, dado el gran reconocimiento mundial de estos vinos producidos en una zona de características climáticas y edáfica que resultan extraordinarias para la obtención de vinos de alta calidad.

Por estos motivos se puede afirmar que el producto que se obtendrá con este proyecto tiene serias opciones de encontrar un lugar sólido en el mercado.

9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio Básico de Seguridad y Salud se desarrolla en el Anejo 14 de estudio básico de seguridad y salud. Este documento tiene por objeto establecer las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la ejecución del presente proyecto.

Servirá, por tanto, para dar unas directrices básicas a las empresas intervinientes para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el 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, por el cual el proyecto se encuentra dentro de lo descrito en el punto 2 del artículo 4, por lo que se redacta este Estudio de Seguridad y Salud.

Ver Anejo 14 de estudio básico de seguridad y salud.

10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo 12 de justificación de precios se desarrolla la justificación de precios para cada una de las partidas intervinientes en el presente proyecto, agrupándolas en tres capítulos: plantación, sistema de conducción y sistema de riego.

Ver Anejo 12 de justificación de precios.

11. PRESUPUESTO

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Pantación	
1.1 Preparación del terreno .	7.812,79
1.2 Pantación .	33.353,39
1.3 Labores postplantación .	15.724,35
1.4 Labores de formación .	6.714,45
Total 1 Pantación .....:	**63.604,98**
2 Sistema de conducción .	**64.560,58**
3 Riego	
3.1 Movimiento de tierras .	718,52
3.2 Tuberías .	43.221,59
3.3 Cabezal de riego .	2.558,58
Total 3 Riego .....:	**46.498,69**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**174.664,25**
9% de gastos generales	15.719,78
4% de beneficio industrial	6.986,57
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC sin IVA = PEM + GG + BI)	**197.370,60**
21% IVA	41.447,83
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC con IVA = PEM + GG + BI + IVA)	**238.818,43**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

12. ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico se desarrolla en el Anejo 13 de estudio económico con el objetivo de estudiar la rentabilidad de la inversión del presente proyecto y determinar cuál es el modo de financiación más eficiente para llevarlo a cabo.

Además, se acompañará con un estudio de sensibilidad para estimar los posibles efectos sobre la rentabilidad del proyecto de la variación en el precio de venta de la uva.

12.1. CRITERIOS DE RENTABILIDAD

- Valor actual neto (VAN): Se trata de la rentabilidad absoluta, tomando como referencia el año cero del proyecto. Si el VAN resulta positivo, la inversión es viable.

- Tasa interna de retorno (TIR): Es el tipo de interés que hace que el valor del VAN fuese nulo. Si la TIR es mayor que el tipo de interés del mercado o coste del capital, el proyecto será rentable.

- Plazo de recuperación: El plazo de recuperación representa el periodo de tiempo necesario para recuperar la inversión.

12.2. RESULTADOS

A partir de la inversión, las amortizaciones, la financiación y los flujos se obtienen los siguientes indicadores, para un precio de la uva de 2,5 €/kg:

VAN	**509.683,73**	**VIABLE**
TIR	**13,97%**	**RENTABLE**
VAE	**29.475,06 €**	
PB	**7,79**	

Como se puede observar, el proyecto es viable y rentable. La tasa de retorno es casi del 14% y el periodo de recuperación es algo inferior a los 8 años.

12.3. ESTUDIO DE SENSIBILIDAD

El estudio de sensibilidad del precio de venta de la uva se justifica ya que esta variable es de todas las posibles la más influyente sobre la rentabilidad del presente proyecto y, además, como se ha mostrado en el anejo de Estudio de mercado, a pesar de tener una tendencia al alza, es muy inestable.

El precio considerado en el estudio económico ha sido de 2,3 €/kg. A continuación se muestran los resultados del cálculo de los indicadores en función de varios precios de venta de la uva.

- Para un precio de venta de 2 €/kg:

VAN	132.065,44	VIABLE
TIR	3,93%	NO RENTABLE
VAE	7.637,36 €	
PB	18,76	

Como se puede observar, a partir de un precio de venta de la uva inferior a 2 €/kg el proyecto comienza a no ser rentable, ya que la tasa de retorno no supera el coste del capital.

- Para un precio de venta de 3 €/kg:

VAN	887.302,03	VIABLE
TIR	22,97%	RENTABLE
VAE	51.312,76 €	
PB	5,19	

Como se puede observar, para un precio de venta de la uva de 3 €/kg el proyecto aumenta su rentabilidad hasta casi el 23% y el plazo de recuperación se reduce a casi 5 años.

12.4. CONCLUSIONES

Se trata de un proyecto rentable, siempre y cuando el precio de venta de la uva sea superior a los 2 euros por kilogramo.

Para un precio promedio de 2,5 euros por kilogramo, el cual es muy fácil de conseguir en la venta de uva ecológica en la actualidad, se puede afirmar que el proyecto sería viable, ofrecería una rentabilidad de casi el 14% y permitiría una recuperación de la inversión en menos de 8 años desde su puesta en marcha.

13. FIRMA DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido realizado en San Bernardo, en julio de 2020 por el Ingeniero Agrícola Sergio Peña Moro.

En San Bernado, a julio de 2020

El Ingeniero Agrícola

Sergio Peña Moro

ANEJO 1: ESTUDIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ELECCIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA 3
3. ESTUDIO DE LOS VIENTOS 4
4. ESTUDIO DE LA RADIACIÓN 5
5. ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÉRMICOS 6
5.1. CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS 6
5.2. AUXOGRAMAS 7
5.3. RÉGIMEN DE HELADAS 8
5.3.1. DATOS DE HELADAS 8
5.3.2. RÉGIMEN DE HELADAS DE EMBERGER 9
6. ELEMENTOS HÍDRICOS 10
6.1. PRECIPITACIONES 10
6.2. HUMEDAD 11
6.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL 12
6.3.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN SEGÚN THORNTHWAITE 12
6.3.2. EVAPOTRANSPIRACIÓN SEGÚN BLANEY Y CRIDDLE 13
6.4. BALANCE HÍDRICO 15
7. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA 16
7.1. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO 16
7.2. ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG 17
7.3. ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE 17

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio climático es conocer las características climáticas de la zona en la que se pretende implantar el cultivo de vid para contrastarlas con sus exigencias, y así asegurar su correcta implantación y mantenimiento en óptimas condiciones a lo largo de su vida productiva.

2. ELECCIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Para el estudio se ha elegido la estación meteorológica VA07, situada en el término municipal de Valbuena de Duero, perteneciente a la red SIAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío) del Ministerio de Agricultura y gestionada a través del ITACyL. La estación se encuentra a 735 m.s.n.m. y sus coordenadas son las siguientes:

- Latitud: 41º 38´ 35,9" N
- Longitud: 4º 16´ 3,82" W

La estación se ha elegido por los siguientes motivos:

- Cercanía a la explotación agrícola, situándose las parcelas objeto del proyecto en un radio de entre 2,25 km y 2,8 km respecto a dicha estación.
- Similar situación topográfica, encontrándose tanto la estación como las parcelas en el lado norte de la ribera del Duero y a no más de 40 m de desnivel con respecto a las parcelas.

Por tratarse de una estación completa, la cual recoge las siguientes variables:

Variable meteorológica	Rango de medida	Sensor	Unidades de medida
Temperatura	-39,2ºC;+ 60ºC	± 0,2ºC	ºC
Humedad relativa	0,8-100 %	± 2 %	%
Velocidad	± 0,3 m/s para 1-60 m/s ± 1,0 ms-1 para 60-100 m/s	1-60 m/s	m/s
Dirección	± 3 º	0 - 360 º	º
Radiación solar	3%	350-1100 nm	Wm -2

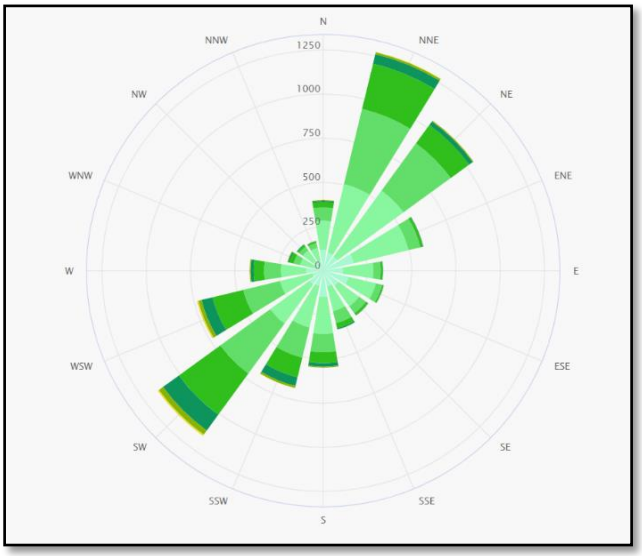
Los datos registrados en la estación meteorológica han consultado en la web inforiego.org.

3. ESTUDIO DE LOS VIENTOS

El estudio de los vientos se hace necesario para comprobar si las plantaciones y su sistema de formación y sustentación resistirán las máximas rachas de viento, así como para conocer aquellos periodos en los que la velocidad del viento es menor para realizar ciertas actividades que se beneficien de este hecho, como los tratamientos fitosanitarios.

En la siguiente tabla se muestran los datos recopilados del observatorio de velocidades medias y máximas y dirección de las rachas máximas, agrupados por meses, durante los últimos 18 años (2002-2019), así como la correspondiente rosa de los vientos:

	V. media (m/s)	V. media (km/h)	V. máxima (m/s)	V. máxima (km/h)	Dir. racha máxima (º)	Dir. racha máxima (cardinal)
Enero	1,98	7,13	18,30	65,88	266,10	OSO
Febrero	2,39	8,60	20,80	74,88	111,30	E
Marzo	2,58	9,29	19,00	68,40	303,60	ONO
Abril	2,34	8,42	15,20	54,72	298,10	ONO
Mayo	2,05	7,40	14,20	51,12	287,60	O
Junio	1,89	6,82	13,80	49,68	260,90	OSO
Julio	1,92	6,93	16,00	57,60	340,80	NNO
Agosto	2,00	7,20	15,80	56,88	26,00	NNE
Septiembre	1,78	6,41	13,70	49,32	272,50	O
Octubre	1,71	6,17	14,70	52,92	319,20	NO
Noviembre	1,95	7,03	15,20	54,72	298,10	ONO
Diciembre	1,81	6,53	17,70	63,72	230,70	SO



Analizando los datos anteriores podemos decir que existen dos periodos bien diferenciados:

- En torno a julio y agosto el viento tiene una tendencia general noreste, con rachas que en el periodo analizado han alcanzado los 57 km/h.
- El resto de los meses la tendencia es suroeste, siendo los meses más ventosos febrero y marzo, alcanzándose en el primero rachas de 74 km/h.

4. ESTUDIO DE LA RADIACIÓN

La radiación solar es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol. Estas radiaciones tienen en común la velocidad de propagación (300.000 km/s) y se diferencian en su longitud de onda.

El estudio de la cantidad de dichas radiaciones que llega a la superficie terrestre en la zona en la que se ubicarán los cultivos tiene interés en cuanto a comprobar si son suficientes en cada etapa del cultivo para su correcto desarrollo.

La radiación neta (radiación solar que atraviesa la atmósfera y llega a la superficie terrestre) puede calcularse matemáticamente con la siguiente fórmula:

$R = Ra \times (a + b \times n/N)$

Donde:

- *R: Es la radiación solar que llega a la superficie de la tierra, expresada en Langleys (Cal/cm^{2}xdía)*
- *Ra: Es la radiación solar global, expresada en Langleys*
- *n: Es el número de horas reales de insolación al día*
- *N: Es el número de horas de insolación reales al día*
- *A y B son coeficientes que varían según los cálculos de cada autor*

No obstante, el observatorio seleccionado es capaz de medir la radiación que recibe, ofreciendo los valores medios diarios de radiación neta recibida, lo cual se considera más exacto que el cálculo matemático. Promediando los datos diarios de los últimos 18 años (2002-2019) por meses, se han obtenido los siguientes valores de radiación solar neta:

Mes	Radiación solar neta (cal/cm^2)
Enero	0,46
Febrero	0,88
Maro	1,62
Abril	2,41
Mayo	3,12
Junio	3,51
Julio	3,57
Agosto	2,98
Septiembre	2,06
Octubre	1,12
Noviembre	0,53
Diciembre	0,33

5. ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS TÉRMICOS

5.1. CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS

Para el cuadro-resumen se han empleado los datos diarios registrados en la estación durante los últimos 18 años (2002-2019). En la siguiente tabla se recogen los fenómenos termométricos más importantes agrupados por meses para el periodo citado:

	Temperaturas (ºC)						
	tm	T	t	Ta	ta	T´a	t´a
Enero	3,40	8,27	-0,66	16,80	-11,50	14,03	-6,99
Febrero	4,33	10,54	-1,03	21,80	-9,70	17,48	-6,02
Marzo	7,41	14,27	0,95	25,60	-11,50	21,63	-5,16
Abril	10,27	17,10	3,49	29,40	-4,70	25,07	-2,27
Mayo	13,93	21,43	6,28	34,00	-3,60	29,87	0,07
Junio	19,03	27,42	10,39	40,00	0,60	35,48	4,77
Julio	21,51	30,41	11,97	37,80	3,10	36,53	6,54
Agosto	20,98	29,92	11,82	39,00	3,50	36,33	6,17
Septiembre	17,23	25,78	9,06	37,90	-2,00	32,27	2,62
Octubre	12,41	19,83	5,85	30,50	-4,50	26,83	-1,52
Noviembre	6,92	12,36	2,28	22,40	-10,70	19,58	-4,18
Diciembre	3,85	8,94	-0,24	17,80	-10,30	14,69	-7,30
Media	11,77	18,86	5,01	29,42	-5,11	25,82	-1,11

Donde:

- *tm: Temperatura media*
- *T: Media de las temperaturas máximas*
- *t: Media de las temperaturas mínimas*
- *Ta: Temperatura máxima absoluta*
- *ta: Temperatura mínima absoluta*
- *T´a: Media de las temperaturas máximas absolutas*
- *t´a: Media de las temperaturas mínimas absolutas*

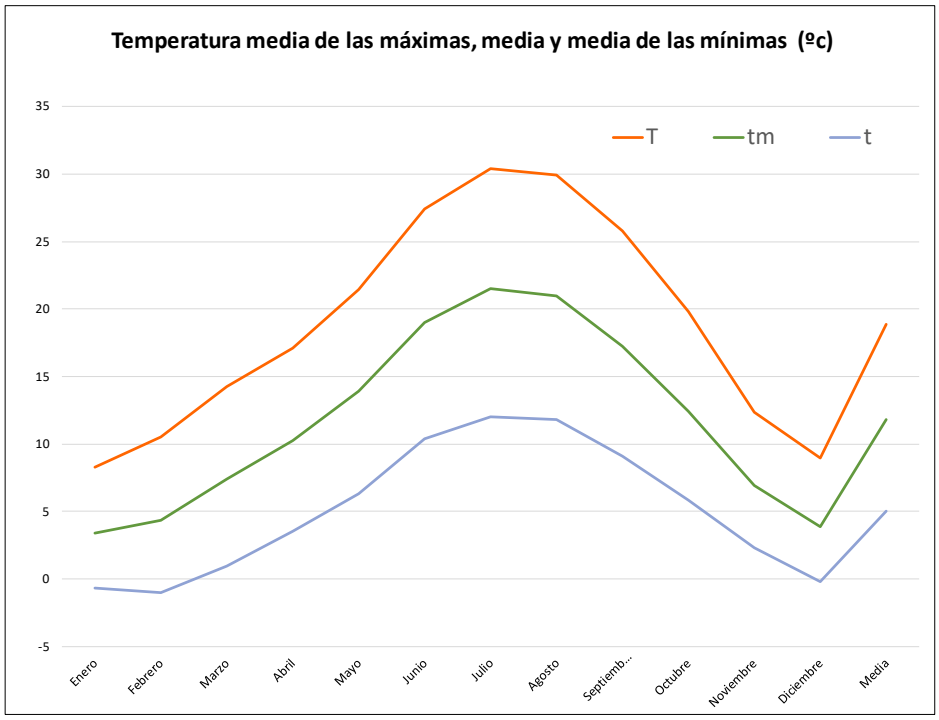
La temperatura media anual en la zona es de 11,77 ºC, oscilando entre los cerca de 3ºC en los meses de invierno y los 20ºC en verano.

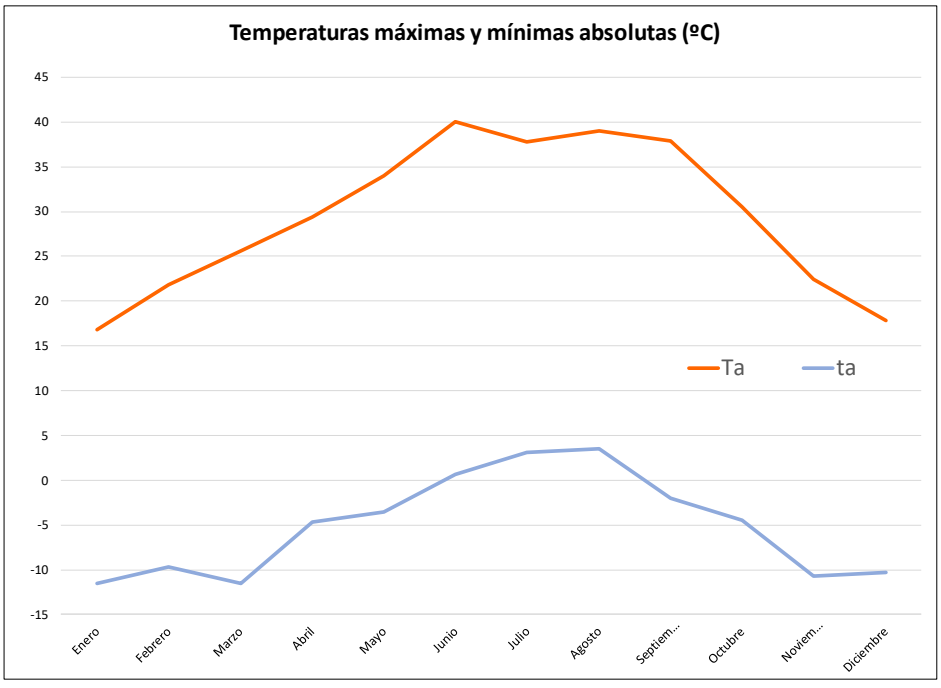
En cuanto a las temperaturas extremas:

- La máxima absoluta se registró en el mes más cálido (agosto, con una media de 29,9 ºC), siendo esta de 39 ºC.
- La mínima absoluta es de 11,50 ºC, registrándose en dos ocasiones, en los meses de enero y marzo, no coincidiendo con el mes más frio, el cuas es diciembre, con una temperatura media de 3,85 ºC.

5.2. AUXOGRAMAS

Los datos del cuadro-resumen de temperaturas se han representado en los gráficos termométricos siguientes para su mejor comprensión e interpretación:





5.3. RÉGIMEN DE HELADAS

El estudio del régimen de heladas permite la obtención de diferentes parámetros que explican el comportamiento de estas y permiten tomar decisiones fundamentales en cuanto a este cultivo, ya que es uno de los factores que más influye en la viabilidad su viabilidad.

Bien conocida es la sensibilidad de la vid a las primeras heladas que pueden producirse en otoño, pero aún más determinantes son las últimas heladas de la primavera que pueden afectar a los brotes emergentes y en consecuencia tanto a la cosecha de ese año como a la poda que afectará a años posteriores. A continuación, se calculan los que se han considerado más importantes, habiendo tomado datos de los último 18 años (2002-2019):

5.3.1. DATOS DE HELADAS

Son aquellos datos que se extraen directamente de la observación y cálculo a partir de los datos directos obtenidos en la estación. Se resumen en los siguientes cuadros:

	Última helada	Primera helada
2002	2002-05-04	2002-11-08
2003	2003-04-10	2003-10-24
2004	2004-05-08	2004-10-13
2005	2005-04-17	2005-09-19
2006	2006-05-01	2006-11-15
2007	2007-04-05	2007-09-28
2008	2008-05-01	2008-10-03
2009	2009-04-27	2009-10-17
2010	2010-05-16	2010-10-18
2011	2011-03-20	2011-10-21
2012	2012-04-24	2012-10-15
2013	2013-05-30	2013-10-30
2014	2014-03-27	2014-11-10
2015	2015-04-06	2015-10-15
2016	2016-05-01	2016-10-31
2017	2017-05-01	2017-10-31
2018	2018-05-13	2018-10-24
2019	2019-05-06	2019-11-10

Fecha mas temprana de la primera helada	19/09/2005
Fecha mas tardía de la primera helada	15/11/2006
Fecha mas temprana de la última helada	20/03/2011
Fecha mas tardía de la primera helada	30/05/2013
Fecha media de la primera helada	25-oct.
Fecha media de la última helada	22-abr.
Mínima absoluta alcanzada (ºC)	-11,50
Fecha de la mínima absoluta alcanzada	09/03/2005

5.3.2. RÉGIMEN DE HELADAS DE EMBERGER

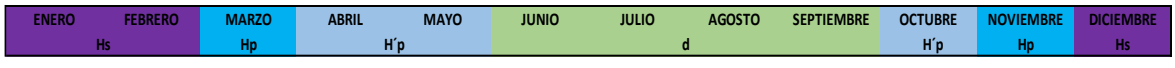
Este régimen es de obligado cálculo ya que aporta información sobre el periodo libre de heladas, lo cual es de gran interés para evaluar la posibilidad de que se produzcan heladas con el cultivo en estado vegetativo, y en consecuencia daños en el mismo. Es un factor muy importante, dado que puede condicionar la viabilidad del proyecto.

El régimen de heladas de Emberger establece la probabilidad de ocurrencia de una helada en función de la media de las temperaturas mínimas (t). Considera que el valor mensual calculado en el cuadro de temperaturas se produce el día 15 del mes y emplea el siguiente criterio:

Periodo de heladas seguras	Hs	t < 0 ºC
Periodo de heladas muy probables	Hp	0 ºC < t < 3 ºC
Periodo de heladas probables	H´p	3 ºC < t < 7 ºC
Periodo libre de heladas	d	t > 7 ºC

Por lo tanto:

Mes	t (ºC)	Periodo
Enero	-0,66	Periodo de heladas seguras
Febrero	-1,03	Periodo de heladas seguras
Marzo	0,95	Periodo de heladas muy probables
Abril	3,49	Periodo de heladas probables
Mayo	6,28	Periodo de heladas probables
Junio	10,39	Periodo libre de heladas
Julio	11,97	Periodo libre de heladas
Agosto	11,82	Periodo libre de heladas
Septiembre	9,06	Periodo libre de heladas
Octubre	5,85	Periodo de heladas probables
Noviembre	2,28	Periodo de heladas muy probables
Diciembre	-0,24	Periodo de heladas seguras



El periodo libre de heladas estaría formado por los meses de junio, julio, agosto y septiembre, siendo las últimas heladas probables en abril y mayo, y las primeras heladas probables en octubre.

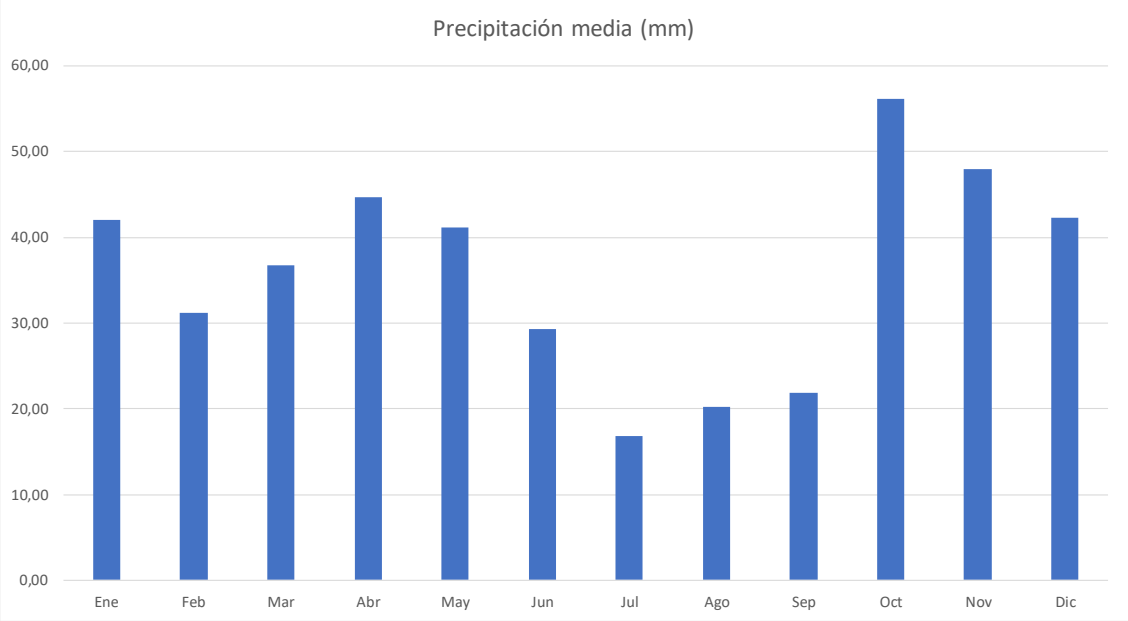
6. ELEMENTOS HÍDRICOS

6.1. PRECIPITACIONES

El estudio de las precipitaciones es necesario ya que se trata de un elemento determinante para comprobar la viabilidad del cultivo de vid en las parcelas de secano y calcular las posibles necesidades de estas en regadío, comparando estos datos con las necesidades del cultivo.

En la siguiente tabla y gráfico de la misma se muestran los datos de la precipitación media mensual calculados a partir de los datos recogidos en la estación durante un periodo de 18 años (2001-2019):

Precipitación media (mm)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
42,01	31,17	36,72	44,61	41,09	29,31	16,79	20,23	21,83	56,14	47,91	42,32	430,13



En la zona la precipitación media anual es de 430,13 mm, repartiéndose de forma desigual a lo largo del año. Encontramos dos periodos bien diferenciados:

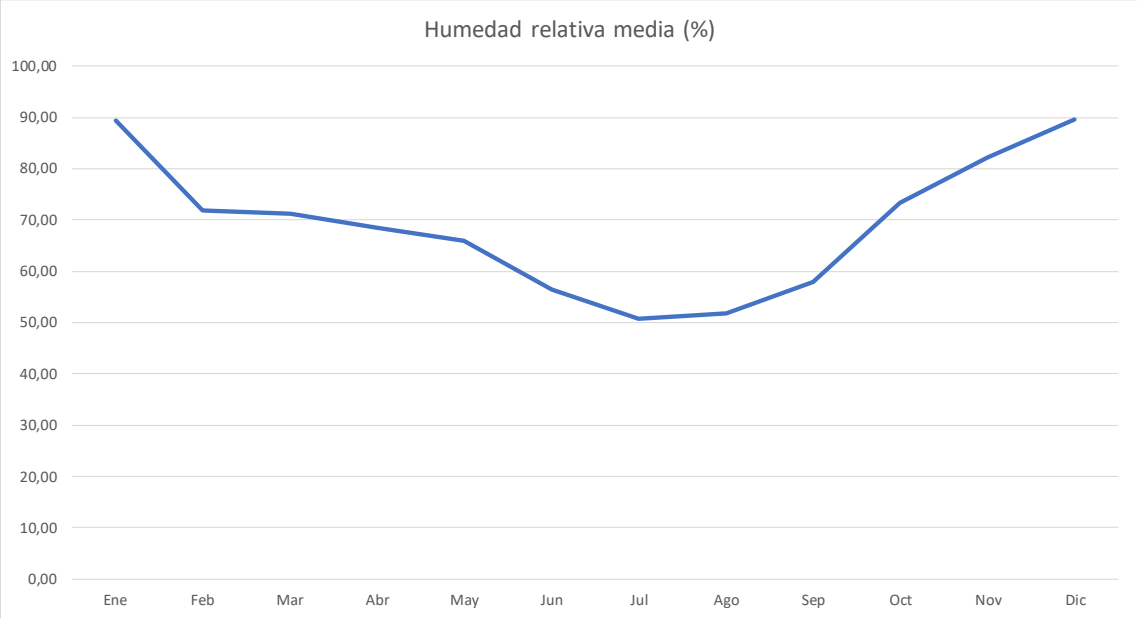
- Desde octubre hasta mayo (periodo de mayores precipitaciones) la precipitación media mensual oscila en torno a los 40 mm, siendo abril el mes más lluvioso de la primavera (con 44,6 mm) y octubre el mes más lluvioso del otoño (con 56,1 mm).
- Desde junio hasta septiembre (periodo con menos precipitaciones) la precipitación media oscila en torno a los 20 mm, siendo julio el mes más seco (con una precipitación media de 16,8 mm).

6.2. HUMEDAD

La humedad relativa en el cultivo de la vid es fundamental para determinar tanto la viabilidad del cultivo, por su incidencia posible incidencia en el estrés hídrico, como la incidencia de plagas y enfermedades, ya que muchas de ellas se ven favorecidas por una humedad relativa alta, como la botritis.

En la siguiente tabla y gráfico de la misma se muestran los datos de humedad relativa media mensual calculados a partir de los datos recogidos en la estación durante un periodo de 18 años:

Humedad relativa media (%)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
89,49	71,95	71,17	68,49	66,03	56,44	50,76	51,80	58,00	73,36	82,32	89,54	69,11



En la zona la humedad relativa media anual es de 69,1% repartiéndose de forma desigual a lo largo del año. Encontramos dos periodos bien diferenciados:

- Desde octubre hasta mayo (periodo de mayor humedad relativa media) la humedad relativa media va ascendiendo hasta su máximo en el mes de diciembre (89,5%), a partir del cual comienza a descender.
- Desde junio hasta septiembre (periodo con meno humedad relativa media) humedad relativa media continúa descendiendo hasta su mínimo en el mes de julio (50,7%) partir del cual comienza a ascender.

6.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

La evapotranspiración potencial (ETP, en adelante) se define como la cantidad de agua que es devuelta a la atmósfera en forma de vapor de agua en una superficie completamente cubierta de vegetación en crecimiento activo si en todo momento existiese en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas.

Son muy varados los métodos y autores que proponen diferentes formas de cálculo de la ETP. En este estudio se ha procedido a su cálculo según los métodos propuestos por los autores Thornthwaite y Blaney y Criddle.

6.3.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN SEGÚN THORNTHWAITE

Primero se calcula la ETP sin ajustar (e), en función de la temperatura media:

- Si la temperatura media es mayor de 26,5ºC (tm > 26,5º C) la ETP sin ajustar está tabulada.
- Si la temperatura media es menor de 26,5ºC (tm < 26,5º C) la ETP sin ajustar se calcula como:

$$ETP\ sin\ ajustar = e = 16 \times (10 \times tm / I)^{a}\ (mm)$$

Siendo:

- $I = Índice\ de\ calor\ anual = \Sigma 12\ i$
- $i = índice\ de\ calor\ mensual = (tm / 5)^{1,514}$
- $tm = temperatura\ media\ mensual\ (º\ C)$
- $a = valor\ de\ ajuste = 6{,}75 \times 10^{-7} \times I^{3} - 7{,}71 \times 10^{-5} \times I^{2} + 0{,}01792 \times I + 0{,}49239$

Posteriormente se corrige la ETP sin ajustar (e) para calcular la ETP según Thornthwaite ($ETP_{Thornthwaite}$):

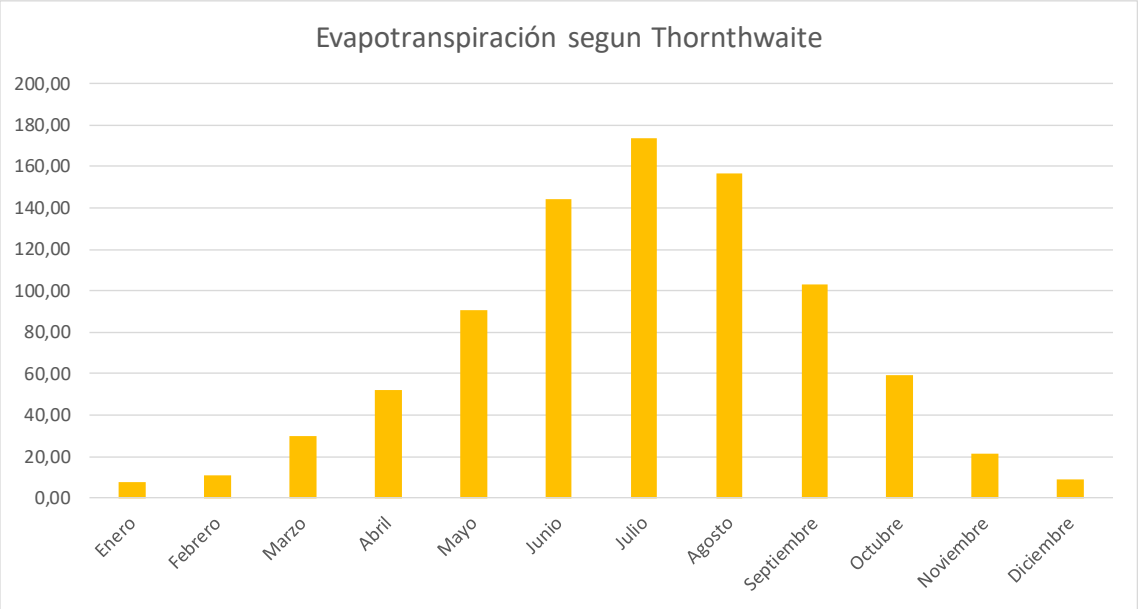
$$ETP_{Thornthwaite} = e \times L\ (mm)$$

Siendo:

- *L = índice de iluminación mensual (índice corrector del número de días del mes y las horas de sol máximas diarias, según tabla en función de la posición geográfica).*

En la siguiente tabla y gráfico se resumen el proceso de cálculo y el resultado:

	tm (ºC)	i	I	a	e (mm)	L	$ETP_{Thornthwaite}$
Enero	3,40	0,56	49,09	1,45	9,38	0,83	7,78
Febrero	4,33	0,80	49,09	1,45	13,34	0,83	11,07
Marzo	7,41	1,82	49,09	1,45	29,12	1,03	29,99
Abril	10,27	2,97	49,09	1,45	46,73	1,11	51,87
Mayo	13,93	4,72	49,09	1,45	72,74	1,25	90,92
Junio	19,03	7,56	49,09	1,45	114,39	1,26	144,14
Julio	21,51	9,11	49,09	1,45	136,72	1,27	173,64
Agosto	20,98	8,77	49,09	1,45	131,87	1,19	156,92
Septiembre	17,23	6,51	49,09	1,45	99,03	1,04	103,00
Octubre	12,41	3,96	49,09	1,45	61,50	0,96	59,04
Noviembre	6,92	1,64	49,09	1,45	26,34	0,82	21,60
Diciembre	3,85	0,67	49,09	1,45	11,24	0,80	8,99



6.3.2. EVAPOTRANSPIRACIÓN SEGÚN BLANEY Y CRIDDLE

En primer lugar, se calcula un valor de ETP sin ajustar (ET_0):

$$ETP\ sin\ ajustar = ET_0 = p\ x\ (\ (45{,}72\ x\ tm) + 812{,}8)\ (mm)$$

Donde:

- *tm = temperatura media mensual*
- *p = porcentaje de horas de luz al mes (según tabla)*

Posteriormente se ajusta utilizando un coeficiente en función del cultivo al que se aplique:

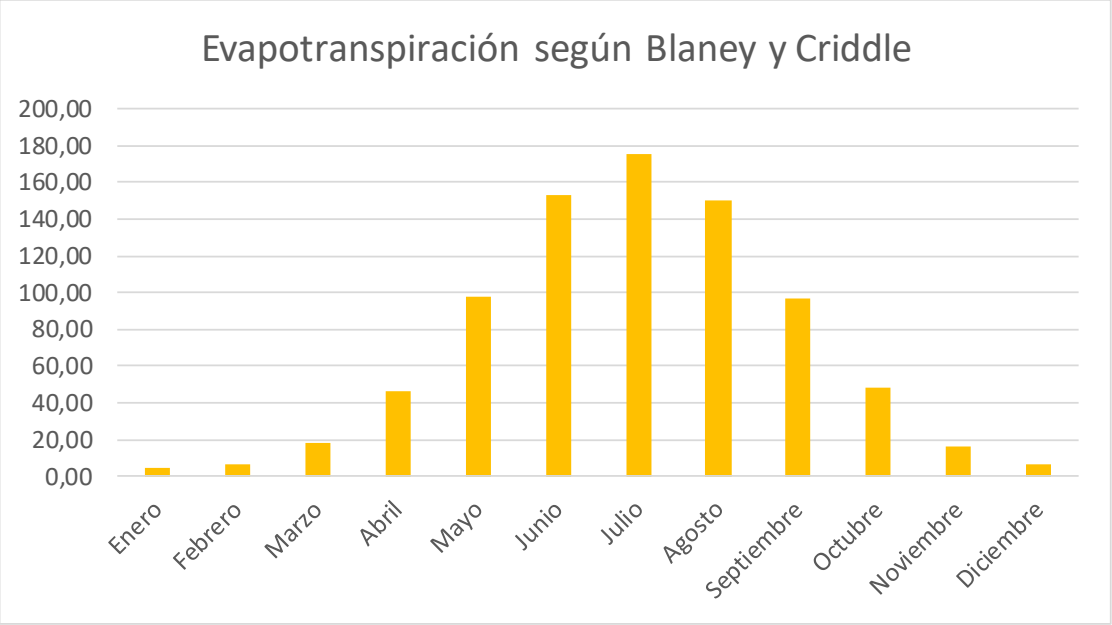
$$ETP\ ajustada = ET_c = ET_0 \times K\ (mm)$$

Donde:

- *K = coeficiente en función del cultivo y desarrollo de este y la zona geográfica donde se aplique (según tabla).*

En la siguiente tabla y gráfico se resumen el proceso de cálculo y el resultado:

	tm (ºC)	p	ET_0 (mm)	K_c	ET_c (mm)
Enero	3,40	6,76	22,97	0,20	4,59
Febrero	4,33	6,72	29,11	0,23	6,69
Marzo	7,41	8,33	61,76	0,30	18,53
Abril	10,27	8,95	91,92	0,50	45,96
Mayo	13,93	10,02	139,57	0,70	97,70
Junio	19,03	10,08	191,79	0,80	153,43
Julio	21,51	10,22	219,87	0,80	175,89
Agosto	20,98	9,54	200,19	0,75	150,14
Septiembre	17,23	8,39	144,55	0,67	96,85
Octubre	12,41	7,75	96,17	0,50	48,08
Noviembre	6,92	6,72	46,51	0,35	16,28
Diciembre	3,85	6,52	25,10	0,25	6,28

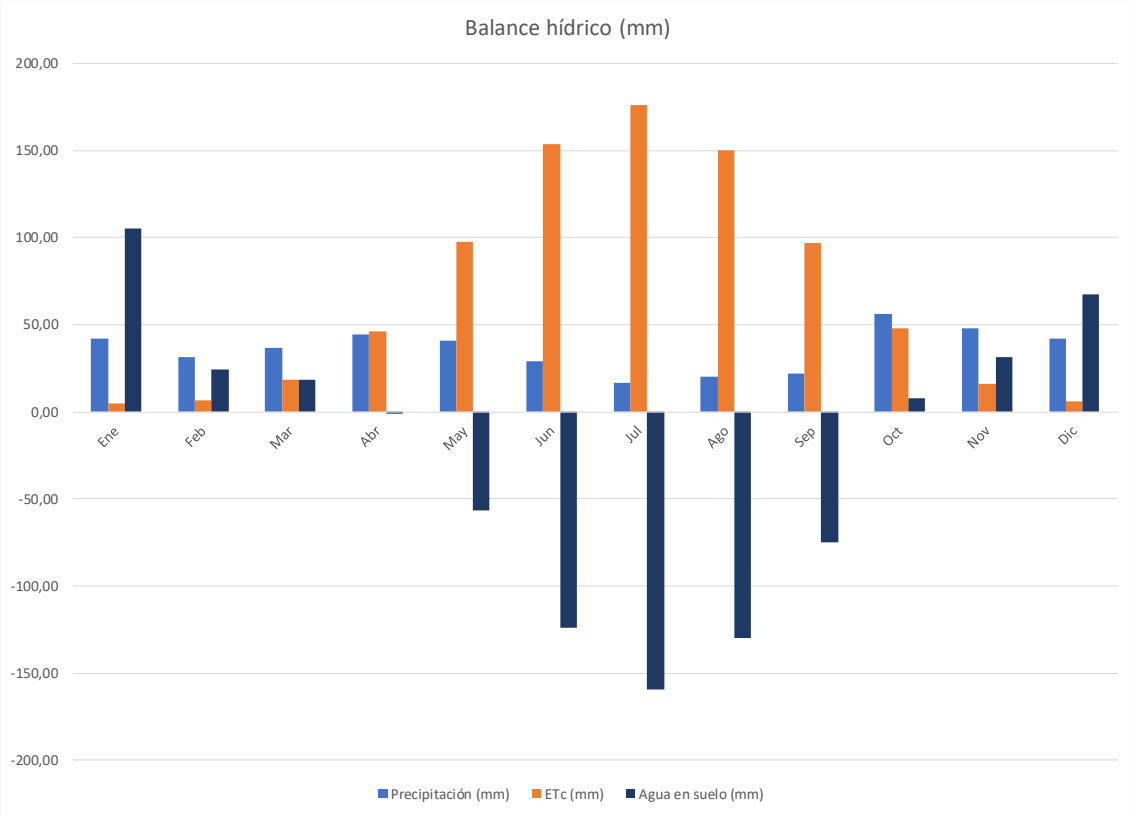


6.4. BALANCE HÍDRICO

El balance hídrico compara las precipitaciones medias mensuales (aportes) con la evapotranspiración potencial del cultivo (extracciones) para visualizar las posibles necedades de riego que aseguren el correcto desarrollo del cultivo según la estrategia de riego empleada.

En la siguiente tabla y gráfico se muestran los cálculos, resultados y la representación del balance:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	42,01	31,17	36,72	44,61	41,09	29,31	16,79	20,23	21,83	56,14	47,91	42,32
ETc (mm)	4,59	6,69	18,53	45,96	97,70	153,43	175,89	150,14	96,85	48,08	16,28	6,28
Balance (mm)	37,41	24,48	18,19	-1,35	-56,61	-124,13	-159,10	-129,91	-75,02	8,06	31,63	36,04
Agua en suelo (mm)	105,08	24,48	18,19	-1,35	-56,61	-124,13	-159,10	-129,91	-75,02	8,06	31,63	67,67



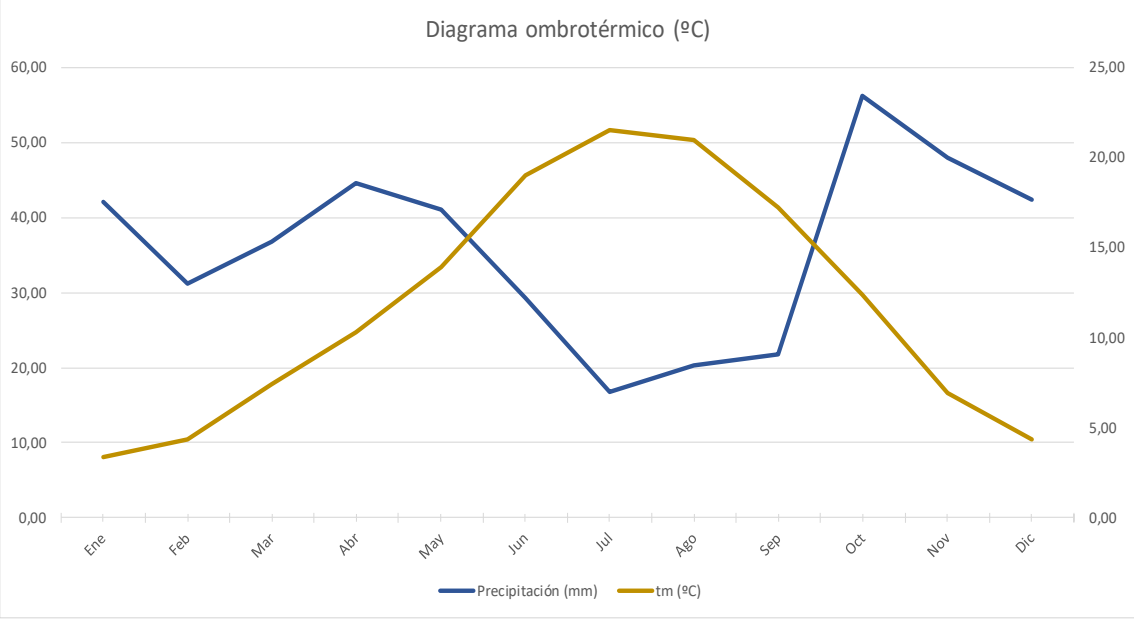
Como se puede ver en el gráfico, el balance hídrico es negativo, por lo que para el correcto desarrollo del cultivo (salvo que se pretenda seguir una estrategia de riego deficitaria) es previsible que el cultivo tenga que ser regado.

7. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

7.1. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

En él se representan las temperaturas a doble escala con respecto a las precipitaciones para establecer el periodo seco o xérico (periodo en el que el doble de la temperatura media es superior a las precipitaciones).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
tm (ºC)	3,40	4,33	7,41	10,27	13,93	19,03	21,51	20,98	17,23	12,41	6,92	4,33
Precipitación (mm)	42,01	31,17	36,72	44,61	41,09	29,31	16,79	20,23	21,83	56,14	47,91	42,32



Como se puede observar en el diagrama ombrotérmico el periodo seco o xérico abarcaría desde mediados de mayo a mediados de septiembre.

7.2. ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG

Se calcula con la expresión:

$$\textit{Índice de Lang} = I_L = P / tm$$

Donde:

- *P = precipitación media anual (mm)*
- *tm = temperatura media anual (ºC)*

La clasificación climática según el índice de Lang es la siguiente:

I_L	Zona climática
$0 < I_L < 20$	Desiertos
$20 < I_L < 40$	Zona árida
$40 < I_L < 60$	Zona húmeda de estepa y sabana
$60 < I_L < 100$	Zona húmeda de bosques ralos
$100 < I_L < 160$	Zona húmeda de bosques densos
$I_L > 160$	Zona húmeda de prados y tundras

tm (ºC)	11,81
P (mm)	430,13
I_L	36,41

Según el índice de pluviosidad de Lang la zona del proyecto se trata de una zona árida.

7.3. ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

Se calcula con la expresión:

$$\textit{Índice de Martonne} = I_M = P / (tm + 10)$$

Donde:

- *P = precipitación media anual (mm)*
- *tm = temperatura media anual (ºC)*

La clasificación climática según el índice de Martonne es la siguiente:

I_M	Zona climática
$0 < I_M < 5$	Desiertos (hiperárido)
$5 < I_M < 10$	Semidesierto (árido)
$10 < I_M < 20$	Semiárido de tipo mediterráneo
$20 < I_M < 30$	Subhúmeda
$30 < I_M < 60$	Húmeda
$I_M > 60$	Perhúmeda

tm (ºC)	5,63
P (mm)	430,13
I_M	27,53

Según el índice de aridez de Martonne la zona del proyecto se trata de una zona subhúmeda.

ANEJO 2: ESTUDIO DEL SUELO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES 3
3. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ANÁLISIS DE SUELO 4
4. TOMA DE LAS MUESTRAS 5
4.1. TÉCNICA DE MUESTREO 5
4.2. PROFUNDIDAD DEL MUESTREO 5
4.3. PREPARACION DE MUESTRAS PARA ANALISIS 5
4.4. ASPECTOS A TENER EN CUENTA 6
5. ANÁLISIS DE SUELOS 7
6. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS 9
6.1. TEXTURA 9
6.2. PH EN AGUA 10
6.3. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA 10
6.4. MATERIA ORGÁNICA 11
6.1. NITRÓGENO TOTAL 11
6.2. RELACION CARBONO/NITRÓGENO 12
6.3. FÓSFORO 12
6.4. POTASIO 13
6.5. CARBONATOS TOTALES 13
6.6. CALIZA ACTIVA 14
6.7. CALCIO 14
6.8. MAGNESIO 15
6.9. SODIO 15
6.10. HIERRO 16
6.11. ÍNDICE DE PODER CLOROSANTE 16

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de del estudio del suelo es conocer las características edafológicas de las parcelas en las que se pretende implantar el cultivo de vid con dos objetivos principales. El primero de ellos es estudiar el suelo y subsuelo para determinar la idoneidad de este al cultivo que se pretende implantar y , en caso de ser adecuado, facilitar la elección del portainjerto que mejor se adapte tanto al suelo como a otros condicionantes. El segundo objetivo es conocer la fertilidad del suelo, la reserva de nutrientes y los posibles antagonismos que puedan presentarse, entre otros, para determinar los planes de abonado de plantación y mantenimiento y otras actuaciones.

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GENERALES

Las parcelas objeto del proyecto se encuentran en el lado norte de la ribera del río Duero, en el centro de la meseta septentrional de la Península Ibérica.

El suelo de la ribera del Duero está constituido por un zócalo antiguo que fue arrastrado y recubierto (en parte) por diferentes sedimentos terciarios, constituidos en su mayor parte por capas de arenas limosas o arcillosas entre las que se alternan capas calizas y margas, con una gran variabilidad. La cuenca de la ribera, formada durante el Mioceno, presenta:

-Un nivel predominante horizontal con cotas en torno a los 900 metros, denominado páramo, en el cual la erosión ha sido limitada.

-Desniveles, generalmente suaves, generados por la erosión diferencial, con cotas entre los 900 y 735 metros, denominados laderas en los valles.

-Un nivel inferior denominado valle generado igualmente por la erosión diferencial, de cotas mínimas, en el que mueren las laderas.

En la siguiente imagen se muestra el relieve de la denominación de origen Ribera del Duero, en la que se enmarca el proyecto, destacándose la zona concreta en la que se va a realizar el mismo:

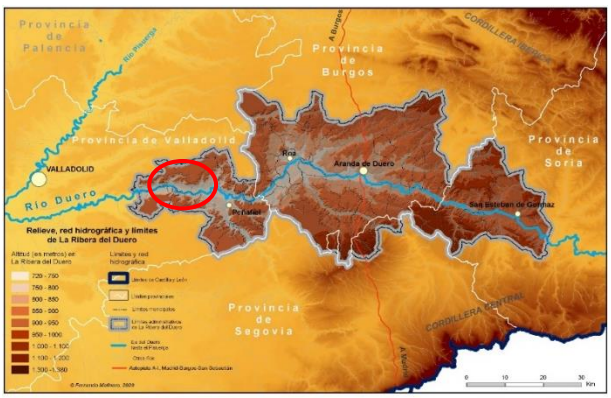


Imagen 1: Relieve de la DOP Ribera del Duero

En la siguiente imagen se muestra el tipo de suelo de la zona concreta en la que se encuentran las parcelas según la Clasificación FAO 1974 modificada, obtenida en el Visor de Suelos del ITACyL:

Imagen 2: Clasificación del suelo en la zona del proyecto

Como se observa, según el Visor de Suelos en la zona de las parcelas predominan el fluvisol calcárico y el leptosol lítico, pero dada la gran variabilidad mencionada anteriormente en cuanto a tipo y composición es obligatorio realizar un análisis del suelo a nivel particular de la parcela.

3. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ANÁLISIS DE SUELO

El análisis de suelo es el instrumento básico que permite obtener información del suelo.

Para realizar un correcto análisis del suelo de las parcelas que se van a plantar es necesario definir zonas homogéneas y analizarlas individualmente. Para ello puede emplearse como unidad de análisis la parcela o, si no es uniforme, subdividir la parcela en diferentes zonas, entre otras alternativas posibles.

En el presente proyecto se ha decidido realizar dos análisis de suelo (uno del suelo y otro del subsuelo), ya que las tres parcelas en las que se va a implantar el viñedo son contiguas y se aprecia visualmente una gran homogeneidad.

4. TOMA DE LAS MUESTRAS

La operación del muestreo consiste en la extracción del material que forma el suelo de una forma en que se tenga en cuenta la variabilidad del mismo, la mezcla de las diferentes muestras y la extracción de una pequeña parte de esta mezcla para realizar sobre ella las analíticas.

El correcto muestreo fundamental para que los datos obtenidos de los análisis se ajusten a la realidad del terreno a analizar, ya que cualquier fallo que se pudiera cometer condicionará los resultados del análisis y la veracidad de la viabilidad del proyecto en cuestión.

4.1. TÉCNICA DE MUESTREO

El muestreo se ha llevado a cabo mediante muestras compuestas. Una muestra compuesta es aquella que se obtiene a partir de la selección al azar de entre 0,5 y 1 kg de suelo procedente de la mezcla de muestras simples mezcladas de forma homogénea. Las muestras simples deben realizarse a la misma profundidad y tener un volumen similar entre ellas.

El tipo de itinerario empleado ha sido el de cuadrícula, ya que asegura una mayor representatividad de toda la parcela. Este divide la superficie en subunidades en forma de cuadrícula, tomándose la muestra en el centro de cada cuadrícula.

El número de muestras (o de cuadrículas) ha sido de 20 por parcela (aproximadamente 2 por hectárea), al considerarse éste suficiente tras el análisis visual de la homogeneidad de la superficie de la parcela.

4.2. PROFUNDIDAD DEL MUESTREO

Al tratarse de una nueva plantación se hace necesario estudiar el suelo en profundidad. Por ello es que se han realizado dos análisis por unidad representativa:

- Para el análisis superficial las muestras se han tomado en los primeros 30 cm del suelo.
- Para el análisis del subsuelo se han tomado muestras con una profundidad desde los 30 cm hasta los 60 cm, profundidad que explora la vid en condiciones normales.

4.3. PREPARACION DE MUESTRAS PARA ANALISIS

Las muestras tomadas para cada uno de los análisis que se han realizado se han mezclado para la obtención de 1 kg de tierra por análisis, que posteriormente se ha depositado en una bolsa de plástico rotulada para su envío al laboratorio.

4.4. ASPECTOS A TENER EN CUENTA

Para la realización del análisis se han tenido en cuenta una serie de factores que permiten evitar posibles errores:

- Retirar toda la cubierta vegetal que se encuentre antes de realizar el muestreo.
- Cuando se haga el análisis de suelo no apurar la muestra hasta el subsuelo y viceversa, para que no se vean contaminados unos con otros.
- En caso de querer análisis de micronutrientes de zinc o cobre, no se puede usar herramientas galvanizadas.
- Las herramientas que se utilicen, el cubo o contenedor donde se realice la homogeneización de la tierra y las bolsas donde se transporte la tierra han de estar libres de residuos o fertilizantes que puedan contaminar la muestra.

5. ANÁLISIS DE SUELOS

inea LABORATORIO ANÁLISIS AGROALIMENTARIO	Informe de Análisis de Suelos	ENAC ENSAYOS Nº 515/LE1031 Los ensayos marcados con * están fuera del alcance de la acreditación

DATOS DEL CLIENTE

NOMBRE		APELLIDOS			
DIRECCIÓN					
LOCALIDAD	VALBUENA DE DUERO	PROVINCIA	VALLADOLID	CP	47359
TELÉFONO				N.I.F./ C.I.F.	

DATOS DE LA MUESTRA

FECHA DE RECEPCIÓN		SECANO / REGADÍO	
Nº REGISTRO MUESTRA		CULTIVO ANTERIOR	
IDENT. MUESTRA (CLIENTE)	Parc. 98, 9 y 100 30 cm	CULTIVO PRÓXIMO	VIÑEDO
TÉRMINO MUNICIPAL	VALBUENA DE DUERO	OBSERVACIONES	
PROVINCIA	VALLADOLID		

DATOS DEL ANÁLISIS REALIZADO

PARÁMETROS	RESULTADO	MÉTODO	UNIDADES
LIMO*	23	D. Bouyoucos (IAS-02)	g/100 g suelo
ARENA*	40	D. Bouyoucos (IAS-02)	g/100 g suelo
ARCILLA*	36	D. Bouyoucos (IAS-02)	g/100 g suelo
TEXTURA*	FRANCO-ARCILLOSA	Clasificación USDA (IAS-02)	
pH (1/2,5 suelo/agua a 25 ºC)	9,0	Potenciométrico (IAS-03)	upH
CONDUCTIVIDAD a 25ºC (1/5 en agua)	0,10	Conductimétrico (IAS-04)	dS/m
MATERIA ORGÁNICA	1,40	Oxidación con dicromato y volumetría (IAS-05)	% P/P
NITRÓGENO TOTAL	0,08	Kjeldahl (IAS-06)	g N /100g suelo
RELACIÓN C/N	10,2	Cálculo (IAS-05 y IAS-06)	
CARBONATOS TOTALES*	>62	Calcímetro de Bernard (IAS-07)	g $CaCO_3$/100g suelo
CALIZA ACTIVA* (si carbonatos > 10 %)	12,7	Calcímetro de Bernard (IAS-08)	g $CaCO_3$/100g suelo
FÓSFORO ASIMILABLE (M.Olsen)	5	Espectrofotometría UV/VIS (IAS-09)	mg de P/kg suelo
POTASIO Extraído con $AcNH_4$	66	Fotometría de llama (IAS-10)	mg de K/kg suelo
MAGNESIO* Extraído con $AcNH_4$	>275	Absorción atómica (IAS-10)	mg de Mg/kg suelo
CALCIO* Extraído con $AcNH_4$	7500	Absorción atómica (IAS-10)	mg de Ca/kg suelo
SODIO* Extraído con $AcNH_4$	38	Fotometría de llama (IAS-10)	mg de Na/kg suelo
HIERRO Extraído con EDTA *	24	Absorción atómica (IAS-13)	mg de Fe/kg suelo
IPC *	220	Cálculo (IAS-13)	

inea LABORATORIO ANÁLISIS AGROALIMENTARIO	Informe de Análisis de Suelos	ENAC ENSAYOS Nº 515/LE1031 Los ensayos marcados con * están fuera del alcance de la acreditación

DATOS DEL CLIENTE

NOMBRE		APELLIDOS			
DIRECCIÓN					
LOCALIDAD	VALBUENA DE DUERO	PROVINCIA	VALLADOLID	CP	47359
TELÉFONO				N.I.F./ C.I.F.	

DATOS DE LA MUESTRA

FECHA DE RECEPCIÓN		SECANO / REGADÍO	
Nº REGISTRO MUESTRA		CULTIVO ANTERIOR	
IDENT. MUESTRA (CLIENTE)	Parc. 98, 9 y 100 30 cm	CULTIVO PRÓXIMO	VIÑEDO
TÉRMINO MUNICIPAL	VALBUENA DE DUERO	OBSERVACIONES	
PROVINCIA	VALLADOLID		

DATOS DEL ANÁLISIS REALIZADO

Fecha de inicio: 25/10/2018 **Fecha de finalización:** 06/11/2018 **Fecha de salida**: 06/11/2018

PARÁMETROS	RESULTADO	MÉTODO	UNIDADES
LIMO*	20	D. Bouyoucos (IAS-02)	g/100 g suelo
ARENA*	36	D. Bouyoucos (IAS-02)	g/100 g suelo
ARCILLA*	44	D. Bouyoucos (IAS-02)	g/100 g suelo
TEXTURA*	ARCILLA	Clasificación USDA (IAS-02)	
pH (1/2,5 suelo/agua a 25 ºC)	9,0	Potenciométrico (IAS-03)	upH
CONDUCTIVIDAD a 25ºC (1/5 en agua)	0,10	Conductimétrico (IAS-04)	dS/m
MATERIA ORGÁNICA	1,0	Oxidación con dicromato y volumetría (IAS-05)	% P/P
NITRÓGENO TOTAL	0,07	Kjeldahl (IAS-06)	g N /100g suelo
RELACIÓN C/N	10,4	Cálculo (IAS-05 y IAS-06)	
CARBONATOS TOTALES*	>65	Calcímetro de Bernard (IAS-07)	g $CaCO_3$/100g suelo
CALIZA ACTIVA* (si carbonatos > 10 %)	13,7	Calcímetro de Bernard (IAS-08)	g $CaCO_3$/100g suelo
FÓSFORO ASIMILABLE (M.Olsen)	4	Espectrofotometría UV/VIS (IAS-09)	mg de P/kg suelo
POTASIO Extraído con $AcNH_4$	55	Fotometría de llama (IAS-10)	mg de K/kg suelo
MAGNESIO* Extraído con $AcNH_4$	>245	Absorción atómica (IAS-10)	mg de Mg/kg suelo
CALCIO* Extraído con $AcNH_4$	7600	Absorción atómica (IAS-10)	mg de Ca/kg suelo
SODIO* Extraído con $AcNH_4$	36	Fotometría de llama (IAS-10)	mg de Na/kg suelo
HIERRO Extraído con EDTA *	14	Absorción atómica (IAS-13)	mg de Fe/kg suelo
IPC *	225	Cálculo (IAS-13)	

6. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1. TEXTURA

La textura indica el contenido de partículas de arena, limo y arcilla en el suelo. La textura influye en la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Según la proporción de las partículas anteriormente mencionadas en el suelo, este se clasifica en una clase textural. Una de las clasificaciones más empleadas es la de la USDA:

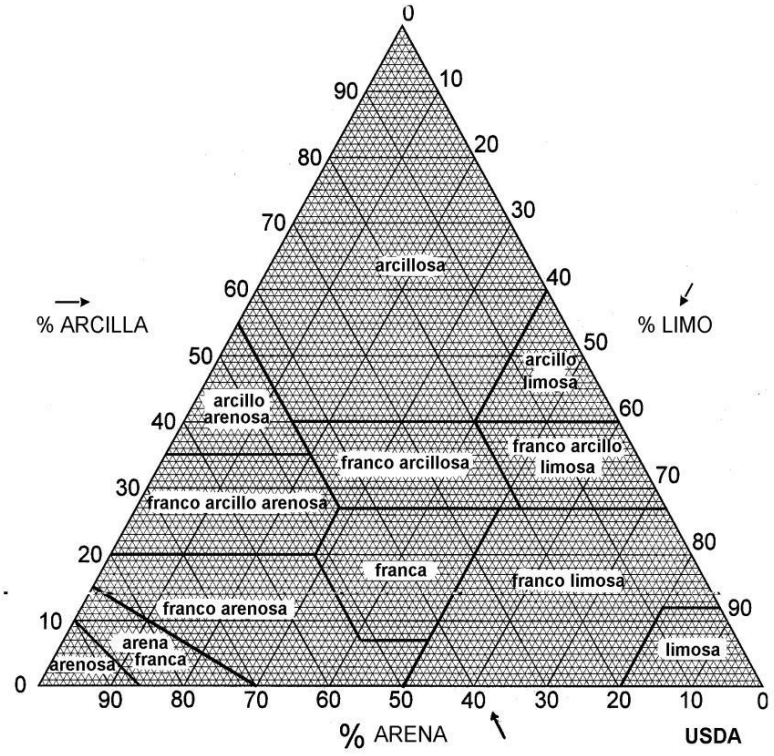


Imagen 3: Clasificación de suelos USDA según su textura

Las parcelas tienen textura franco-arcillosa en el suelo y arcillosa en el subsuelo. Esto deberá ser tenido en cuenta en el análisis de alternativas, ya que puede provocar, entre otros, problemas de asfixia radicular.

6.2. PH EN AGUA

El pH es un factor muy importante que hay que tener en cuenta debido a que regula las propiedades químicas, determina la disponibilidad del resto de los cationes para las plantas, e influye en la capacidad de intercambio catiónico siendo menor en suelos básicos que en los ácidos.

Según su pH, el suelo puede ser clasificado de acuerdo con la clasificación USDA:

pH	Clasificación
< 4.5	Extremadamente ácido
4.5 – 5.5	Fuertemente ácido
5.6 – 6	Medianamente ácido
6.1 – 6.5	Ligeramente ácido
6.6 – 7.3	Neutro
7.4 – 7.8	Medianamente básico
7.9 – 8.4	Básico
8.5 – 9	Ligeramente alcalino
9.1 – 10	Alcalino
< 10	Fuertemente alcalino

Tabla 1: Clasificación de suelos según su pH

Las parcelas tienen un pH entre 8,5 y 9 por lo que se consideran ligeramente alcalinas según la clasificación USDA.

6.3. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

El estudio de este parámetro es interesante ya que mide de forma indirecta la cantidad de sales que contiene el suelo, la cual puede impedir si es excesiva el buen funcionamiento de los mecanismos de adsorción de nutrientes de las plantas.

La salinidad se define como la acumulación de sales solubles en la zona de raíces de los cultivos que produce un descenso de su rendimiento.

Se considera que un suelo es salino cuando la CEe > 4 dS/m.

- Suelos normales: CEe ≤ 4 dS/m
- Suelos salinos: CEe > 4 dS/m

Los resultados de los análisis son todos ellos favorables ya que las parcelas tienen una conductividad de 0,10 dS/m, por lo que los suelos se consideran normales.

6.4. MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica del suelo es el conjunto de residuos de plantas y materiales animales como carbohidratos, ligninas y proteínas. La materia orgánica y el humus (materia orgánica transformada por microorganismos) almacenan muchos nutrientes que se liberan al suelo mediante la mineralización, son capaces de retener agua útil en el suelo y airearlo gracias a la formación de coloides, mejoran la capacidad de intercambio catiónico, etc. Por ello, la cantidad de materia orgánica es considerado un buen indicador de la fertilidad del suelo.

La materia orgánica se mide mediante el porcentaje de su masa respecto al total de la masa del suelo.

% de M.O	Interpretación
<0.9	Muy bajo
1.0 – 1.9	Bajo
2.0 – 2.5	Normal
2.6 – 3.5	Alto
>3.6	Muy alto

Tabla 2: Interpretación del nivel de materia orgánica del suelo

Los resultados obtenidos en los análisis han sido de 1,4% en la capa superficial y de 1% en el subsuelo, lo que quiere decir que el contenido de materia orgánica es bajo.

6.1. NITRÓGENO TOTAL

El nitrógeno es considerado junto con el fósforo y el potasio un macronutriente del suelo esencial para el correcto desarrollo de las plantas. El 95% del nitrógeno total del suelo se encuentra en forma orgánica, no siendo directamente asimilable por las plantas. Debe sufrir un proceso de transformación denominado mineralización. Pese a ello, el contenido total de nitrógeno es un buen indicador de la reserva de nitrógeno.

% de N	Interpretación
<0.07	Muy bajo
0.07 – 0.10	Bajo
0.10 – 0.15	Normal
0.15 – 0.20	Alto
>0.20	Muy alto

Tabla 3: Interpretación del nivel de nitrógeno del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son del 0,08% en el suelo y 0,07% en el subsuelo, por lo que su contenido en nitrógeno es bajo.

6.2. RELACION CARBONO/NITRÓGENO

La relación carbono/nitrógeno mide las proporciones de ambos elementos en el suelo. Si la relación es equilibrada, el proceso de humificación de la materia orgánica será correcto, ya que asegura el abastecimiento de ambos elementos para metabolismo de los microorganismos humificadores.

C/N	Interpretación	Observaciones
C/N ≤8	Bajo	Excesiva liberación de nitrógeno y humificación rápida
8 <C/N≤ 12	Medio	Liberación y rapidez medias
12 <C/N≤ 12	Alto	Falta de nitrógeno y humificación lenta

Tabla 4: Interpretación de la relación C/N del suelo

En las parcelas la relación carbono nitrógeno es de en torno a 10, por lo que se considera media al comparar con la tabla.

6.3. FÓSFORO

El fósforo es considerado junto con el nitrógeno y el potasio un macronutriente del suelo esencial para el correcto desarrollo de las plantas. El fósforo del suelo se encuentra combinado formando parte de diferentes fosfatos minerales y orgánicos.

Según la cantidad de fosforo asimilable y el tipo de suelo se establecen las siguientes interpretaciones (en mg de P/kg de suelo):

Tipo de suelo	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Ligeros	P≤6	6<P≤12	12<P≤28	18<P≤29	P>29
Medios	P≤8	8<P≤16	16<P≤24	24<P≤32	P>32
fuertes	p≤10	10<P≤20	20<P≤30	30<P≤40	P>40

Tabla 5: Interpretación del nivel de fósforo del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son de 5 mg de P/kg de suelo en el suelo y mg de P/kg de suelo en el subsuelo , por lo que su contenido en fósforo es muy bajo.

6.4. POTASIO

El potasio es considerado junto con el nitrógeno y el fósforo un macronutriente del suelo esencial para el correcto desarrollo de las plantas. El potasio se encuentra en el suelo en forma de catión intercambiable.

Según la cantidad de potasio presente en el suelo y el tipo de suelo se establecen las siguientes interpretaciones (en mg de K/kg de suelo):

Tipo de suelo	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Ligeros	K≤60	60<K≤100	100<K≤150	150<K≤240	K>240
Medios	K≤75	75<K≤140	140<K≤220	220<K≤280	K>280
fuertes	K≤90	90<K≤150	150<K≤240	240<K≤350	K>350

Tabla 6: Interpretación del nivel de potasio del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son de 66 mg de K/kg de suelo en el suelo y 55 mg de K/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en potasio es muy bajo tanto en el suelo como en el subsuelo.

6.5. CARBONATOS TOTALES

La cantidad de carbonatos totales se calcula para determinar si es mayor al 10%, ya que si lo es se debe calcular el porcentaje de caliza activa (carbonatos totales con un tamaño inferior a 50µm).

Según la cantidad de carbonatos totales presentes en el suelo se establecen las siguientes interpretaciones (en g de $CaCO_3$/100 g de suelo):

g $CaCO_3$/100 g suelo	Valoración
Carbonatos ≤5	Muy bajo
5< carbonatos ≤10	Bajo
10< carbonatos ≤25	Medio
25< carbonatos ≤40	Alto
Carbonatos >40	Muy alto

Tabla 7 Valoración del porcentaje de carbonatos del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son de 62 g de $CaCO_3$/100 g de suelo en el suelo y 65 g de $CaCO_3$/100 g de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en carbonatos totales es muy alto y debe calcularse el porcentaje de caliza activa.

6.6. CALIZA ACTIVA

La caliza activa es la fracción de los carbonatos totales con un tamaño inferior a 50µm. Por su gran superficie relativa es fácilmente soluble en agua cargada de CO_2 pudiendo enriquecer la solución del suelo con iones de bicarbonato y provocar problemas por clorosis férrica.

Según la cantidad de caliza activa presente en el suelo se establecen las siguientes interpretaciones (en g de $CaCO_3$/100 g de suelo):

g $CaCO_3$/100 g suelo	Valoración
Caliza ≤3	Bajo
3< caliza ≤6	Medio
6< caliza ≤9	Alto
Caliza >9	Muy alto

Tabla 8: Valoración del porcentaje de caliza activa del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son de 12 g de $CaCO_3$/100 g de suelo en el suelo y 13,7 g de $CaCO_3$/100 g de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en caliza activa es muy alto tanto en el suelo como en el subsuelo.

6.7. CALCIO

El calcio aparece en el suelo en muchas formas, ya sean en forma mineral (silicatos, yesos, carbonatos, fosfatos, etc.) u orgánica, pudiendo estar libre en el suelo o en el complejo adsorbente.

Según la cantidad de calcio presente en el suelo se establecen las siguientes interpretaciones (en mg de Ca/kg de suelo):

mg Ca/kg suelo	Valoración
Ca ≤700	Muy bajo
700< Ca ≤2000	Bajo
2000< Ca ≤4000	Medio
4000< Ca ≤6000	Alto
Ca >6000	Muy alto

Tabla 9: Valoración del nivel de calcio del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son de 7500 mg de Ca/kg de suelo en el suelo y 7600 mg de Ca/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en calcio es muy alto tanto en el suelo como en el subsuelo.

6.8. MAGNESIO

Se encuentra en forma mineral como silicatos, carbonatos, sulfatos y cloruros. La planta puede absorber el Mg^{+2} de la solución del suelo por vía radicular o el de las soluciones radiculares a través de los estomas, por va foliar.

Según la cantidad de magnesio presente en el suelo se establecen las siguientes interpretaciones (en mg de Mg/kg de suelo):

mg Mg/kg suelo	Valoración
Mg ≤60	Muy bajo
60< Mg ≤80	Bajo
80< Mg ≤100	Medio
100< Mg ≤120	Alto
Mg >120	Muy alto

Tabla 10: Valoración del nivel de magnesio del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son de 275 mg de Mg/kg de suelo en el suelo y 245 mg de Mg/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en magnesio es muy alto tanto en el suelo como en el subsuelo.

6.9. SODIO

Los suelos sódicos son aquellos que el sodio ocupa más del 15% de la capacidad de cambio del suelo.

Según la cantidad de sodio presente en el suelo se establecen las siguientes interpretaciones (en mg de Na/kg de suelo):

mg Na/kg suelo	Valoración
Na <50	Bajo
20 <Na< 300	Medio
Na >300	Alto

Tabla 11: Valoración del nivel de sodio del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son de 38 mg de Na/kg de suelo en el suelo y 36 mg de Na/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en sodio es medio tanto en el suelo como en el subsuelo.

6.10. HIERRO

Los suelos por norma general están bien provistos de hierro, pero aun así se pueden producir en las plantas estados carenciales por inactivación del fe2+. En la mayoría de las ocasiones estas carencias son inducidas por otras características del suelo como bajo pH y alto contenido en caliza activa, entre otras.

Según la cantidad de hierro presente en el suelo se establecen las siguientes interpretaciones (en mg de Fe/kg de suelo):

mg Fe/kg suelo	Valoración
Fe <10	Bajo
10 <Fe< 40	Medio
Fe >40	Alto

Tabla 12: Valoración del nivel de hierro del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis son de 24 mg de Fe/kg de suelo en el suelo y 14 mg de Fe/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en hierro es medio tanto en el suelo como en el subsuelo.

6.11. ÍNDICE DE PODER CLOROSANTE

El índice de poder clorosante mide la relación entre caliza activa y el hierro extraíble, factor muy importante en viñedo, debido a su alta sensibilidad a la presencia de caliza activa y a la consecuente carencia de hierro que puede producirse.

El índice de poder clorosante se calcula como:

$IPC = (\%\ de\ caliza\ activa\ /\ (mg\ Fe/kg\ suelo)^2)\ x10^4$

IPC	Valoración
IPC <80	Bajo
80 <IPC< 150	Medio
IPC >150	Alto

Tabla 13: Valoración del IPC del suelo

Los resultados obtenidos en el análisis indican un IPC de 225 en el suelo y 220 en el subsuelo, por lo que su IPC es alto tanto en el suelo como en el subsuelo.

ANEJO 3: ESTUDIO DEL AGUA DE RIEGO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. PROCEDENCIA DEL AGUA DE RIEGO 3
3. TOMA DE LA MUESTRA 3
4. ANÁLISIS DEL AGUA 4
5. COMPROBACIONES DEL ANÁLISIS 6
6. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS 7
6.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 7
6.1.1. PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN 7
6.1.2. TEMPERATURA 7
6.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS 7
6.2.1. VALOR DEL PH 7
6.2.2. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE) 7
6.2.3. PRESIÓN OSMÓTICA 8
6.3. ÍNDICES DE SEGUNDO GRADO 8
6.3.1. RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO 8
6.3.2. ÍNDICE DE KELLY 9
6.3.3. DUREZA DEL AGUA 10
6.3.4. COEFICIENTE DE ALKALÍ 10
7. CONCLUSIONES 11

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del estudio del agua de riego es determinar las características fisicoquímicas y calidad del agua disponible para el riego de las plantaciones de vid. Un agua será de buena calidad para el riego cuando, satisfaciendo las necesidades hídricas del cultivo, no produzca efectos perjudiciales secundarios a este ni al suelo.

La calidad del agua para el riego por tanto está ligada tanto al suelo como a la planta, porque, además de considerar el efecto sobre la nutrición de la planta, se debe de considerar el efecto que la calidad del agua produce en el equilibrio del suelo.

2. PROCEDENCIA DEL AGUA DE RIEGO

En el presente proyecto el agua de riego procederá del "Proyecto de modernización del regadío de la comunidad de regantes del canal del Riaza".

La fase tercera de este proyecto comprende 1.275 hectáreas que son regadas por presión natural desde una balsa de acumulación de 104.655 m3 que se ubica en las parcelas 141, 166,168 y 5331 del polígono 1 de Valbuena de Duero. El agua de llenado de la balsa procede de la estación de bombeo ubicada en la parcela 5001 del polígono 102 del mismo municipio. Esta se almacena en la balsa y durante la campaña de riego se reparte por gravedad y mediante un sistema de riego a la demanda a través de una serie de tuberías a las diferentes parcelas, a las cuales los agricultores tienen acceso a través de su hidrante.

El sistema de concesiones funciona de la siguiente forma: la concesión de riego se establece sobre el agua embalsada del río Riaza en el embalse de Linares de Arroyo, el embalse de Linares vierte al río Duero de forma continuada a través del Riaza la cantidad concedida mientras que ésta es bombeada desde el río Duero a las diferentes balsas del proyecto de modernización.

3. TOMA DE LA MUESTRA

Para realizar el estudio del agua de riego y poder afirmar su validez para el riego del cultivo de vid debe realizarse un análisis fisicoquímico del mismo, el cual se realiza sobre una sola muestra de agua que ha de ser representativa.

Para obtener una muestra que se pueda considerar representativa, en el caso de riego desde balsa es necesario tomar la misma en unas determinadas condiciones que aseguren la representatividad, por ello:

La muestra se ha recogido en la boca del hidrante de la parcela para la cual se proyecta esta plantación.

La muestra se ha tomado tras dejar correr el agua durante dos horas, lo cual garantiza que las propiedades de esta no se han visto alteradas por un excesivo tiempo de permanencia en el sistema de tuberías.

La muestra se ha tomado en el mes de julio (mes en el cual se prevén unas mayores necesidades de riego), ya que las propiedades del agua pueden variar a lo largo del tiempo debido al almacenamiento del agua en la balsa a la intemperie en el periodo que transcurre entre las campañas de riego.

4. ANÁLISIS DEL AGUA

En la siguiente página se muestran los resultados del análisis de agua de la muestra tomada, llevados a cabo por el laboratorio de INEA.

LABORATORIO
ANÁLISIS AGROALIMENTARIO
Cº Viejo de Simancas, Km 4,5 - 47008 Valladolid
Tel. 983 23 55 06 / 672-097649
e-mail: laboratorio@inea.edu.es

Informe de Análisis de Aguas

LABORATORIO CERTIFICADO BAJO LA NORMA UNE-EN-ISO-9001:2015

DATOS DEL CLIENTE

NOMBRE		APELLIDOS			
DIRECCIÓN					
LOCALIDAD		PROVINCIA		CP	
TELÉFONO		Tf		N.I.F./ C.I.F.	

DATOS DE LA MUESTRA

FECHA DE RECEPCIÓN		LUGAR DE TOMA	CANAL
Nº REGISTRO MUESTRA		SISTEMA DE RIEGO	
IDENT. MUESTRA (CLIENTE)		CULTIVOS	
TÉRMINO MUNICIPAL	VALLADOLID	TERRENO	
PROVINCIA	VALLADOLID	OBSERVACIONES	

DATOS DEL ANÁLISIS REALIZADO

Fecha de inicio: 25/06/2019 Fecha de finalización: 26/06/2019 Fecha de salida: 26/06/2019

PARÁMETROS	RESULTADO		MÉTODO
pH a 25 ºC (IAA-01)	**7,5**	upH	Potenciométrico
Conductividad a 25 ºC (IAA-02)	**0,53**	dS/m	Conductimétrico
CATIONES (IAA-03)	***mg/l***	***meq/l***	
Calcio	**85,5**	**4,3**	Absorción atómica
Magnesio	**15,1**	**1,2**	Absorción atómica
Sodio	**8,9**	**0,4**	Fotometría de llama
Potasio	**3,0**	**0,1**	Fotometría de llama
ANIONES			
Cloruros (IAA-04)	**10,5**	**0,3**	Potenciométrico
Sulfatos (IAA-05)	**75,3**	**1,6**	Turbidimétrico
Carbonatos (IAA-06)	**0,0**	**0,0**	Volumétrico
Bicarbonatos (IAA-06)	**228,8**	**3,8**	Volumétrico
Nitratos (IAA-07)	**5,9**	**0,1**	Ultravioleta
INDICES			
DUREZA (º Franceses)	**27,6**		Cálculo
SAR (Relación de Absorción Sodio)	**0,2**		Cálculo
CLASIFICACIÓN	**C2S1**		Riverside

C. M. MENÉNDEZ PELAYO-INEA C.I.F. R-4700178-I

Página 1 de 1

Director Técnico: Trinidad Peña

1. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de LABORATORIO DE ANÁLISIS AGRÍCOLA INEA.
2. Los resultados sólo afectan a las muestras recibidas en el de LABORATORIO DE ANÁLISIS AGRÍCOLA INEA.

FO-17-10/B

5. COMPROBACIONES DEL ANÁLISIS

- Suma de aniones = suma de cationes. Se admite una diferencia menor del 5%.

∑aniones = 4,3 + 1,2 + 0,4 + 0,1 = 6 meq/l.

∑cationes = 0,3 + 1,6 + 3,8 + 0,1 = 5,8 meq/l.

(6 – 5,8 / 6) x 100 = 5,33%

La suma de aniones y cationes difiere menos de un 5%, por lo que es correcto.

- Comprobación de la relación: *CE (µmhos/cm) = K x ∑cationes (meq/l)*

Siendo:

CE = conductividad eléctrica.
K = parámetro cuyos valores deben estar entre 80 y 110.
K = 97,29

530 µmhos/cm = 90 x 6 meq/l = 540

La regla se cumple considerando que el coeficiente K oscila entre 80 y 100.

- Comprobación de la relación: *CE (µmhos/cm)/∑cationes (meq/l) = CE (µmhos/cm) / ∑aniones (meq/l) ≈ 100*

530 µmhos/cm / 6 meq/l= 88,3 ≈ 100

A vista de los resultados, podemos concluir que el análisis de agua es fiable.

6. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

6.1.1. PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Tras tomar diferentes muestras a lo largo del año se han detectado ocasionalmente fragmentos de conchas de moluscos bivalvos y gasterópodos. Estos restos de animales provienen de la problemática cría de estos que tiene lugar en el sistema de conducciones entre campañas de riego, al cortar el suministro y bajar la presión del agua en dichas tuberías.

6.1.2. TEMPERATURA

La temperatura del agua oscila entre los 12 y 15 ºC, lo que no supone un problema para las plantaciones.

6.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

6.2.1. VALOR DEL PH

Los resultados del análisis arrojan un valor del pH de 7,5. Este pH se considera neutro por lo que no es perjudicial para el riego de la vid.

6.2.2. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE)

La conductividad eléctrica es un factor que sirve para medir el contenido de sales disueltas en el agua. Las sales elevan la presión osmótica del agua y por tanto de la solución del suelo, lo que implica una mayor dificultad de adsorción de nutrientes. La conductividad se mide en decisiémenes por metro (dS/m) y se determina mediante medición directa con un conductímetro.

La siguiente tabla de la F.A.O. muestra los índices de salinidad de las aguas de riego y el riesgo que representan:

INDICE DE SALINIDAD	C.E. (µmhos/cm)	RIESGO
1	< 750	Sin problemas
2	750 – 3000	Problemas crecientes
3	> 3000	Problemas serios

El análisis del agua muestra una conductividad eléctrica (CE) de 0,53 dS/m (530 µmhos/cm), por lo que el agua, en principio, no presenta problemas para el riego.

El inconveniente de esta clasificación basada únicamente en la C.E. es que no considera la posibilidad de que las sales precipiten al concentrarse en el suelo. Esta evolución del contenido salino del agua de riego en el suelo no depende solo del agua, sino también de otros factores, como los fenómenos de cambio de cationes o las distintas velocidades de concentración de las sales según el tipo de terreno.

6.2.3. PRESIÓN OSMÓTICA

La presión osmótica del agua aumenta a medida que lo hace su concentración salina. La relación es lineal y puede calcularse con la fórmula:

$$PO\ (atm) / CE\ (\mu mhos/cm) = 0,36$$

$$0,72 \times 0,36 = 0,259\ atm$$

Al estar directamente correlacionada con la conductividad eléctrica se puede emplear el criterio anterior, por lo que se puede decir que la presión osmótica de esta agua no presenta problemas.

6.3. ÍNDICES DE SEGUNDO GRADO

Los índices de segundo grado permiten conocer los efectos del sodio, calcio y magnesio y sus interacciones en función de su contenido en el agua.

Los datos empleados para el cálculo de los índices de segundo grado obtenidos en los análisis son:

$$[Na+] = 0,4\ meq/L$$

$$[Ca2+] = 4,3\ meq/L$$

$$[Mg2+] = 1,2\ meq/L$$

6.3.1. RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO

Suele expresarse por sus iniciales R.A.S. o S.A.R. (sodium absortion relation) y depende del contenido de sodio y restantes cationes. Tiene la siguiente influencia:

- El sodio es uno de los iones que más favorece la degradación del suelo, ya que sustituye al calcio, provocando una dispersión de los agregados que da

lugar a una pérdida de la estructura, provocando una disminución de la permeabilidad.

- El calcio y el magnesio favorecen la agrupación de las partículas minerales y orgánicas del suelo.

El índice SAR nos da una idea del predominio de uno y otro efecto. Su valor numérico se determina mediante la expresión:

$$SAR = Na / [(Ca + Mg)/2]^{-2}$$

La siguiente tabla de la F.A.O. muestra los índices de sodicidad de las aguas de riego y su consecuente riesgo de descenso de la permeabilidad:

ÍNDICE DE SODICIDAD	S.A.R.	RIESGO DE DESCENSO DE PERMEABILIDAD
A	< 3	Bajo
B	3 – 5	Medio
C	5 – 8	Alto
D	> 8	Muy alto

El análisis del agua muestra un S.A.R. de 3,25 por lo que su índice de sodicidad sería de tipo B, lo que significa que tiene un riesgo medio-bajo de descenso de la permeabilidad.

Este índice presenta el inconveniente de que no refleja el efecto de los precipitados y supone que el calcio y magnesio tienen la misma selectividad de cambio.

6.3.2. ÍNDICE DE KELLY

El índice de Kelly o de relación con el calcio es otro índice que permite valorar el riesgo de alcalinización del suelo. El índice de Kelly se calcula como:

$$IK = Ca / (Ca + Na + Mg)$$

El índice de Kelly se considera favorable cuando es superior al 35 %

Los cálculos arrojan un Índice de Kelly del 73% por lo que es favorable.

6.3.3. DUREZA DEL AGUA

La dureza del agua sirve para poder determinar el contenido de calcio contenido en el agua. Se mide en Grados Hidrotimétricos Franceses (G.H.F.), utilizando la siguiente fórmula:

$$G.H.F. = (2,5Ca + 4,12Mg\ ) / 10$$

Para el cálculo se expresará el contenido de cada elemento en ppm.

$$[(2,5 \times 85,5\ ppm) + (4,12 \times 15,1\ ppm)] / 10 = 27,6\ G.H.F.$$

La siguiente tabla de la F.A.O. establece diferentes tipos de dureza del agua en función del G.H.F.:

G.H.F.	DUREZA DEL AGUA
< 7	Muy blanda
7 – 14	Blanda
14 – 22	Medianamente blanda
22 – 32	Medianamente duras
32 – 54	Duras
> 54	Muy duras

Del cálculo anterior se ha obtenido un G.H.F. de 27,6 por lo que el agua se considera medianamente dura.

6.3.4. COEFICIENTE DE ALKALÍ

Este coeficiente define la altura de agua expresada en pulgadas que, al evaporarse, dejaría una cantidad de sales suficientes para convertirlo en un medio perjudicial.

El coeficiente de Alkalí (K_1) se calcula de la siguiente forma:

- Si $Na^+ - 0,65Cl^- \leq 0$ entonces $K1 = 2,049 / Cl^-$
- Si $0 < Na^+ - 0,65Cl^- < 0,48SO^{2-}_4$ entonces $K1 = 662 /(Na^+ + 2,6Cl^-)$
- Si $Na^+ - 0,65Cl^- \geq 0,48SO^{2-}_4$ entonces $K1 = 662 / (Na^+ - 0,32Cl^- - 0,48SO^{2-}_4)$

Se encuentra dentro del segundo caso, por lo tanto:

$$K1 = 6.620 /(Na^{+} + 2,6Cl^{-}) = 662 / (8,9 + 2,6x10,5) = 18,3$$

Según la clasificación de Stabler se establecen los siguientes tipos de aguas:

K_1	TIPOS DE AGUAS
≥18	Buena
6-18	Tolerable
1,2-6	Peligrosa
<1,2	No utilizable

Del cálculo anterior se ha obtenido un coeficiente de Alkalí de 18,3 por lo que el agua se considera buena según la clasificación de Stabler.

7. CONCLUSIONES

Tras la interpretación de los resultados de la analítica todos los parámetros analizados se encuentran en niveles de buenos a óptimos, por lo que en principio resultaría óptima para el riego del viñedo, con la salvedad de la problemática de la presencia de ciertos sólidos inertes, lo cual condiciona a la implantación de un eficaz sistema de filtrado del agua.

ANEJO 4: FISIOLOGÍA DE LA VID

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. LA VID 5
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 5
2.2. PARTES DE LA VID 5
3. CICLO PRODUCTIVO DE LA VID 8
3.1. CICLO INTER-ANUAL 8
3.1.1. PERIODO IMPRODUCTIVO 8
3.1.2. PERIODO DE ENTRADA EN PRODUCCIÓN 9
3.1.3. PERIODO DE PLENA PRODUCCIÓN 9
3.1.4. PERIDODO DE ENVEJECIMIENTO O DECREPITUD 9
3.2. CICLO BIOLÓGICO DE LA VID 10
3.2.1. REPOSO VEGETATIVO 10
3.2.2. DESBORRE 10
3.2.3. BROTACIÓN 11
3.2.4. CRECIMIENTO 12
3.2.5. FLORACIÓN 12
3.2.6. CUAJADO 12
3.2.7. CRECIMIENTO DE LAS BAYAS 13
3.2.8. ENVERO 13
3.2.9. MADURACIÓN 13
3.2.10. CAÍDA DE LA HOJA 15
4. FENOLOGÍA 15
4.1. ESTADO FENOLÓGICO A: YEMA DE INVIERNO 15
4.2. ESTADO FENOLÓGICO B: YEMA DE ALGODÓN 16
4.3. ESTADO FENOLÓGICO C: PUNTA VERDE 16
4.4. ESTADO FENOLÓGICO D: BROTACIÓN 17
4.5. ESTADO FENOLÓGICO E: HOJAS EXTENDIDAS 17
4.6. ESTADO FENOLÓGICO F: COMIENZO FLORACIÓN 18
4.7. ESTADO FENOLÓGICO G: RACIMOS SEPARADOS 18
4.8. ESTADO FENOLÓGICO H: RACIMOS FLORALES SEPARADOS 19
4.9. ESTADO FENOLÓGICO I: FLORACIÓN O CIERNA 19

4.10. ESTADO FENOLÓGICO J: CUAJADO 20
4.11. ESTADO FENOLÓGICO K: GRANO TAMAÑO DE GUISANTE 20
4.12. ESTADO FENOLÓGICO L: INICIO DEL ENVERO 21
4.13. ESTADO FENOLÓGICO M: MADURACIÓN 21
4.14. ESTADO FENOLÓGICO N: CAÍDA DE LAS HOJAS 22
5. REQUISITOS NUTRICIONALES DE LA VID: 22
5.1. MACROELEMENTOS 22
5.1.1. NITROGENO: 22
5.1.2. FÓSFORO: 23
5.2. POTASIO: 24
5.3. MICROELEMENTOS 25
5.3.1. MAGNESIO: 25
5.3.2. HIERRO: 25
5.3.3. BORO: 26
5.3.4. MANGANESO: 26
5.3.5. ZINC: 27
5.3.6. COBRE: 27

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es estudiar las características fisiológicas generales del material vegetal con el cual se van a plantar las parcelas. En el caso del viñedo, la especie que se emplea es *Vitis vinífera L*. conocida comúnmente como vid.

Las plantas de vid que se emplean en las plantaciones están mayoritariamente injertadas sobre patrones de origen americano. Esto se debe a la filoxera, enfermedad de la vid causada por el pulgón *Phylloxera vastatrix* cuyo único huésped conocido es la vid. Este pulgón se alimenta de hojas y raíces, donde sus picaduras provocan podredumbre de la raíz y muerte de la planta.

La enfermedad obligó al arranque de la gran mayoría de plantaciones europeas, ya que no eran resistentes a este pulgón, obligando a realizar plantaciones con patrones americanos, zona originaria de esta enfermedad, donde sí que se habían generado patrones resistentes. Por lo tanto:

- El sistema radicular o portainjerto o patrón tiene el objetivo principal de aportar a la planta resistencia a dicha enfermedad, pero también determina otras características de la planta como el vigor o la adaptación al suelo.

- La parte aérea o variedad, que determina las características de la uva producida.

A lo largo de este documento se pretende analizar la organografía de la vid, su ciclo biológico y fisiología general y los diferentes tipos de portainjertos o variedades existentes en el mercado y sus características particulares.

Este último elemento es de una gran importancia para el apoyo del apartado de elección de alternativas, ya que una correcta elección de portainjerto y variedad determinarán la viabilidad del cultivo (principalmente atendiendo a criterios climáticos, edáficos, biológicos, como pueden ser:

- Adaptación de la brotación a la fecha de última helada

- Adaptación de la resistencia del patrón a los altos niveles de caliza de la parcela.

- Resistencia de la planta a diferentes plagas y enfermedades.

- Afinidad entre patrón y variedad.

2. LA VID

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Vitis vinífera L. comúnmente conocida como vid es una planta dicotiledónea, leñosa, perenne, angiosperma, que pertenece al género de las vitáceas y es originaria de Asia.

Su desarrollo es arbustivo trepador a partir de un tronco retorcido denominado cepa mediante tallos vivaces denominados sarmientos que cuentan con entrenudos y zarcillos opuestos a sus hojas. Estas son alternas, palmatinervias, pecioladas, sencillas, alternas, y tienen forma generalmente lobulada con cinco lóbulos y de borde con aserrado estípulas (generalmente).

Las inflorescencias verdosas se encuentran agrupadas en racimos compuestos, originando tras su desarrollo frutos en forma de baya con semillas duras conocidos como uvas.

2.2. PARTES DE LA VID

Los diferentes órganos de la vid tienen distintas funciones fisiológicas. De modo general, podemos decir que:

La raíz tiene función de absorción del agua y de los elementos minerales necesarios para el correcto funcionamiento de las células de la cepa, función de almacenamiento función de reserva de sustancias elaboradas por las hojas, y función de expulsión de desechos de la respiración y la absorción.

La hoja tiene función fotosintética, de respiración y función de transpiración.

El tallo tiene una función principal de conducción asegurando los intercambios entre los diferentes órganos, una función de almacenamiento de reservas de los metabolitos generados en las hojas y, en sus partes verdes, puede tener funciones similares a las de las hojas.

Las yemas tienen función de reproducción vegetativa, permitiendo el desarrollo de los tallos, hojas y frutos.

La flor y las bayas a las que da lugar tienen función de reproducción sexual y de acumulación de reserva. Particularmente esta última es la que interesa al viticultor ya que estas sustancias de reserva serán las que determinen los parámetros de calidad de la uva.

De modo más específico, la vid estaría formada por las siguientes partes y órganos:

- Baya: Fruto de la vid, conocido comúnmente como uva.

- Brote apical: Constituye el punto principal del crecimiento vegetativo (división, diferenciación y crecimiento primario celular en el que se originan

los diferentes tipos celulares que darán lugar a los diferentes órganos como tallos, hojas, zarcillos, inflorescencias, etc.

- Brote lateral: Es un punto de crecimiento secundario, conocido comúnmente como nieto, originado de una yema lateral de un pámpano principal el mismo ayo en que este se originó. Estos brotes también pueden producir flores y frutos pero no se consideran útiles ya que no suelen madurar correctamente e influyen negativamente en la maduración de los racimos de los brotes principales.

- Entrenudo: Parte del sarmiento comprendida entre dos nudos originada por la elongación del tallo durante el crecimiento del pámpano.

- Inflorescencia: Órgano que agrupa las flores y, en consecuencia, los frutos. En la vid se le conoce como racimo compuesto.

- Hoja: Órgano vegetativo aplanado, de nervios palmados y contorno lobulado y aserrado, que se encuentra de forma lateral y alterna en el tallo o sarmiento situados sujeto al mismo por el pecio, con función fotosintética, de respiración y de transpiración.

- Nudo: Abultamiento del pámpano que lo divide en entrenudos, en el cual se desarrollan de forma alterna las yemas laterales, hojas y zarcillos.

- Pámpano: Órgano verde que se desarrolla durante el proceso vegetativo, desde la brotación hasta el agostamiento, formado por nudos, entrenudos, hojas, zarcillos, inflorescencias, yema apical y yemas laterales.

- Peciolo: Parte de la hoja que la une con el nudo encargada de su sujeción, orientación y la conducción de las substancias circulantes por el xilema y floema.

- Pepitas: Son las semillas que emplea la planta para la reproducción sexual ubicadas en el interior de las bayas.

- Piel de la baya: Es el envoltorio de la pulpa y las pepitas de la uva que se conoce comúnmente como hollejo. Su interés vitícola reside en su contenido de taninos, antocianos, sustancias aromáticas y elementos minerales.

- Pulgar: Parte de un sarmiento que se deja en el brazo de las cepas tras la poda que agrupa las yemas desarrolladas en el anterior ciclo vegetativo y que darán lugar a pámpanos en el siguiente ciclo.

- Pulpa de la uva: Parte jugosa de la baya que se encuentra en su interior, rodeada de la piel, formada principalmente por agua, azúcares y una pequeña porción de ácidos, y sustancias aromáticas.

- Sarmiento: Pámpano lignificado que ha llegado al final del ciclo vegetativo en el que fue generado y agrupa las yemas que darán lugar a nuevos brotes en el siguiente ciclo.

- Yema: Órgano generado durante el ciclo vegetativo, cubierto por brácteas o escamas. En su interior se encuentran, en estado latente, los conos vegetativos que contienen rudimentos de los tallos, hojas y flores que darán lugar a un nuevo brote en el siguiente ciclo vegetativo o, si despierta de ese estado latente, durante el mismo ciclo en que ha sido generado.

- Yema principal o latente: Yema voluminosa compuesta que generalmente brota en la primavera siguiente a su formación.

- Yema secundaria: Yema poco voluminosa en estado durmiente que rara vez brota. Su función es brotar para asegurar la supervivencia de la planta en el caso de que las yemas principales no hayan originado brotes efectivos por diversas circunstancias, como puede ser una helada.

- Vara: Parte de un sarmiento que se deja en la poda de formación, renovación o en la poda anual (dependiendo del sistema de poda elegido), con más de tres yemas para formar una unidad productiva (en el caso de la poda anual) o de formación (en el caso de poda de formación o renovación).

- Zarcillo: Órgano vegetal alargado y en forma de espiral, formado a partir de una hoja modificada, cuya función es permitir a la planta sostenerse en su desarrollo arbustivo.

3. CICLO PRODUCTIVO DE LA VID

Dentro del cultivo de la vid encontramos dos ciclos que, si bien se solapan, pueden considerarse diferentes, dadas las implicaciones que conllevan en el manejo de la plantación en sus diferentes escalas temporales. Por ello, se van a analizar por separado el ciclo inter-anual, el cual considera las diferentes etapas por las que va pasando la vid a lo largo de su vida productiva, del ciclo anual, que por su parte considera los diferentes estados por los que pasa la vid en sus ciclos vegetativos anuales.

3.1. CICLO INTER-ANUAL

La vid, a lo largo de su vida productiva, es decir, desde que se planta hasta que determina su arranque o perece, pasa por cuatro periodos bien diferenciados. Hay discrepancia entre los diferentes autores a la hora de fijar las fechas en que se pasa de un periodo a otro, pero de modo general podemos decir que los periodos más aceptados son siguientes:

- Periodo improductivo: De los 0 a los 3 años.
- Periodo de entrada en producción: De los 4 a los 6 años.
- Periodo de plena producción o producción constante: De los 7 a los 30 años.
- Periodo de envejecimiento o decrepitud: A partir de los 30 años.

3.1.1. PERIODO IMPRODUCTIVO

Durante el periodo improductivo predomina el desarrollo vegetativo en los ciclos anuales, siendo inexistente o escasa la inducción floral. Las plantas desarrollan su sistema radicular libremente y la partea aérea se va desarrollando y formando de acuerdo con el sistema elegido.

El periodo improductivo suele comprender los tres primeros años desde que se realiza la plantación, pero depende de diversos factores como el vigor o las condiciones climáticas, los cuales pueden provocar tanto el adelanto como la demora en alcanzar la siguiente fase. Por ejemplo, un exceso de vigor puede provocar una alta inducción floral en el tercer año y una helada puede impedir la correcta formación.

En estos casos el agricultor deberá tomar las determinaciones que considere óptimas en cuanto a las acciones a llevar a cabo, para asegurar una correcta formación y entrada en producción en óptimas condiciones, ya que esto condicionará toda la vida productiva del viñedo, como por ejemplo la eliminación de racimos es segundo y tercer año para favorecer el desarrollo vegetativo.

3.1.2. PERIODO DE ENTRADA EN PRODUCCIÓN

El periodo de entrada en producción se inicia en torno al cuarto año, cuando ocurren las siguientes condiciones:

- Las plantas de vid han alcanzado su forma adulta.

- Las plantas tienen un vigor suficiente para que se de una inducción floral generalizada, comiencen a aparecer las primeras flores en los racimos y estos sean capaces de alcanzar un nivel de maduración adecuado su posterior producción de vino cualitativamente aceptable.

Este periodo se caracteriza por un aumento, durante los años de su duración, de un aumento tanto en la cantidad de las producciones como de su calidad.

El periodo de entrada en producción finaliza en torno al sexto año, cuando las producciones se estabilizan en el nivel que se considere óptimo para el sistema de producción que se haya decidido emplear.

3.1.3. PERIODO DE PLENA PRODUCCIÓN

El periodo de plena producción se caracteriza por las producciones más o menos estables que ofrecen las vides.

Durante el mismo, las vides alcanzan y mantienen su potencial productivo máximo en función de su patrón, variedad, suelo, condiciones climáticas e hídricas, etc.

El periodo de plena producción finaliza cuando el viñedo empieza a manifestar síntomas de envejecimiento y su rendimiento comienza a descender.

3.1.4. PERIDODO DE ENVEJECIMIENTO O DECREPITUD

El periodo de envejecimiento o decrepitud se caracteriza por una bajada del rendimiento de las vides. Su inicio es muy dependiente de las condiciones de manejo desarrolladas hasta este momento, situándose, de media, en torno a los treinta años. De manera paralela, en función de las condiciones de manejo, se produce una mayor o menor pérdida de calidad y aumento de los costes de mantenimiento.

El final de este periodo es muy variable, ya que puede finalizar con la muerte de la cepa o con su arranque, factor que dependerá de los objetivos productivos y cualitativos y la rentabilidad deseada por cada viticultor en particular.

3.2. CICLO BIOLÓGICO DE LA VID

Una vez que ha alcanzado la madurez, con carácter anual se producen en la vid ciclos anuales de repetitivos de similares características, propios de las especies perennes. Estos ciclos anuales permiten a la planta su supervivencia y multiplicación, por lo que se pueden distinguir dos subciclos dentro del ciclo biológico de la vid:

- El ciclo vegetativo, durante el cual tiene lugar el desarrollo de órganos vegetativos perennes (como pámpanos, zarcillos o raíces) que generan los nutrientes necesarios para soportar dormición durante el invierno y poder realizar de nuevo otro ciclo tras el agostamiento y también proporcionar recursos para el ciclo reproductivo paralelo.

- El ciclo reproductivo, en el que se desarrollan también otros órganos perennes (inflorescencias, flores y bayas) que se desarrolla de forma paralela al vegetativo y tiene el objetivo de llevar a cabo la reproducción sexual de la planta.

A continuación, se describen las diferentes fases de los ciclos vegetativo y reproductivo y sus fechas aproximadas en la zona geográfica del proyecto.

3.2.1. REPOSO VEGETATIVO

El reposo vegetativo se induce en la planta, principalmente, por el descenso de la temperatura del suelo durante el otoño. Cuando esta desciende hasta los 10 u 11 ºC (en función de la variedad) las raíces de la vid ven dificultada su capacidad de absorción de nutrientes, la planta entra en reposo vegetativo y comienza a modificar sus estructuras aéreas para alcanzar las formas y funciones típicas de esta etapa.

Durante parte del otoño y a lo largo de todo el invierno y durante el mismo, la vid permanece en este estado. Sus órganos exteriores se encuentran lignificados, en forma de sarmientos sin hojas y con yemas en reposo cubiertas por brácteas, condiciones que protegen a la planta de las condiciones climáticas típicas de esta época del año como las heladas.

3.2.2. DESBORRE

El desborre se produce en la vid a principios de la primavera. Cuando la temperatura media del suelo supera los 10 ºC la planta es capaz de retomar la actividad radicular y con ello la adsorción de agua y de nutrientes, el inicio de la respiración de las raíces y la movilización general de reservas, lo que implica el comienzo de los lloros (salida de sabia por los cortes de poda) y el hinchado de las yemas.

Este estímulo provoca que las yemas despierten de la dormición a la que se veían inducidas y se hinchen. Las brácteas que las protegían se abren y aparece la borra, estructura que da nombre a la fase y que consiste en una estructura algodonosa

que protege la yema apical en la que se encuentra la información cromosómica que dará inicio al desarrollo del pámpano.

Una mención especial merece el desborre, ya que determina el inicio de la brotación, momento de especial sensibilidad de la vid a factores climáticos como las heladas y el granizo.

La fecha media de desborre en la zona del proyecto (fecha en que el suelo alcanza una temperatura media de 10 ºC) se sitúa en torno al 15 de abril, pero también puede verse influenciada por otros factores, que se citan a continuación como base para determinar las acciones de manejo del cultivo si fuera necesario tratar de ejercer algún tipo de influencia en la fecha de desborre:

- Acrotonía: La vid es una plana que manifiesta una gran acrotonía. La acrotonía es un mecanismo de inducción que permite a las plantas controlar la brotación de las yemas, para favorecer a las más alejadas a la base de los sarmientos y así favorecer un desarrollo más voluminoso. Por lo tanto, el desborre empezará en la vid antes en las yemas más alejadas de la base de los sarmientos. Este hecho se puede aprovechar para retrasar la brotación de las yemas de la base, realizando una poda tardía que facilite la dormición de las yemas de la base hasta haber superado el periodo de riesgo de heladas.

- Gestión del suelo: El viticultor puede emplear el uso de técnicas que permitan modificar la temperatura media del suelo, como hacer una correcta elección de las parcelas o el mantenimiento del suelo liso y agregado para que pierda menos temperatura.

- Gestión del vigor y la variedad: Las cepas muy vigorosas tienen tendencia a un desborre más tardío y hay variedades que igualmente tienen una tendencia a una brotación más tardía, por lo que el viticultor también puede emplear estas técnicas para modificar la fecha de desborre y en consecuencia la de brotación.

3.2.3. BROTACIÓN

Inmediatamente después del desborre comienzan a aparecer los primeros brotes que con su crecimiento darán lugar a los pámpanos.

Al comienzo, el brote está formado por un conglomerado de estructuras vegetales de difícil distinción. Con el transcurso del tiempo es posible discernir en el brote las hojas, la yema apical y las inflorescencias. Posteriormente las hojas se van abriendo y tomando su forma natural con respecto al brote.

3.2.4. CRECIMIENTO

Des de la brotación hasta el agostamiento los pámpanos pasas por tres diferentes fases de crecimiento:

- Durante la primera fase, desde la brotación a mediados de abril hasta mediados de mayo, el crecimiento diario es lento.

- Durante la segunda fase, desde mediados de mayo hasta mediados de julio, el crecimiento diario es muy rápido, teniendo lugar el desarrollo de los órganos auxiliares y reproductivos.

- Desde mediados de julio el crecimiento se ralentiza debido a la movilización de recursos para la maduración de los frutos. En un cierto momento el crecimiento se llega a detener durante varias semanas, pudiendo reanudarse levemente tras la cosecha del fruto si las condiciones son adecuadas hasta detenerse finalmente con la entrada de nuevo en reposo vegetativo a finales del otoño.

Durante la fase de crecimiento tiene lugar, de forma paralela, el ciclo reproductor, cuyas fases se describen a continuación.

3.2.5. FLORACIÓN

La floración es la apertura de la corola de las flores que permite la fecundación de estas. Se da cuando la temperatura media alcanza los 15 o 16 ºC esto es, a mediados de junio. Se produce de forma escalonada, durando en torno a 15 días. El número de inflorescencias (racimos) y de flores por inflorescencia (futuras bayas) está determinada por:

- La inducción de inflorescencias, transformación de un meristemo para convertirse en inflorescencia (o racimo) que se da el año anterior a la brotación de la yema y se ve favorecida por un metabolismo activo por altas temperaturas e iluminación en este periodo.

- La iniciación floral, fenómeno de diferenciación de la inflorescencia y flores (la formación de las propias flores dentro del racimo) que se da en la primavera, antes de la brotación y se ve favorecida por las bajas temperaturas en este periodo.

3.2.6. CUAJADO

Una vez las flores se han abierto en la floración es posible la fecundación. Aquellas flores que hayan sido fecundadas tendrán la posibilidad de cuajar. El cuajado consiste en la transformación de la flor fecundada en fruto, produciéndose este a lo largo de las dos a tres semanas posteriores a la floración.

Es necesario recordar que no todas las flores fecundadas cuajan (no todas se convierten en fruto), ya que la vid cuenta con mecanismos de regulación de carga, por los cuales una parte de las flores fecundadas se secan y no se convierten en fruto en función del estado general de la planta.

Otra mención especial hay que hacer en este apartado al fenómeno del corrimiento, el cual se define como la aparición de racimos con un deficiente cuajado. El corrimiento puede tener diversas causas, siendo las más comunes la carencia de nutrientes, las altas temperaturas, el exceso o fuerza de las precipitaciones en el cuajado y la realización de labores que perjudiquen la floración, como colocar la vegetación o la poda en verde.

3.2.7. CRECIMIENTO DE LAS BAYAS

El crecimiento de las bayas se produce desde le cuajado hasta la maduración y pasa por tres fases principales:

Fase de crecimiento rápido: Se produce el crecimiento rápido de las bayas por proliferación y agrandamiento celular. Tiene una duración de cinco a siete semanas.

Fase de crecimiento ralentizado: El crecimiento se ralentiza durante de una a cuatro semanas (según variedades tempranas o tardías). Se trata de una fase de transición hacia el envero.

Fase de crecimiento lento por agrandamiento: El crecimiento es lento y se debe al agrandamiento celular que se produce por el acúmulo de agua.

El tamaño final de la uva se ve favorecido por un correcto abastecimiento hídrico y un follaje que permita satisfacer todas las necesidades nutricionales de la planta.

3.2.8. ENVERO

El envero consiste en la transformación de la baya de un órgano verde, fotosintético y productor a un órgano con la coloración típica de su variedad, no fotosintético y consumidor de recursos. Esta transformación indica el comienzo de la maduración, dura aproximadamente dos semanas y se produce a mediados de agosto.

3.2.9. MADURACIÓN

La fisiológicamente, la maduración es proceso final de la reproducción sexual que da lugar a una baya con semillas viables.

En viticultura, la maduración es el proceso final de la reproducción sexual que da lugar a una baya apta para ser recolectada y destinada a los procesos para los cuales se está cultivando. Por ello la importancia de esta fase, la cual va a determinar la calidad y cantidad final de la cosecha.

La maduración se produce desde el envero, a mediados de agosto, hasta finales de septiembre, de forma general, pero depende en gran medida de multitud de factores como la variedad y las condiciones climáticas y nutricionales particulares del cultivo.

Durante la maduración la baya termina de adquirir su coloración y tamaño final, así como todas aquellas características fisicoquímicas que la caracterizan, en un proceso que inicialmente acontece con rapidez y termina de forma muy lenta.

Al final de la maduración el contenido medio de los elementos del racimo será el siguiente:

- Escobajo o rampojo: De entre el 2 y 8% del peso del racimo.

- Bayas: Constituirán en torno al 92 y 98% del peso del racimo. La baya tendrá un contenido de:

    - Piel: Del 7 al 20% del peso

    - Pulpa: Del 65 al 91% del peso

    - Pepitas: Del 2 el 6% del peso

Durante la maduración la uva va perdiendo acidez, gana azúcares y modifica su contenido de compuestos fenólicos y aromas. El alcance de las óptimas condiciones en estos tres parámetros determina la madurez alcohólica (optimo valor de azúcar y ácidos) y la madurez fenólica (optimo nivel y armonía de compuestos fenólicos), los cuales determinan el momento de la vendimia, en función del criterio establecido por el bodeguero.

Existen una serie de factores clave en esta etapa para que la maduración sea óptima:

- Radiación solar y estado nutricional adecuado, que permitan la correcta síntesis de azúcares.

- Pluviometría adecuada, para que no se produzca un exceso de precipitaciones que comprometa la concentración de compuestos dentro de la uva (por dilución de estos y cambio en el metabolismo de la planta hacia el crecimiento de órganos verdes)

- Humedad relativa baja, que no permita la proliferación de hongos muy perjudiciales como botritis.

- Variaciones amplias de temperatura entre el día y la noche, ya que favorecen la síntesis de compuestos fenólicos y sustancias aromáticas.

3.2.10. CAÍDA DE LA HOJA

Desde la maduración hasta el nuevo letargo, que comienza a mediados de otoño, la vid continua activa realizando todas sus funciones herbáceas. Este periodo, a veces considerado poco importante, es fundamental para que la planta acumule las reservas necesarias para iniciar un nuevo ciclo adecuadamente, tras haber movilizado sus reservas y empleado los resultados de la fotosíntesis en la maduración de los frutos.

Durante este periodo la actividad anteriormente comentada va decayendo, lo que comúnmente se denomina agostamiento. Progresivamente, la vid va perdiendo sus hojas y los órganos aéreos se acaban de lignificar. Finalmente, la vid entra en reposo vegetativo cuando la temperatura del suelo desciende de los 10 u 11 ºC, encomenzando la parada invernal y completándose el ciclo vegetativo.

4. FENOLOGÍA

La fenología es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos.

En agricultura, la utilidad práctica de la fenología reside en la identificación objetiva mediante la observación de las plantas de características que permitan establecer un lenguaje común en cuanto al momento en que se encuentra un cultivo o la vegetación espontánea dentro de su ciclo biológico.

A continuación, se describen los estados fenológicos según la clasificación de Baggiolini, con apoyo fotográfico tomado del grupo "Agricultura la Rioja" de la página web Flickr.

4.1. ESTADO FENOLÓGICO A: YEMA DE INVIERNO

Subestados:

- A1: Yema de invierno comprimida. La yema se encuentra en reposo vegetativo, cubierta por las brácteas.

- A2: Yema hinchada. La yema en actividad y tiene aspecto hinchado, pudiéndose observar la borra a través de las brácteas, que se van abriendo.

Imagen 1 Yema de invierno

El estado A dura aproximadamente desde septiembre hasta principios de abril.

4.2. ESTADO FENOLÓGICO B: YEMA DE ALGODÓN

Subestados:

- B1: Lloro. Se produce el lloro, que consiste en la salida de sabia a través de los cortes de poda debido a la activación del metabolismo que provoca la subida de la temperatura media del suelo.

Este estado se produce a durante la primera semana de abril.

Imagen 2 Lloro

- B2: Yema de algodón. La yema hinchada abre sus bráceas y muestra la borra, recubrimiento blanco algodonoso que protege el meristemo apical del brote emergente.

Este estado se produce a durante la segunda semana de abril.

Imagen 3 Yema de algodón

4.3. ESTADO FENOLÓGICO C: PUNTA VERDE

Subestados:

- C4: Punta verde. Este estado se caracteriza por la aparición de clorofila (coloración verdosa) en el brote emergente.

El estado de punta verde se produce en torno a la tercera semana de abril.

Imagen 4 Punta verde

4.4. ESTADO FENOLÓGICO D: BROTACIÓN

Subestados:

- D5: Salidas de las hojas. Se visualizan hojas de forma diferenciada del resto de la masa vegetal.
- D6: Tejido de la primera hoja visible. Se visualiza de forma diferencial cada hoja.
- D7: Rosetas de puntas de hojas visibles. Se visualiza la roseta de la punta de cada hoja.

Imagen 5 Brotación

El estado de brotación se produce en torno a la última semana de abril.

4.5. ESTADO FENOLÓGICO E: HOJAS EXTENDIDAS

Subestados:

- E8: Primera hoja separada del ápice caulinar. Se aprecia que la primera hoja del brote se ha separado de la punta del brote en crecimiento.
- E9: de 2 a 4 hojas separadas. Se aprecia que se han separado de la punta del brote las dos, tres o cuatro primeras hojas.

Imagen 6 Hojas extendidas

- E10: Pámpanos de 2 a 4 cm de longitud. Desde la base del pámpano emergido hasta su ápice hay una distancia de entre 2 y 4 cm.
- E11: Cuarto hojas separadas. Las cuatro primeras hojas se encuentran claramentes separadas del tallo del pámpano.

El estado de hojas extendidas se produce durante la primera quincena de mayo.

4.6. ESTADO FENOLÓGICO F: COMIENZO FLORACIÓN

Subestados:

- F12: Racimos visibles. El pámpano tiene una longitud de en torno a 10 cm con más de 4 hojas separadas. Cerca de la punta apical del brote se aprecian los racimos comprimidos en crecimiento.

El estado de racimos visibles se produce sobre la segunda quincena de mayo.

Imagen 7 Comienzo de floración

4.7. ESTADO FENOLÓGICO G: RACIMOS SEPARADOS

Subestados:

- G13: 6 hojas separadas. El pámpano presenta seis hojas separadas del ápice.

- G14: 7 hojas separadas. El pámpano presenta seis hojas separadas del ápice.

- G15: 8 hojas separadas. El pámpano presenta seis hojas separadas del ápice.

Imagen 8 Racimos separados

- G16: El pámpano se alarga rápidamente. Predominio del alargamiento de los entrenudos frente al crecimiento del meristemo apical.

- G17: Flores simples en grupos compactos. Se distinguen en la inflorescencia las primeras flores en grupos compactos.

- G18: 14 hojas separadas descoloradas. El pámpano presenta seis hojas separadas del ápice.

El estado de racimos separados se produce de mediados de mayo a junio.

4.8. ESTADO FENOLÓGICO H: RACIMOS FLORALES SEPARADOS

Subestados:

- H19:16 hojas separadas, comienzo de floración. Se aprecian en torno a 16 hojas separadas y se inicia la floración, con la caída de algún capuchón.
- H20: 10% de capuchones caídos. La polinización es posible en el 10% de las flores.
- H 21: 30% de capuchones caídos. La polinización es posible en el 30% de las flores.

Imagen 9 Racimos florales separados

El estado de racimos florales separados se produce a principios de junio.

4.9. ESTADO FENOLÓGICO I: FLORACIÓN O CIERNA

Subestados:

-
- I22: 50% de los capuchones caídos. A partir de este momento se considera que la vid está en plena floración. La mitad de los capuchones han caído, es posible la polinización el en cincuenta por ciento de las flores.
- I23: El pámpano se alarga, con 17 hojas. La floración continua, el pám pano posee 17 hojas.

Imagen 10 Comienzo de la floración

- I24: Contiene hasta 20 hojas. La floración continua, el pámpano posee 20 hojas.
- I25: El 80% de los capuchones caídos.
- I26: Todos los capuchones caídos.

Imagen 11 Plena floración

El estado fenológico de floración o cierna se desarrolla a finales de junio.

4.10. ESTADO FENOLÓGICO J: CUAJADO

Subestados:

- J27: Crecimiento de las bayas jóvenes. Tamaño menor a 2 mm de diámetro.
- J28: Ramas de inflorescencias en ángulo recto con el tallo. La zona que sostiene la inflorescencia se sitúa perpendicular al tallo.
- J29: Bayas del tamaño de grano de pimienta. El tamaño de las bayas aumenta (entre 2 y 4 mm) y los racimos se orientan hacia abajo.

Imagen 12 Cuajado

El estado de cuajado tiene lugar durante la primera quincena de junio.

4.11. ESTADO FENOLÓGICO K: GRANO TAMAÑO DE GUISANTE

Subestados:

- K30: Bayas tamaño guisante. En torno a 7 mm de diámetro.
- K31: Comienza el racimo a cerrarse. Las bayas crecen dejando menos espacio entre ellas.
- K32: Las bayas se tocan si los racimos son apretados.

Imagen 13 Tamaño de guisante

- K33: Bayas aún duras y verdes. Fase previa al inicio del ablandamiento de las bayas.
- K34: Comienzan a ablandarse las bayas.

El estado fenológico de tamaño de guisante tiene lugar durante la segunda quincena de julio.

Imagen 14 Racimo cerrado con bayas verdes

4.12. ESTADO FENOLÓGICO L: INICIO DEL ENVERO

Subestados:

- L35: Comienza el ablandamiento y coloración de las bayas, según variedad. Cesa su actividad fotosintética.
- L36: Las bayas tienen valores intermedios de grados brix con respecto a los valores típicos de la variedad por el comienzo del acúmulo de azúcares.
- L37: Las bayas no están suficientemente maduras.

Imagen 15 Inicio del envero

El inicio del envero tiene lugar la primera quincena de agosto.

4.13. ESTADO FENOLÓGICO M: MADURACIÓN

Subestados:

- M38: Las bayas están maduras, puede comenzar la vendimia. Se alcanza cuando la uva tiene un tamaño y contenido de azúcar máximo ty el contenido de compuestos enológicos deseables.
- M39: Las bayas están sobremaduras. La baya pierde agua y se pasifica, perdiendo calidad para la elaboración de vino.

Imagen 16 Maduración

El estado de madurez tiene lugar en torno a la primera quincena de octubre.

4.14. ESTADO FENOLÓGICO N: CAÍDA DE LAS HOJAS

Subestados:

- N40: Final de la vendimia. Tiene lugar tras la cosecha de los racimos.
- N41: Agostamiento completo.
- N42: Comienzo caída de la hoja.
- N43: Final caída de la hoja.
- N44: Reposo invernal, no hay actividad vegetativa aparente.

Imagen 17 Caída de las hojas

El estado fenológico de caída de las hojas comienza a mediados de octubre con la caída de las hojas y continúa hasta diciembre.

5. REQUISITOS NUTRICIONALES DE LA VID:

En el siguiente apartado se exponen los principales nutrientes que se deben considerar para el correcto manejo de la vid, sus cantidades y los efectos de su carencia.

5.1. MACROELEMENTOS

Los macroelementos son aquellos nutrientes que las plantas demandan en grandes cantidades para su correcto desarrollo.

5.1.1. NITROGENO:

El oxígeno en la vid mejora el crecimiento de los brotes, las hojas y los frutos. Además, incrementa el número de yemas que desborran, el proceso de inducción floral y la tasa de cuajado, por lo que tiene un efecto general de aumento de la capacidad productiva de las cepas. Este hecho debe ser tenido en cuenta en los programas de fertilización, ya que un exceso de nitrógeno puede conllevar el aumento de la productividad y la bajada de la calidad de la uva.

La vid absorbe el nitrógeno del suelo continuamente, pero destacan tres momentos en los que la absorción es máxima: la fase de crecimiento de los pámpanos, la floración y el engrosamiento de las bayas. Esto hace que los abonos orgánicos sean especialmente recomendados en el viñedo, ya que ofrecen una liberación lenta y continuada del nitrógeno que poseen.

Las necesidades orientativas de nitrógeno de la vid en función del nivel productivo son las siguientes:

kg de uva/ha	Kg de N/ha
< 6000	< 35
6000– 9000	35 - 45
> 9000	45 - 60

Tabla 1: Necesidades de nitrógeno

La carencia de nitrógeno se manifiesta principalmente en las hojas, las cuales presentan un tamaño menor al esperado y color amarillento. En casos de grave carencia el color amarillo puede tornarse pardo y la hoja puede llegar a secarse antes de tiempo.

Imagen 18 Carencia de nitrógeno

El exceso de nitrógeno se manifiesta en la hoja, la cual toma un color verde demasiado oscuro, en el cuajado, el cual, en casos graves, puede ser deficitario, presentándose corrimiento en los racimos.

5.1.2. FÓSFORO:

El fósforo en la vid tiene un papel fundamental en la síntesis de azúcares, su transferencia y su almacenamiento, y consecuentemente en la maduración de las bayas. Además, aumenta la resistencia a la sequía al favorecer el desarrollo radicular y colabora a una correcta fecundación de las flores, al cuajado de las bayas y al agostamiento de la planta. Por todo ello el fósforo es considerado un nutriente que en dosis correctas potencia la calidad de los mostos.

Las necesidades orientativas de fósforo de la vid en función del nivel productivo son las siguientes:

kg de uva/ha	Kg de N/ha
< 6000	< 20
6000– 9000	20 - 25
> 9000	25 - 45

Tabla 2: Necesidades de fósforo

La carencia de fósforo provoca una mala fecundación de las flores (corrimiento) y una mala maduración, con retraso en el crecimiento y caída del rendimiento. Se identifica por el corrimiento que pueden presentar los racimos y por las manchas necróticas oscuras o azuladas que aparecen en los márgenes de las hojas. Si la carencia es muy significante, puede cesar la aparición de frutos y el alargamiento de los entrenudos.

Imagen 19 Carencia de fósforo

El exceso de fósforo no suele suponer un problema en sí mismo, pero es antagónico con otros microelementos, pudiendo favorecer la carencia de hierro, zinc o cobre si se encuentra en exceso.

5.2. POTASIO:

El potasio interviene de forma muy activa en el transporte de los hidratos de carbono y su acumulación, tanto en los racimos como en los órganos de reserva, por lo que se le considera un nutriente potenciador de la calidad y la longevidad de las plantas, cuya función principal potenciar el crecimiento y la maduración tanto de sarmientos como de uvas. Al mismo tiempo el potasio también ejerce influencia positiva sobre la fertilidad de las yemas y la resistencia a enfermedades.

Las necesidades orientativas de fósforo de la vid en función del nivel productivo son las siguientes:

kg de uva/ha	Kg de N/ha
< 6000	< 60
6000– 9000	60 - 80
> 9000	80 - 100

Tabla 3: Necesidades de potasio

La carencia de potasio provoca un acúmulo deficiente de azúcar en las bayas y, en consecuencia, una maduración incompleta o retrasada, así como la aparición de racimos sueltos, con menor tamaño. Esta carencia se manifiesta en las hojas jóvenes, en cuyo borde aparece una quemadura marrón que, en casos graves provoca la aparición de una mancha necrótica de color violáceo que avanza hacia el centro de la hoja.

Imagen 20 Carencia de potasio

El exceso de potasio, por su parte, no tiene problemas en sí mismo, pero puede producir grave carencia de magnesio, por ser elementos antagónicos.

5.3. MICROELEMENTOS

Los microelementos son aquellos nutrientes que las plantas demandan en pequeñas cantidades para su correcto desarrollo. A continuación, se describen los más importantes.

5.3.1. MAGNESIO:

La función importancia principal del magnesio reside en su intervención como componente de la clorofila, determinando una correcta síntesis de azúcares. Al mismo tiempo cumple otras funciones como son la absorción del fósforo y su traslado y el mantenimiento de la turgencia de las células de la planta.

Las necesidades orientativas de magnesio de la vid en función del nivel productivo son las siguientes:

kg de uva/ha	Kg de N/ha
< 6000	< 15
6000– 9000	15 - 20
> 9000	20 - 25

Tabla 4: Necesidades de magnesio

Imagen 21 Carencia de magnesio

La carencia de magnesio puede presentarse en consecuencia de una lixiviación del mismo, pero más frecuentemente se produce por el exceso de potasio en el suelo, el cual, por su antagonismo, bloquea la absorción de magnesio. Por ello, siempre que se realice un abonado potásico es recomendable tener en cuenta este antagonismo y aportar magnesio al mismo tiempo si se prevee que pueda haber un efecto antagónico que limita la absorción del magnesio presente en el suelo.

El exceso de magnesio tiene el efecto contrario, limitando la absorción de potasio y pudiendo provocar carencias de este nutriente.

5.3.2. HIERRO:

La importancia del hierro como microelemento reside en que, aunque no intervenga directamente en la molécula, es fundamental para la síntesis de clorofila.

Imagen 22 Carencia de hierro

La carencia de hierro se conoce como clorosis férrica, debido a que implica el descenso en la producción de clorofila, modificando en consecuencia todo el metabolismo de producción de azúcares de la planta. En consecuencia, las vides cloróticas, caracterizándose por la tonalidad amarillenta de las hojas superiores de los sarmientos, en su espacio internervial. En casos de grave carencia pueden aparecer zonas necróticas en la periferia de la hoja. Los suelos suelen tener un contenido de hierro suficiente para abastecer las necesidades de la vid, que son, cuantitativamente mínimas, pero la carencia de este nutriente suele ser muy frecuente en los suelos calizos y básicos, ya que en ellos el hierro se encuentra en formas no solubles que la planta no puede absorber.

5.3.3. BORO:

El boro tiene gran importancia en la regulación de los procesos de división celular y ejerce efectos positivos en la capacidad germinativa del polen, reduciendo el corrimiento en los racimos.

Imagen 23 Carencia de boro

La carencia de boro provoca el corrimiento de los racimos por bajada del poder germinativo del polen y una menor división celular, que se manifiesta en la presencia de entrenudos cortos, la menor velocidad de crecimiento de los meristemos y la formación de bayas no homogéneas (unas anormalmente grandes y otras anormalmente pequeñas). En la planta esta carencia se reconoce por lo anteriormente mencionado y por la aparición de hojas jóvenes más gruesas y quebradizas de lo normal con clorosis en forma de mosaico.

El exceso de boro se manifiesta en hojas de bordes necróticos deformadas en forma de cuchara y en ápices de brotes secundarios cuyas hojas se presentan recogidas en forma de borla rojiza.

5.3.4. MANGANESO:

El manganeso regula la fotosíntesis, al ejercer un control directo sobre la síntesis de clorofila. También colabora en la respiración.

Imagen 24 Carencia de manganeso

La carencia de manganeso se manifiesta como clorosis internervial en las hojas jóvenes, al igual que la clorosis férrica, pero de forma algo menos difusa que esta, pudiendo aparecer zonas necróticas en la periferia de la hoja.

El exceso de manganeso, por su parte, acarrea problemas de fitotoxicidad y se presenta en forma de

necrosis en las hojas y curvatura de su borde, así como con la presencia de punteados negros en los tallos y peciolos.

5.3.5. ZINC:

El zinc participa como componente de diversas enzimas, destacando aquellas que sintetizan la clorofila y vitamina C.

La carencia de zinc se presenta en forma hojas cloróticas y anormalmente pequeñas en la zona apical de los brotes y en el aumento de racimos con baya s de diferente tamaño.

Imagen 25 Carencia de zinc

5.3.6. COBRE:

Al cobre, al igual que el boro, se encuentra presente en gran cantidad de enzimas y formando parte de la clorofila. La falta de cobre provoca una rápida degradación de la clorofila y el rendimiento y estado general de la vid empeora.

ANEJO 5: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. MATERIAL VEGETAL 5
2.1. VARIEDAD 5
2.1.1. CRITERIOS DE ELECCIÓN 5
2.1.2. VARIEDADES PERMITIDAS 6
2.1.3. ELECCIÓN DE LA VARIEDAD 9
2.2. CLON VARIETAL 9
2.3. PORTAINJERTO 11
2.3.1. CRITERIOS DE ELECCIÓN 11
2.3.2. PATRONES 12
2.3.3. ELECCIÓN DEL PORTAINJERTO 13
2.4. TIPO DE PLANTA 14
2.4.1. NIVEL SANITARIO 14
2.4.2. FORMATOS COMERCIALES 14
2.4.3. LONGITUD DE LAS PLANTAS 16
2.5. CONCLUSIONES 16
3. SISTEMA DE CONDUCCIÓN 17
3.1. TIPOS DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN 17
3.2. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN 18
4. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN 19
4.1. DISPOSICIÓN DE LA PLANTACIÓN 19
4.2. DENSIDAD DE PLANTACIÓN 19
4.3. ORIENTACIÓN DE LAS LINEAS 20
5. PLANTACIÓN 21
5.1. DISTRIBUCIÓN Y MARQUEO 21
5.2. SISTEMA DE PLANTACIÓN 21
6. DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DE LA ESPALDERA 23
6.1. POSTES EXTREMOS 23
6.1.1. MATERIALES 23
6.1.2. DIMENSIONES 24
6.2. POSTES INTERMEDIOS 25

6.2.1. MATERIALES 25
6.2.2. DIMENSIONES Y FORMA 26
6.3. ALAMBRES 27
6.3.1. NÚMERO DE ALAMBRES Y MOVILIDAD 27
6.3.2. GROSOR DE LOS ALAMBRES 28
6.4. ANCLAJES 28
6.5. TENSORES 29
7. GESTIÓN DEL SUELO 30
7.1. INFLUENCIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN SOBRE EL SUELO 30
7.2. SISTEMAS DE GESTIÓN 31
7.3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL SUELO 34
8. SISTEMA DE PODA ANUAL 35
8.1. TIPOS DE PODA ANUAL 35
8.1.1. PODA CORTA 35
8.1.2. PODA LARGA 37
8.1.3. PODA MIXTA 38
8.1.4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN 39
9. TIPO DE VENDIMIA 40

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es el desarrollo y estudio de todas aquellas alternativas fundamentales que definen el presente proyecto con el objetivo final de determinar cuál es la mejor de todas en cada caso particular y su justificación en base a los criterios generales establecidos para el desarrollo del presente proyecto.

Los principales condicionantes del proyecto son la obligación de explotación del viñedo con arreglo a la normativa y los criterios generales de la agricultura ecológica, la obtención de una máxima rentabilidad y la producción de uva con una calidad suficiente como para asegurar una fácil venta de esta.

El régimen de explotación en agricultura ecológica va a determinar, principalmente, la elección de aquellas alternativas que son más respetuosas con el medio ambiente. Por ello, se priorizará la elección de aquellas alternativas que impliquen ahorro en insumos, menor incidencia de plagas y enfermedades, uso de sustancias de procedencia natural para los diversos tratamientos, el empleo de materiales naturales o un menor impacto sobre el paisaje, entre otros.

En cuanto a la rentabilidad económica y la producción de uva de una calidad suficiente, se optará por aquellas alternativas que cumpliendo con los requisitos de ecología anteriormente citados, permitan un manejo del cultivo mas eficiente, minimizando los recursos requeridos para alcanzar los niveles de calidad exigidos, pero sin despreciar el mantenimiento del viñedo en unas condiciones óptimas que aseguren una vida útil suficiente para la recuperación de las inversiones y la obtención de beneficios.

2. MATERIAL VEGETAL

Las plantas de empleadas en cultivos intensivos o semi-intensivos para la producción de uva destinada a la vinificación han de ser, como se explica en el anejo de fisiología de la vid, plantas injertadas sobre patrones de origen americano debido a la enfermedad Phylloxera vastatrix. Estas plantas cuentan, por tanto, con material vegetal diferente en su parte aérea y su sistema radicular, que se une mediante la técnica del injerto:

- El sistema radicular o portainjerto o patrón tiene el objetivo principal de aportar a la planta resistencia a dicha enfermedad, pero también determina otras características de la planta como el vigor o la adaptación al suelo.

- La parte aérea o variedad, que determina las características de la uva producida. Dentro de la variedad encontramos diferentes clones disponibles, los cuales tienen diferentes características dentro de los rasgos comunes de la variedad

En objetivo de este punto es el estudio del material vegetal que se ha de emplear en la plantación en función de las características del suelo, el clima y los requisitos de productividad y calidad que se desean obtener, principalmente.

2.1. VARIEDAD

2.1.1. CRITERIOS DE ELECCIÓN

La correcta elección de la variedad se hace fundamental, ya que determina las características de la parte aérea de la planta y con ello las cualidades de la uva producida y su aptitud enológica a la hora elaborar vinos.

Dado que el presente proyecto se enmarca en una DOP (Denominación de Origen Protegida), la DOP Ribera del Duero, la elección de la variedad debe atenerse, en primera instancia, a lo establecido en el "Pliego de condiciones de la DOP Ribera del Duero", en su última actualización del 6 de mayo de 2020, en cuanto a variedades permitidas. Según su punto sexto, se permiten las variedades:

- Albillo Mayor
- Cabernet Sauvignon
- Garnacha Tinta
- Tempranillo (sinonimias admitidas: Tinto Fino o Tinta del País)
- Malbec
- Merlot

Dentro de las variedades admitidas, para la elección se deberán tener en cuenta, principalmente, los siguientes factores:

- Calidad enológica y comercial:

La variedad seleccionada deberá contar con una alta calidad enológica, lo cual permitirá a las producciones del presente proyecto un mejor posicionamiento en el mercado.

- Resistencia a plagas y enfermedades:

La variedad seleccionada deberá tener una alta resistencia a plagas y enfermedades, para facilitar su control mediante técnicas admitidas en el reglamento de producción ecológica.

- Rendimiento y vigor:

La variedad seleccionada deberá tener un vigor medio o bajo, al igual que el rendimiento, ya que estos facilitan alcanzar un alto nivel de calidad y permiten un mejor control de plagas y enfermedades.

2.1.2. VARIEDADES PERMITIDAS

A continuación, se describen de forma general las variedades admitidas, poniendo detalle en aquellas características que influyen en la decisión de la variedad:

- Albillo Mayor:

Imagen 1: Albillo Mayor

El Albillo Mayor es una variedad blanca de porte erguido, lo que le confiere una buena adaptación tanto a los sistemas de conducción en vaso como en espaldera. Su desborre se produce en torno al 30 de marzo (una semana antes que el tempranillo). La producción de racimos por pámpano y bayas por racimo es media, por lo que su productividad general se considera media-alta. Su vigor es medio-alto, obteniendo producciones altas en podas Royat, por lo que se deberá poner especial cuidado en la elección del patrón con el objetivo de limitar el vigor en suelos muy fértiles. En cuanto a enfermedades y plagas, es una variedad de sensibilidad media ante botrytis, y alta ante oídio y ácaros. El vino elaborado a partir de esta variedad destaca por su ligereza y frescura debido a su buen nivel de acidez.

- Cabernet Sauvignon:

Imagen 2: Cabernet Sauvignon

El Cabernet Sauvignon es una variedad tinta de porte erguido muy vigorosa y ramificada, por lo que ´debe ponerse especial cálculo en su sistema de sustentación. Su brotación es tardía, con una fecha de desborre en torno al 15 de abril. Su productividad es baja al ser los racimos escasos y pequeños, por lo que requiere podas largas en Guyot. En cuanto a enfermedades y plagas es sensible a oidio, mildiu y ácaros y tiene una buena resistencia general en cuanto a hongos de la madera. En cuanto a sus mostos, estos son muy aromáticos y tienen un complejo tánico muy interesante, lo que los hace muy interesantes para la elaboración de vinos destinados al envejecimiento.

- Garnacha Tinta:

Imagen 3: Garnacha Tinta

La Garnacha Tienta es una variedad tinta de porte erguido y muy vigorosa, por lo que si se desea cultivar en espaldera debe hacerse un buen cálculo de la resistencia a soportar y un correcto dimensionamiento. Su brotación es media-temprana, produciéndose el desborre en torno al 28 de marzo. La producción de racimos por pámpano y bayas por racimo es muy alta, adaptándose bien a podas cortas. El exceso de vigor de esta variedad debe limitarse mediante su asociación con patrones poco vigorosos para evitar el corrimiento. En cuanto a enfermedades y plagas, es una variedad muy sensible a mildiu, sensible a botrytis y poco sensible a ácaros. El mosto producido por esta variedad destaca por su alta acidez y bajo pH, lo que asegura una elaboración de vino protegida en la que se potenciará el color.

- Tempranillo:

Imagen 4: Tempranillo

El Tempranillo o Tinta del País es una variedad por lo general tinta (recientemente se han certificado como Tempranillo ciertos clones sin pigmentación, blancos). Sus pámpanos verticales se adaptan perfectamente al sistema de conducción en espaldera y a la poda Royat en uno o dos cordones, siendo minoritaria la poda en Guyot. Su brotación es media-tardía, con una fecha de desborre en torno al 8 de abril. La producción de racimos por pámpano es media-alta al igual que la de bayas por racimo, por lo que es una variedad de productividad media alta y gran vigor, por lo que en los últimos años la búsqueda de mayor calidad ha implicado el desarrollo de técnicas tendentes a reducir el vigor (asociación con patrones poco

vigorosos) y reducir las producciones (con técnicas como el aclareo de racimos). En cuanto a plagas y enfermedades se trata de una variedad sensible a oídio y a ácaros y algo sensible a excoriosis y botrytis. Los vinos elaborados por esta variedad destacan por el alto contenido de azúcares y acidez total, lo que confiere a los vinos una buena relación entre grado alcohólico y acidez, permitiendo un gran abanico de posibilidades de elaboración. También destaca su color intenso y la estabilidad de este a lo largo del tiempo.

- Malbec:

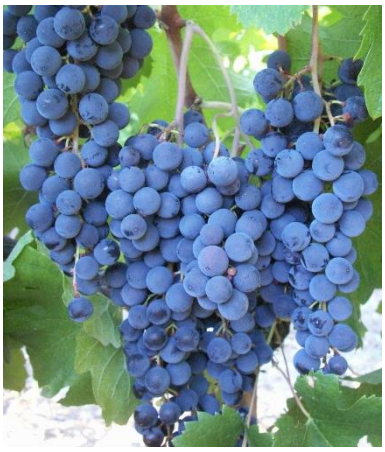


Imagen 5: Malvec

El Malbec es una variedad tinta vigorosa de porte tumbado, no adaptándose de forma óptima a la conducción en espaldera y requiriendo por tanto podas largas y labores encaminadas a la reducción de la producción. Su brotación es muy precoz, con una fecha de desborre en la zona en torno al 24 de marzo y es muy sensible a las bajas temperaturas en floración. Su producción es muy alta, por lo que se debe combinar con patrones poco vigorosos para evitar el corrimiento y la pérdida de calidad de sus mostos. En cuanto a enfermedades es una variedad de alta sensibilidad a mildiu, ácaros y botritis y sensible a oídio y otras enfermedades como black rot. Los mostos que produce tienen un alto contenido en taninos y una fuerte coloración, lo que la hace adecuada a la elaboración de vinos jóvenes.

- Merlot:

Imagen 6: Merlot

El Merlot es una variedad tinta de porte erguido y pámpanos vigorosos, lo que implica su cultivo en sistema de espaldera para un óptimo control de la vegetación. Tiene una gran tendencia al brote de yemas de madera o chupones que no son productivos por lo que en su poda debe ponerse especial atención a este aspecto. Su brotación es precoz, con una fecha de desborre en la zona en torno al 25 de marzo. Su fertilidad es alta pero la producción de racimos es muy baja, por lo que su productividad es escasa. En cuanto a plagas y enfermedades es una variedad muy poco sensible a las enfermedades de la madera y al oídio, poco sensible a los ácaros y tiene una gran sensibilidad el mildiu, black rot y la botrytis. Los mostos de esta variedad poseen un potente color, un alto contenido en azúcar y muy bajo de ácidos, por lo que es una variedad apta para la elaboración de vinos jóvenes y alcohólicos, poco ácidos y por tanto suaves y fáciles de beber.

2.1.3. ELECCIÓN DE LA VARIEDAD

Tras el análisis de las principales características de las variedades permitidas y su comparación entre ellas, se decide optar por la variedad Tempranillo. Además, se ser la variedad dominante en la DOP Ribera del Duero, lo que proporciona una ventaja comercial, esta variedad es la que reúne de forma más ideal los requisitos establecidos:

- Calidad enológica y comercial:

  La variedad Tempranillo tiene una alta calidad tecnológica, lo que permite elaborar una amplia gama de vinos, desde jóvenes a diversos tipos de reservas y permite su mezcla con otras variedades, por lo que su venta será más fácil.

- Resistencia a plagas y enfermedades:

  La variedad seleccionada tiene por lo general buena resistencia a plagas y enfermedades y se puede ver potenciada con correctas prácticas de manejo. En general se puede afirmar que ninguna de las enfermedades y plagas más comunes en esta variedad tiene un control complejo aplicando las técnicas permitidas en el reglamento de producción ecológica.

- Rendimiento y vigor:

  La variedad seleccionada tiene un gran vigor en sí misma, pero puede ser reducido a niveles aceptables con la correcta elección del portainjertos y prácticas de manejo adecuadas.

2.2. CLON VARIETAL

Dentro de cada variedad, los viveristas multiplican diferentes clones, los cuales aportan un valor añadido a sus plantas, siempre dentro de los rasgos comunes que identifican a la variedad.

Para la elección del clon se han tenido en cuenta los diferentes clones que ha aislado en sus estudios el ITACyL dentro de la Ribera del Duero . Estos clones se han hecho públicos y los viveristas los multiplican para la venta a los viticultores. En el siguiente cuadro se resumen las características de los clones de la serie "CL" anteriormente mencionados, según el viverista italiano VCR:

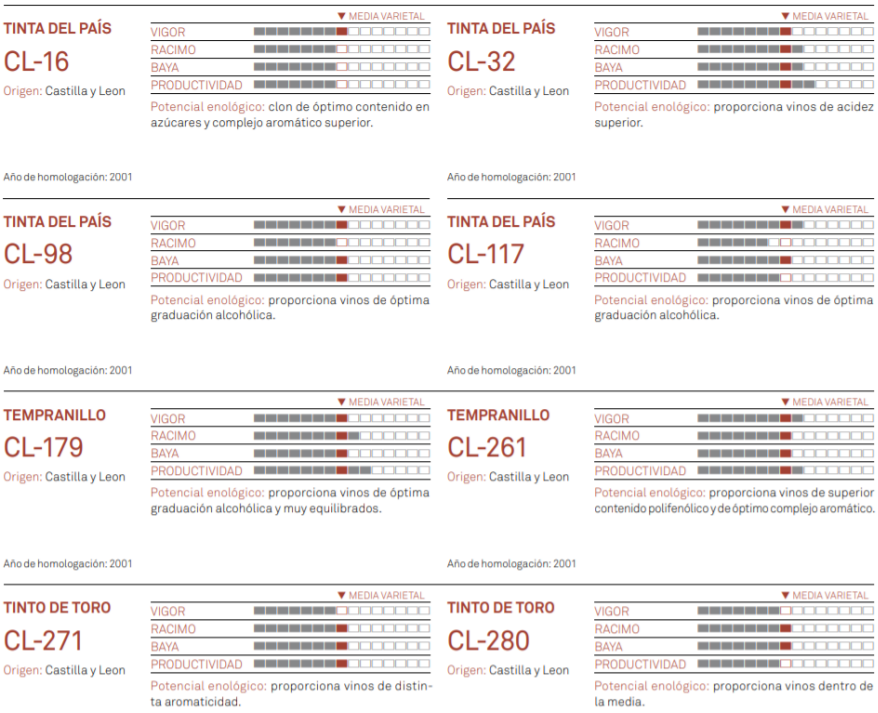


Imagen 7: Principales clones de Tempranillo de la serie CL y sus características, según el viverista VCR

De los anteriores clones disponibles, en el presente proyecto se opta por el clon CL-98, ya es en general acorde con los rasgos de la variedad Tempranillo, pero con un tamaño de racimo menor, lo que proporcionará una mejor calidad de la uva y facilitará la defensa sanitaria de esta. Además, este clon ha sido aislado en Valbuena de Duero, lo que asegura la correcta adaptación a las condiciones edáficas y climáticas particulares de la zona.

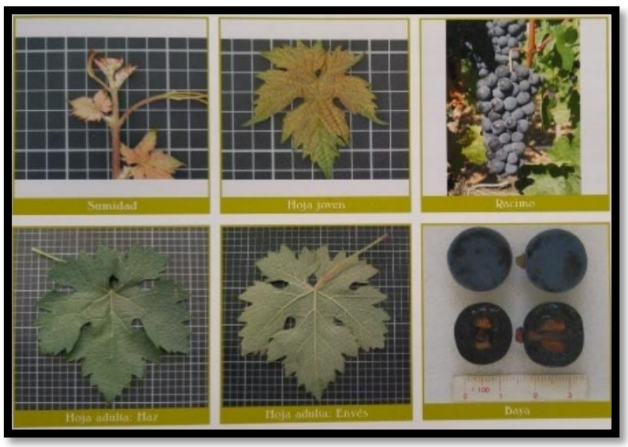


Imagen 8: Caracterización clon CL-98

2.3. PORTAINJERTO

2.3.1. CRITERIOS DE ELECCIÓN

Una correcta elección del portainjerto es fundamental para asegurar el correcto desarrollo de la plantación a lo largo del tiempo, ya que determina aspectos fundamentales como la adaptación de la planta al suelo y la ausencia de carencias de nutrientes, el vigor inducido sobre la variedad, condicionando así la calidad y cantidad de la uva producida, la afinidad con la variedad, etc. A continuación, se resumen los principales requisitos que debe cumplir el portainjerto seleccionado, por orden de prioridad son los siguientes:

- Resistencia a la filoxera:

  Es el principal hecho por el cual se hace obligatorio su uso, como ya se ha comentado.

Imagen 9: Efecto de *Phylloxera vastatrix* en hoja

- Afinidad por la variedad:

  La propia fisiología de variedad y portainjerto provoca en ocasiones el fallo del injerto, ya sea en su primer año por rechazo directo o durante la vida útil del cultivo por incompatibilidad al desarrollarse el ensanchamiento del cuello (zona de unión del injerto). Otros efectos de esta incompatibilidad pueden ser el descenso del vigor, la merma de las producciones y el debilitamiento general con la consecuente menor resistencia a plagas y enfermedades, entre otros.

- Adaptación al suelo:

  El portainjerto constituye el medio de unión entre la planta y el suelo, por lo que debe adaptarse a las características del suelo reseñadas en el Anejo 2 de estudio del suelo (principalmente en cuanto a su IPC, % de caliza activa y tipo de suelo en cuanto a retención de agua).

- Adaptación al clima:

  El portainjerto va a condicionar un adelanto o atraso en la brotación de la vid respecto a la fecha propia de la variedad, por lo que deberá ser un portainjerto que mantenga o atrase la fecha de desborre para asegurar un menor riesgo de heladas y, al mismo tiempo, deberá adaptarse a la pluviometría de la zona, detallados ambos aspectos en el Anejo 1 de estudio del clima.

2.3.2. PATRONES

Los patrones que se emplean de forma habitual y, por tanto, están comercialmente disponibles, son híbridos de especies americanas (resistentes a la filoxera) con subespecies europeas (pertenecientes a la especie *Vitis vinífera*) lo que permite una afinidad general en los injertos. Las especies americanas empleadas en la hibridación son las siguientes:

- *Vitis riparia*:

  Es natural de las riberas norteamericanas, por lo que su sistema radicular tiene un desarrollo predominantemente horizontal confiriéndole una gran adaptabilidad a los suelos húmedos, pero se desarrolla mal en los suelos secos y poco profundos. Tiene una baja resistencia a la caliza activa, el máximo para su correcto desarrollo es del 6%.

- *Vitis rupestris*:

  Es natural de terrenos secos y arenosos, por lo que su sistema radicular se desarrolla en profundidad y le permite resistir la sequía en suelos profundos. Tiene una mayor resistencia a la caliza, en torno al 15%.

- *Vitis berlandieri*:

  Es natural del estado de Tejas, el cual es muy calizo, por ello es que encontramos en esta especie una altísima resistencia a la caliza, de hasta el 50%. Al mismo tiempo, ofrece una buena respuesta a la sequía. Por el contrario, esta especie tiene mayores problemas que las anteriores en cuanto a afinidad y enraizamiento.

Los patrones comerciales disponibles en la actualidad y sus principales características se muestran en la siguiente tabla, tomada del catálogo del vivero VCR:

	PORTAINJERTO	VIGOR INDUCIDO	AFINIDAD CON VITIS V.	RESISTENCIA A LA CALIZA ACTIVA %	IPC	ADAPTACIÓN AL TERRENO			ADAPTACIÓN AL TERRENO			RESISTENCIA A LA FILOXERA	RESISTENCIA A LOS NEMÁTODOS MELOIDOGYNE I	NOTAS
						HÚMEDO	SECO/PEDREGOSO	ARENOSO	ARCILLOSO	ACIDO	SALINO			
BERLANDIERI x RIPARIA	Kober 5BB	++/+++	++++	20	40	++	-	+	++	++	-	+++	++/+++	Algún caso de incompatibilidad en los clones de Sauvignon y Cabernet Sauvignon
	SO4	++/+++	++	17	30	-/+	+/++	++	+	++	+	+++	+++	Fenómenos de incompatibilidad con Garnacha
	420A	-/+	+/++	20	40	--	++	-/+	++	-/+	--	++	-/+	No es muy eficiente en la absorción de potasio
	161.49	-/+	-	25	50	-/+	+	-/+	+	+	--	+++	-/+	Presencia de tilosis que puede inducir fenómenos de apoplejía
	5C	+++	++	20	40	++	-/+	-/+	+	+	-	+++	+++	
BERLANDIERI x RUPESTRIS	1103 Paulsen	+++	++++	17	30	+	+++	+++	+++	+++	++	++++	++	
	110 Richter	+++	+	17	30	--	+++	++	++	+	-	++++	++	Evitar utilizar Syrah x 110R en suelos con más del 5% de caliza activa
	140 Ruggeri	++++	-/+	40	90	--	++++	++	++	--	-	++++	++	Fenómenos de incompatibilidad con varias variedades
	775 Paulsen	+++	+	19	50	--	+++	++	++	--	+	++++	++	
	779 Paulsen	++++	-/+	16	25	--	++++	++	++	--	+	++++	++	Fenómenos de incompatibilidad con varias variedades
	Rupestris Du Lot	++/+++	++	14	20	-	+	++	-	-	++	++++	--	Muy sensible a las virosis de entronudo corto y madera rizada
RIPARIA x RUPESTRIS	101.14	-	++	9	10	++	-	--	-	--	--	+++	++	Se han comprobado casos de incompatibilidad con los clones Sauvignon y Cabernet Sauvignon
	3309 C	-	++	11	10	++	--	--	-	++	--	+++	--	Se han comprobado casos de incompatibilidad con los clones Sauvignon, Cabernet Sauvignon y, últimamente, también con Chardonnay
	SCHWARZMANN	-/+	+++	9	10	-	++	+	+	++	-	+++	++	Preferible al 101.14 en suelos pesados
VARIOS	196.17	++++	++	6	5	-/+	++	+	++	++	++	-/+	--	Induce al retraso en la maduración de la uva
	Gravesac	++/+++	++	6	5	++	-	++	-	+++	-	+++	--	
	41 B	++/+++	--/-	40	60	--	-/+	-	--	--	--	+/++	-	Sensible a las primaveras frías y húmedas, y a la carencia de potasio
	Fercal	++/+++	-/+	40	120	++	++	-/+	+	--	+	+++	++	Difícil absorción del magnesio

Tabla 1: Características de los principales patrones comerciales

2.3.3. ELECCIÓN DEL PORTAINJERTO

Según el Anejo 1 de estudio del suelo el porcentaje de caliza activa del suelo de la parcela es de en tonto al 13%, el IPC es muy elevado, el suelo no es salino y su textura es bastante arcillosa.

En primer lugar, se descartan los patrones cuya resistencia a la caliza es baja y aquellos que soportan un menor IPC.

Tras esto los patrones que mejor se adaptarían serían 41B, 140 Ruggeri, y Fercal. Sus características son las siguientes:

- 41B:

Presenta un buen vigor y una elevada resistencia a la caliza; es utilizable en ambientes cálidos y clorosantes o en zonas septentrionales siempre y cuando no esté situado en suelos fríos, asfixiados y pesados.

- 140 Ruggeri:

Es muy vigoroso, presenta una elevada resistencia a las sequías y la caliza. No siempre consigue llegar al justo equilibrio vegeto-productivo, con la consiguiente degradación del nivel cualitativo del producto.

- Fercal:

Presenta una elevada resistencia a la caliza, superior a la del 41B y del 140Ruggeri. Vigoroso, sensible a la carencia de magnesio y utilizable en terrenos donde la presencia de caliza activa es difícilmente tolerable para otros portainjertos.

De entre todos ellos se elige 41B, ya que se adapta al alto contenido de caliza del suelo, no presenta las desventajas del patrón 140 Ru en cuanto a exceso de vigor y tampoco presenta la problemática en cuanto a la carencia de magnesio como Fercal (en agricultura ecológica se debe intentar prescindir de la dependencia del abonado sistemático). La mayor desventaja de 140 Ruggeri es el gran vigor que induce, pero se considera que puede limitarse con técnicas de manejo como el riego de calidad, el control del nitrógeno del suelo y técnicas de poda apropiadas.

Imagen 10: Hoja del patrón 41B

2.4. TIPO DE PLANTA

La elección del tipo de planta agrupa aquellas cualidades sanitarias, de formato comercial y longitud de las plantas que se han de definir de forma previa a la adquisición de la planta y que la condicionan.

2.4.1. NIVEL SANITARIO

Las plantas de vid empleadas en la plantación del presente proyecto deben ser certificadas, es decir, deberán poseer un certificado que asegure unas condiciones mínimas de sanidad vegetal para asegurar que no se introducen en las parcelas enfermedades fúngicas o víricas que comprometan el desarrollo del cultivo desde su plantación. La certificación deberá asegurar que las plantas están exentas de enfermedades criptogámicas como oídio, mildiu y botrytis y de los virus del entrenudo corto, virus del enrollado y virus del jaspeado.

2.4.2. FORMATOS COMERCIALES

Las plantas de vid listas para su plantación se presentan de forma comercial en diferentes formas y longitudes. En este proyecto se van a seguir los siguientes criterios para la elección del tipo de planta:

- El tipo de planta elegido deberá tener un coste proporcional a las ventajas que ofrece el método, para ajustar así los costes de la plantación con las ventajas del tipo de plantación.

- Deberá requerir poca mano de obra y no especializada, ya que la mano de obra en la zona es escasa y la superficie para plantar es pequeña, no siendo rentables las acciones formativas sobre los operarios.

- Deberá permitir un alto grado de mecanización de la plantación, ya que son pocas las empresas de servicios que realizan plantaciones y la demanda de estas se concentran en un periodo de menos de un mes.

Los formatos comerciales disponibles son los siguientes:

- Barbados:

El barbado consiste en una planta (portainjerto) que se arranca el año siguiente a su plantación en el periodo de reposo vegetativo y se poda en forma de sarmiento con unos 5 centímetros de raíces. El barbado se planta en su ubicación definitiva antes de la entrada en actividad y tras un año de cultivo, si ha agarrado y tiene un grosor suficiente, en la siguiente primavera se injerta con la variedad deseada.

El barbado tarda entre 4 y 6 años en entrar en producción desde su plantación, tiene un coste medio de 1 € por planta y requiere maquinaria especializada para la plantación (plantadora común de viñedo) y la labor manual del injerto, con la consecuente necesidad de mano de obra especializada.

- Plantas injerto a raíz desnuda:

En este caso se trata de un barbado que se injerta antes de plantarlo en su ubicación definitiva, lo que supone, si el injerto es exitoso, el ahorro de un año improductivo. De la misma manera, arranque, injerto y plantación se realizan durante el reposo vegetativo.

Las plantas injerto a raíz desnuda entran en producción en torno al 2º o 3º año desde su plantación, tienen un coste medio de 1,40 € por planta y requieren maquinaria especial para su plantación (plantadora común de viñedo).

- Plantas injerto en pot:

En este caso la nueva planta (con la estructura de una planta de injerto a raíz desnuda) se cultiva en un cepellón con substrato y lo conserva en el trasplante, lo que confiere a la planta una mayor resistencia al trasplante y en consecuencia se puede trasplantar iniciada la actividad vegetativa (hasta junio, con las plantas en brotación).

Las plantas injerto en pot entran en producción en torno al 2º o 3º año desde su plantación, tienen un coste medio de 1,70 € por planta y requieren maquinaria especial para su plantación (plantadora adaptada al pot).

Los resultados finales una vez el cultivo entra en producción son muy similares independientemente del formato inicial de la planta.

En base a los criterios iniciales de este apartado, se opta en el presente proyecto por el uso de plantas injerto a raíz desnuda, ya que no requieren una mano de obra que es difícil de encontrar en el momento de la plantación, tienen un precio moderado y se plantan con una plantadora convencional de viñedo, facilitando así la contratación de esta labor.

Para la replantación de vides que no hubieran enraizado, en el mes de junio se hará uso de plantas injerto en pot.

Imagen 11: Planta injerto a raíz desnuda

2.4.3. LONGITUD DE LAS PLANTAS

Las plantas injerto a raíz desnuda se presentan de forma comercial con dos longitudes diferentes:

- Planta corta francesa:

La planta corta francesa tiene una longitud de entre 25 a 35 centímetros. Esta longitud es suficiente para su correcto desarrollo en climas frescos y húmedos o de lluvias regulares.

- Planta larga levantina:

La planta levantina es más larga que la francesa, midiendo 55 centímetros o más. Esta gran longitud le permite ser enterrada en profundidad con el objetivo de aumentar su resistencia a los climas cálidos y la sequía, aconsejándose en esas situaciones.

Dado que el proyecto se va a llevar a cabo en una zona considerada según el Anejo 1 de estudio del clima como zona subhúmeda o árida, se considera necesario emplear plantas largas levantinas.

2.5. CONCLUSIONES

En la plantación del presente proyecto se van a emplear plantas injerto a raíz desnuda, del tipo levantinas, certificadas en cuanto a la ausencia de niveles suficientemente perjudiciales de microorganismos patógenos que puedan comprometer el desarrollo normal de la plantación.

Las plantas estarán formadas por un patrón 41B sobre el que se injertará el clon CL-98 de la variedad Tempranillo.

Estas plantas se pedirán con un año de antelación al vivero que ofrezca un mejor precio, asegurando los requisitos anteriores.

Para la reposición de plantas que no hubieren enraizado y se encuentren secas en el mes de julio se emplearán plantas injerto en pot.

3. SISTEMA DE CONDUCCIÓN

El sistema de conducción hace referencia a la disposición de los brazos en el espacio de las vides formadas.

La disposición de los brazos productivos de las vides en el espacio influye tanto en su desarrollo y las cualidades de sus producciones (por ejemplo, en la aireación de los racimos o en un mejor aprovechamiento de la radiación solar), como en el manejo que el viticultor puede llevar a cabo en el viñedo (por ejemplo, el nivel de mecanización).

3.1. TIPOS DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

Los sistemas de conducción más empleados en la actualidad son el vaso y la espaldera.

- Conducción en vaso:

La conducción en vaso es el sistema más antiguo de conducción. Se trata de un sistema de conducción de los brazos de la vid sin soportes artificiales, en el cual los brazos se ubican en tres o cuatro planos, tratando de imitar el desarrollo natural de esta planta arbustiva, pero con una cierta organización que facilite la mecanización de las labores, la poda y el estado sanitario de la planta.

Para establecer este sistema se realizan podas encaminadas a establecer un tronco central y posteriormente obtener de este tres o cuatro brazos que se sitúen en planos perpendiculares.

Las ventajas de este sistema de conducción son la admisión de una mayor densidad de plantación y en consecuencia un mejor aprovechamiento del terreno, un menor gasto económico al prescindir de elementos auxiliares de sustentación y una poda más rápida al no tener que extraer el sarmiento del sistema de sustentación.

Los inconvenientes de la conducción en vaso son el peor estado sanitario de la planta al dificultar la circulación de aire e iluminación de las partes internas del vaso y el aumento de los costes del cultivo al no ser posible o ser más dificultoso un alto grado de mecanización de las labores.

Imagen 12: Viñedo en vaso

- Conducción en espaldera:

La conducción en espaldera es un sistema de conducción de los brazos productivos de la vid en un único plano mediante el empleo de una estructura artificial. Dicha estructura consta de un sistema de postes clavados en el suelo y alambres que se sujetan sobre los postes, sirviendo de guía para la formación de dichos brazos y sustentación de sus sarmientos.

Las ventajas de este sistema de conducción son muy amplias, hecho por el cual se ha implantado en la mayor parte de las regiones vitícolas sustituyendo al vaso. Destacan la facilidad de operaciones de mantenimiento como la poda y aplicaciones de productos de defensa fitosanitaria, el aumento de la resistencia de las plantas a agentes como el viento o el granizo, la mayor uniformidad de la producción en la parcela, el mejor aprovechamiento de la luz, el mejor estado sanitario general por la aireación o la posibilidad de mecanización de labores como la vendimia, el despunte o la prepoda.

Todas estas ventajas se traducen en un descenso de los costes de cultivo y ello en una mayor rentabilidad de este.

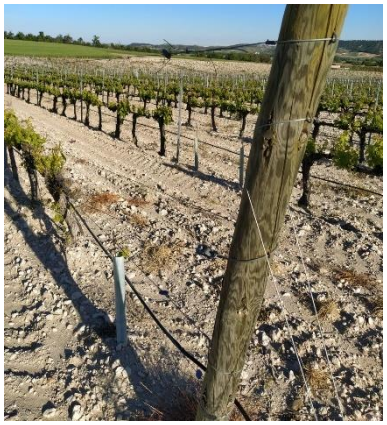


Imagen 13: Viñedo en espaldera

3.2. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN

Si bien el sistema en espaldera emplea menos material auxiliar y es a corto plazo más económico, la conducción en espaldera provee de muchas más ventajas, de entre las cuales destaca el mejor estado sanitario de la planta, fundamental ya que el cultivo se va a manejar bajo los criterios de la agricultura ecológica. Por ello es que en el presente proyecto se empleará la conducción en espaldera.

4. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

Una vez que se ha decidido el sistema de conducción se realiza el diseño de la plantación. A continuación, se enumeran los principales aspectos del diseño, sus alternativas y las decisiones tomadas.

4.1. DISPOSICIÓN DE LA PLANTACIÓN

La disposición o marco de la plantación hace referencia a la ubicación de las plantas en el terreno. Una correcta disposición permite un aprovechamiento racional del terreno, facilita y economiza las labores del cultivo y provee de una cierta estética a la plantación. Los marcos más empleados y sus características son los siguientes:

- Marco según las curvas de nivel:

Se emplea cuando el terreno tiene una gran pendiente. Cada fila se ubica en una misma línea de cota.

- Marco real:

Las plantas se colocan siguiendo el patrón de cuadrados, colocándose estas en sus vértices. Asegura la misma distancia entre plantas.

- Marco a tresbolillo:

Las plantas se colocan siguiendo el patrón de triángulos equiláteros y situándose estas en sus vértices. Asegura la misma distancia entre plantas y permite un aprovechamiento óptimo de la superficie, pero dificulta la mecanización.

- Marco rectangular:

Las plantas se sitúan en los vértices de rectángulos. Sólo asegura la misma distancia entre plantas en cada eje, por lo que no es muy homogéneo, pero facilita las labores de mecanización al establecerse calles anchas por las que circula la maquinaria convencional, supliendo esta separación con un menor distanciamiento entre las plantas de cada fila.

Se decide emplear el marco rectangular, ya que es el único marco eficiente compatible con el sistema de conducción en espaldera.

4.2. DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Dentro del marco de plantación rectangular es preciso definir la distancia entre filas y la distancia entre las plantas de cada fila, lo cual determina la densidad de plantación (plantas por hectárea).

La densidad de plantación influye sobre la calidad de la uva, incrementándose con altas densidades de plantación, ya que reduce el vigor de las vides obteniéndose

una mayor cantidad de uvas de un menor tamaño. Por ello, la DOP Ribera del Duero establece una densidad mínima de 2000 plantas por hectárea. En el presente proyecto se ha decidido establecer un marco de plantación de 2,8 x 1,4 metros.

La distancia entre calles de 2,8 metros es la mínima posible que permite la mecanización de las labores con maquinaria convencional, asegurando una alta densidad y con ello una mayor calidad. La distancia entre plantas en la fila de 1,4 metros permite establecer dos brazos productivos con 3 pulgares cada uno separados algo más de 20 centímetros, asegurando así una correcta aireación e insolación de los racimos. Este marco devuelve una densidad de 2551 plantas por hectárea.

4.3. ORIENTACIÓN DE LAS LINEAS

Los principales criterios para determinar la orientación de las líneas son los siguientes:

- Orientación de las líneas:

La orientación de las líneas determina el grado y forma de insolación de la superficie foliar de las vides en la espaldera y de los racimos. La mejor orientación es aquella en la cual las plantas reciben la mayor insolación posible durante todo el día y permite que los racimos permanezcan en la sombra cuando la insolación es máxima. Esto en la zona del proyecto se consigue con la orientación norte-sur o noroeste-sureste.

- Topografía del terreno:

En terrenos con una pendiente moderada las líneas deben orientarse en la dirección de la máxima pendiente para evitar que se la maquinaria circule con inclinación y se dificulten las labores, mientras que si la pendiente es muy grande, para facilitar el tránsito de la maquinaria las filas deben orientarse en el sentido de las curvas de nivel para facilitar la formación de bancales y mejorar el tránsito.

- Morfología de la parcela:

La morfología de la parcela puede implicar que la plantación deba hacerse según la dirección de la máxima longitud de la parcela para reducir las maniobras y economizar las labores, sin olvidar que como máximo las líneas continuas han de tener una longitud máxima de 200 o 250 metros para asegurar que el sistema de sustentación soporta los esfuerzos a los que se ve sometido.

En el caso del presente proyecto, de la geometría se deduce la necesidad de una orientación noroeste-sureste para una mayor longitud de las filas, pero es contraria a la orientación idónea según insolación y las filas serían demasiado largas. Por ello

se ha decidido seguir la orientación ideal norte-sur con una pequeña desviación de -10 grados (hacia la dirección noroeste-sureste) y dividir la parcela en dos mitades según la longitud de la fila más larga, con un camino que permita maniobrar, para obtener filas más cortas y asegurar la resistencia del sistema de sustentación.

5. PLANTACIÓN

La plantación consiste en introducir de forma correcta las plantas injertadas en el suelo, en la posición considerada y a la altura óptima.

5.1. DISTRIBUCIÓN Y MARQUEO

De forma previa a la plantación se deben marcar en la parcela de forma precisa la dirección de las filas. Asimismo, se debe marcar también el perímetro real de la plantación considerando el espacio dejado a modo de cabeceros para la maniobra de la maquinaria y el camino central.

Se ha considerado suficiente un ancho de cabeceros y de camino divisorio de 7 metros.

Los cabeceros se marcarán desde las lindes, definidas mediante tecnología GNSS a partir de la cartografía catastral disponible. Si no coincidieran con la realidad de las parcelas en campos se llevarán a cabo acciones de deslinde, preferiblemente mediante acuerdo con los propietarios colindantes.

El camino central se marcará de tal forma que permita la división de las filas más largas en dos mitades de longitud aproximada y sea perpendicular a estas.

5.2. SISTEMA DE PLANTACIÓN

Son muchas las formas en que se puede ejecutar la labor de plantación, por lo que hay que elegir la más adecuada para este proyecto. A continuación, se describen los procedimientos más empleados.

- Plantación manual:

En el caso de la plantación manual los operarios realizan manualmente los hoyos con ayuda de un azadón, en los cuales se inserta la planta y posteriormente se rellenan con la tierra extraída. Existen diferentes métodos para realizar el hoyo

Los hoyos también pueden realizarse mediante el empleo de un barrón, apero oscilante que se clava en el suelo y realiza el hoyo gracias a su movimiento circular.

Otro método manual muy frecuente también es el empleo de una lanza hidráulica acoplada a una cuba de agua. La lanza se introduce en el suelo y el chorro de agua

a presión de su punta facilita que esta penetre y, además, deja el terreno húmedo, lo que favorece el enraizamiento.

- Plantación con máquina ahoyadora:

Las ahoyadoras o barrenas consisten en una hélice giratoria que se introduce en el suelo y realiza un agujero cilíndrico como si de una broca se tratase. Por la complejidad de uso se reserva a la plantación de grandes frutales. En la vid no tiene mucho sentido, ya que la vid a raíz desnuda no requiere hoyos tan grandes.

- Plantación con subsolador o máquina abresurcos:

Este método consiste en pasar un apero abresurcos o subsolador a una profundidad suficiente a lo largo de la fila en que se colocarán las plantas, para ahuecar el terreno y poder introducir posteriormente las plantas mediante un punzón en la zona recién removida.

- Plantación con máquina plantadora:

Las máquinas plantadoras se basan en el sistema de subsolador o abresurcos. Poseen un gran rejón con dos chapas soldadas a sus laterales que permiten mantener abierto el surco un tiempo suficiente para que la planta se introduzca en el surco abierto. Con el avance de la máquina la planta sale del espacio entre las placas en el que ha sido introducida y al quedar atrás se ve embebida en el surco.

Imagen 14: Plantadora de viñedo

La forma en que la planta se introduce en el hueco puede ser manual, pero son más comunes en la actualidad las plantadoras de rueda giratoria en las cuales la planta se deposita sobre la rueda y esta gira y deposita la planta en el lugar preciso gracias al posicionamiento por satélite del tractor. Se obtiene una precisión de en torno a los 2 centímetros y un rendimiento de en torno a 1500 plantas por hora.

Las máquinas de este tipo más simples se basan 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 su máquina centradamente por la línea marcada mientras un operario inserta las plantas detrás de la reja mencionada. Con estos mecanismos tan simples pueden alcanzarse rendimientos de hasta 500 plantas a la hora.

La siguiente novedad al respecto de este tipo de máquinas fue la incorporación de uno o más asientos en la parte posterior del vehículo de tracción con el fin de

facilitar la labor al operario que se encargar de insertar las plantas, además de aportarle una mayor seguridad en su trabajo.

En el presente proyecto se va a realizar la plantación mediante contratación de una máquina plantadora con guiado por satélite, ya que asegura una gran precisión, requiere poca mano de obra y permite realizar la plantación en un breve periodo de tiempo.

6. DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DE LA ESPALDERA

La espaldera es el conjunto de elementos que colaboran de forma activa en la sustentación de las vides (postes, alambres, anclajes y tensores). A continuación, se enumeran los diferentes componentes, sus alternativas posibles y la elección en cuanto a cada uno de ellos.

6.1. POSTES EXTREMOS

Son los postes que se colocan al inicio de cada líneo y soportan el esfuerzo de tracción de los alambres.

6.1.1. MATERIALES

Los postes pueden ser de hormigón, madera tratada o acero galvanizado.

- Hormigón:

Los postes de hormigón son duraderos y económicos, pero tienen el inconveniente de su fácil rotura durante el proceso de colocación y ante cualquier golpe de la maquinaria agrícola, así como una difícil sustitución si se rompen.

- Madera tratada:

Estos postes suelen ser de madera de pino, castaño, abeto o eucalipto. Por su mejor relación calidad-precio (poseen una mayor durabilidad, hasta 30 años), los más empleados son los de pino. En general todos ellos tienen una durabilidad aceptable, son en cierta medida plásticos por lo que resisten el golpeteo de la maquinaria, s e colocan fácilmente y permiten una mejor integración visual con el entorno al emplear un material natural como es la madera.

Imagen 15: Poste de madera tratada

- Acero galvanizado:

Los postes metálicos de acero galvanizado tienen una gran durabilidad, sobrepasando los 40 años de vida útil, tienen poco peso y se colocan con facilidad, pero no se integran bien en el entorno paisajístico.

Imagen 16: Poste de acero galvanizado

Al tratarse de una plantación ecológica se prioriza la integración en el paisaje, por lo que los postes finales serán de madera tratada.

6.1.2. DIMENSIONES

Son muchas las posibilidades de dimensionamiento de los postes, las cuales dependen principalmente de los requisitos de resistencia a los esfuerzos a los que se ven sometidos por sustentar los alambres, y los requisitos de altura, ya que deberá ser igual o inferior a la de los postes intermedios.

En la siguiente tabla se resumen las medidas de los postes comerciales más empleados y sus recomendaciones de uso.

Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Profundidad enterrada (cm)	Altura sobre el suelo (cm)	Longitud de filas (m)
200	14	50	150	< 200 m
250	14	80	170	< 200 m
300	20	90	210	< 250 m

En el siguiente párrafo se describen los cálculos desarrollados para determinar la altura de los postes intermedios:

Se considera que en general el viñedo necesita una superficie foliar de 1,5 metros cuadrados de superficie foliar expuesta para madurar correctamente 1 kilogramo de uva. En el presente proyecto la producción esperada es de 6000 kg por hectárea, lo que devuelve una producción de 2,3 kg de uva por planta. En base a esto, cada planta requiere cerca de 3,5 metros cuadrados de superficie foliar expuesta. Si consideramos que cada planta dispone de 1,4 metros (distancia entre plantas) y el ancho entre las dos caras de la vegetación de cada fila es de 0,4 metros se requiere una altura desde el alambre de formación de en torno a 1 metro.

Dado que los cordones de las vides se van a situar sobre el alambre de formación a una altura de 0,7 metros (altura que facilita las labores de poda y asegura un correcto suministro de nutrientes), se debe emplear un poste intermedio que tenga una altura sobre el suelo de 1,70 metros.

Para una mayor uniformidad de la parcela y facilitar las labores se decide que los postes intermedios tengan una altura ligeramente inferior a los postes intermedios, por lo que se deberán emplear postes finales de 250 centímetros de longitud y diámetro 14 cm, enterrados 80 centímetros.

6.2. POSTES INTERMEDIOS

Son los postes que se colocan de forma uniforme cada cierto número de plantas con el objetivo de soportar el alambre de formación y los de sustentación de la vegetación.

6.2.1. MATERIALES

Los materiales que se pueden emplear en este caso son los mismos que para los postes extremos, pero en el caso de los postes de madera es necesario emplear piezas metálicas clavadas en los postes que permitan la movilidad de los alambres móviles.

En este caso pese al impacto visual que pueda ocasionar se decide emplear postes de acero galvanizado, ya que éstos poseen una serie de ranuras que permiten mover la posición de los alambres de forma fácil y económica.

6.2.2. DIMENSIONES Y FORMA

Las opciones comerciales en cuanto a poste s de acero galvanizado son muy variadas.

Imagen 17: Poste de acero galvanizado en U

Partiendo del cálculo anterior, el poste seleccionado deberá devolver, una vez se haya clavado en el suelo, una altura sobre el mismo de 170 centímetros. Las opciones comerciales disponibles que más se emplean en la zona son las siguientes:

- Forma:

Las formas o secciones de los perfiles comerciales son muy variadas. Se van a emplear un perfil en U ya que al ser un perfil abierto facilita su instalación en terrenos pedregosos.

- Grosor y longitud:

En la siguiente tabla se relacionan los posibles grosores con la altura del poste recomendada para garantizar su resistencia frente a factores como el viento o los golpes de maquinaria.

Longitud (cm)	Grosor (mm)	Profundidad enterrada (cm)	Altura sobre el suelo (cm)
230	1,5	50	160
240	1,8	60	170
250	2	70	180

Para la cumplir con la altura desde el alambre de formación de 1 metro calculada en el apartado anterior, vemos que el poste intermedio que se necesita es el de longitud de 240 centímetros, para el cual se recomienda un grosor de 1,8 milímetros.

6.3. ALAMBRES

6.3.1. NÚMERO DE ALAMBRES Y MOVILIDAD

En viñedo en espaldera las alternativas en cuanto al número de alambres y movilidad de estos más empleadas son las siguientes:

- Alambre de formación fijo y dos móviles:

Este sistema se emplea en viñedos con poco vigor y una escasa longitud entre el alambre de formación y el final del poste. Los alambres móviles antes de la formación sostienen el pámpano bajo sus racimos para evitar que se rompa con el viento y tras ella se suben, quedando el racimo colgando debajo de los mismos permitiendo que se sujete la parte superior del sarmiento una vez la base se ha endurecido.

- Alambre de formación fijo, primeros dos móviles y uno fijo:

Se emplea en condiciones de vigor moderado y longitud medias desde el alambre de formación hasta el extremo de los postes. Los alambres móviles se posicionan de igual forma que en el caso anterior a lo largo del ciclo vegetativo y el alambre superior sirve de sostén a aquellos pámpanos más vigorosos que llegan a alcanzarlo.

- Alambre de formación fijo y cuatro móviles:

Se emplea en viñedos muy vigorosos y con una gran distancia entre el alambre de formación y la parte superior del poste. En este caso los dos alambres móviles inferiores realizan la misma función que en los apartados anteri ores y los dos superiores se van subiendo a medida que el extremo del pámpano va desarrollándose.

Dado que la plantación se ha diseñado con el objetivo de alcanzar un vigor moderado y para potenciar el ahorro en tareas de movilidad de alambres y permitir una correcta sustentación de los tallos más vigorosos, en la plantación se va a emplear el sistema de alambre de formación fijo, primeros dos alambres móviles y alambre superior fijo.

6.3.2. GROSOR DE LOS ALAMBRES

El grosor de los alambres comerciales disponibles es de 2, 2,2, 2,4 y 2,7 milímetros. Según ese mismo orden, ofrecen una mayor resistencia, pero el precio se incrementa.

El alambre de formación será de 2,7 milímetros para asegurar la formación recta de los brazos de las vides.

El resto de los alambres de sujeción de la vegetación serán de 2,2 milímetros de grosor, debido a que el vigor de la plantación será moderado.

6.4. ANCLAJES

Los anclajes tienen como finalidad servir de sujeción en el suelo de un alambre doble que llega a este desde la cabeza de los postes extremos, con el objetivo de establecer una triangulación en la estructura y aumentar su resistencia.

Existen dos tipos de anclajes comerciales:

- Anclaje en hélice:

Se trata de una placa circular seccionada y doblada que penetra en el terreno de forma giratoria a modo de sacacorchos anclándose en el mismo. En su centro tiene una varilla cuyo extremo sobresale en la superficie y en el cual se ata el alambre doble. Se recomienda en terrenos de medios a duros sin piedras, las cuales dificultan su instalación.

Imagen 18: Anclaje en hélice

- Anclaje de percusión:

Consiste en un tubo hueco que se introduce golpeando su parte superior con una marra. En su interior alberga tres varillas que salen a través del extremo inferior cuando se golpea con un útil a través de su orificio central, anclándolo al terreno. En su parte superior posee una pletina que queda a ras de suelo en la cual se engancha el alambre doble. Se recomienda en terrenos pedregosos o muy duros.

Ilustración 1: Anclaje de percusión

Por tratarse de una parcela pedregosa, se va a emplear el anclaje de percusión.

6.5. TENSORES

Los tensores son los elementos que permiten mantener los alambres tesos para que no pandeen y sostengan la vegetación. Existen diferentes tipos.

- Tensor de carraca:

Consiste en un cilindro metálico giratorio en el cual se enrrolla el alambre haciéndolo girar con un útil. El cilindro se sostiene en unas pletinas metálicas que se unen a los postes y poseen un cajetín que impide que el cilindro gire en sentido contrario al de tensado, manteniendo tenso el alambre. Se recomienda para tensar alambres en el punto de unión con los postes.

Imagen 19: Tensor de carraca

- Tensor tipo Gripple:

Consiste en una pieza metálica con dos orificios en los cuales se introducen los extremos del alambre a tensar y se estiran estos extremos. El Gripple posee en su interior una rueda que se acciona con la propia tensión del alambre bloqueando su salida. Se recomienda para tensar alambres en un punto en el cual no se puede emplear un tensor de carraca.

Imagen 20: Tensor tipo Gripple

Para tensar el cable de anclaje del poste al suelo se empleará un tensor tipo Gripple y para tensar los alambres de formación y sustentación tensores de carraca.

7. GESTIÓN DEL SUELO

La correcta gestión del suelo es un factor determinante para el correcto desarrollo de la plantación. En cultivos leñosos existen gran variedad de alternativas disponibles, por ello es que se hace necesario su estudio

7.1. INFLUENCIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN SOBRE EL SUELO

A continuación, se exponen las influencias de la gestión del suelo sobre sus características.

- Temperatura:

Todo laboreo que produzca la formación de una superficie rugosa en el suelo disminuye su calentamiento diurno, por el mayor sombreado y fomenta la pérdida de calor nocturna, al aumentar la superficie de contacto con el aire. La presencia de cubiertas vegetales aumenta la superficie de contacto y el intercambio calórico, por lo que la pérdida de calor nocturna será mayor y al mismo tiempo durante el día ejerce un efecto de sombreado, ganando menos calor. El laboreo que deja la superficie del suelo lisa y compacta reduce la superficie de contacto con el aire y fomenta una menor pérdida de temperatura.

- Humedad:

Las labores superficiales sobre el suelo permiten la creación sobre el mismo de una estructura que actúa a modo de aislante y le permite conservar su humedad, además de evitar su aireación y consecuente pérdida de humedad. Las labores profundas por su parte permiten una mayor infiltración del agua a las capas más profundas del suelo, pero se pierde humedad en superficie. Las cubiertas vegetales mejoran la infiltración y retención de agua en el suelo, pero si las precipitaciones son escasas y la cubierta tiene un gran desarrollo puede agotar sus reservas hídricas.

- Estructura:

El laboreo del suelo modifica su estructura, siendo variable el efecto en función de su estado hídrico. En general un laboreo moderado del suelo en estado de tempero permite mantener su macroestructura. El laboreo con el suelo demasiado húmedo puede apelmazar el suelo, formándose agregados demasiado pequeños que no dejan espacio para retener de forma ideal agua, aire y nutrientes. Las cubiertas vegetales mejoran la estructura del suelo, al fomentar su lenta remoción y aportar materia orgánica.

- Aireación:

El laboreo profundo del suelo facilita la aireación tanto de las capas profundas como de las superficiales, pero si es excesivo puede tener el efecto contrario al destruir la estructura coloidal del suelo. Un laboreo excesivo y poco profundo puede formar suelas de labor (zonas apelmazadas sin espacios porosos de aire). Por su parte las

cubiertas vegetales colaboran activamente en la aireación del suelo, destacando la raíz pivotante de las plantas crucíferas, que se introduce en las capas más profundas.

- Reacciones químicas:

El laboreo puede ser favorable a la movilización (ascenso a la superficie) de nutrientes lavados a capas profundas a las cuales las raíces de la vid no alcancen a penetrar. Por el contrario, un exceso de laboreo puede inducir a la degradación del suelo si las reacciones que en él ocurren se ven aceleradas por una excesiva presencia de oxígeno. Las cubiertas vegetales pueden actuar como reguladoras de los procesos químicos del suelo si se realiza una buena elección de las especies vegetales que las componen.

- Biología:

El laboreo moderado del suelo favorece el desarrollo de todas las formas de vida que son responsables del proceso de humificación y mineralización de la materia orgánica, pero si es excesivo puede acelerar estos procesos rompiendo el equilibro de estas transformaciones, lo que al mismo tiempo puede favorecer el desarrollo masivo de microorganismos perjudiciales. Las cubiertas vegetales favorecen el equilibrio del microbiota del suelo y pueden ejercer efecto indicador de la presencia de ciertos patógenos del suelo, como los nematodos.

7.2. SISTEMAS DE GESTIÓN

- Laboreo convencional:

La gestión convencional que se viene haciendo en el viñedo en la zona de la Ribera del Duero consiste en la realización de múltiples actividades de laboreo.

Los objetivos de estas labores son mantener el suelo libre de arvenses en todo momento, mantener una estructura porosa que fomente la infiltración de las precipitaciones en invierno y reduzca la transpiración en verano, favorecer los procesos de mineralización de los nutrientes, eliminar los posibles parásitos y favorecer la incorporación en el suelo de los diferentes abonos aplicados.

Presenta una serie de inconvenientes como son la formación de suelas de labor, la erosión del suelo creando un suelo menos fértil en el que las carencias de nutrientes se ven potenciadas, favorece la sequía a largo plazo al potenciar la destrucción de la estructura coloidal del suelo e incrementa el riesgo de heladas si no se realiza adecuadamente. Además, implica un alto gasto en insumos.

- Mínimo laboreo:

El mínimo laboreo pretende alcanzar todas las ventajas del laboreo convencional, pero reduciendo al mínimo necesario el número de pases y su impacto en el suelo, para así reducir los inconvenientes del laboreo tradicional sobre el suelo y reducir los insumos.

- Escarda térmica:

La escarda térmica consiste en la eliminación de arvenses al someterlas a temperaturas de hasta 800ºC generadas gracias a la combustión de gases derivados del petróleo.

Presenta ventajas frente al laboreo ya que no altera directamente las propiedades físicas químicas o biológicas del suelo. Puede ser una tecnología sostenible si se emplean gases obtenidos a partir del compostaje.

Sus principales inconvenientes son el hecho de estar aún en desarrollo y ser una tecnología cara y peligrosa en cuanto a la seguridad de los aplicadores e incendios.

- Cubiertas vegetales permanentes:

Consiste en mantener durante todo el año la superficie del suelo cubierta bien sea con flora adventicia natural o con plantas sembradas intencionadamente para tal fin.

La cubierta vegetal permanente disminuye la erosión del suelo, mejora su estructura, aumenta la actividad biológica, modera el contenido de agua del suelo y sus nutrientes por lo que controla el vigor de las vides, facilita el control de arvenses mediante la siega, mejora el contenido de materia orgánica, reduce la compactación del terreno y fomenta la biodiversidad, la cual favorece el equilibrio de poblaciones moderando la incidencia de ciertas plagas.

Como inconvenientes, las cubiertas vegetales permanentes incrementan el riesgo de heladas primaverales, pueden entrar en competencia por agua y nutrientes con las vides en suelos pobres y requiere maquinaria especial para su control, como segadoras.

Imagen 21: Cubierta vegetal permanente de gramíneas

- Cubiertas temporales:

Las cubiertas temporales son aquellas que se implantan en el suelo con carácter anual y se eliminan de forma premeditada en un cierto momento.

Tienen las mismas ventajas que las cubiertas permanentes, pero de forma atenuada y permiten hacer frente a ciertos inconvenientes de las cubiertas permanentes, como el riesgo de heladas al eliminar la cubierta en el periodo de máximo riesgo de heladas o la competencia con las vides por recursos hídricos eliminando la cubierta vegetal en cierta fecha para favorecer la disponibilidad de agua en favor de las vides.

Imagen 22: Cubierta temporal de *Hordeum vulgare*

- Cubierta vegetal en porcentaje variable:

Consiste en establecer cubierta vegetal permanente o temporal en un determinado número de calles de la plantación.

Su ventaja principal es que permite combinar los beneficios de las cubiertas vegetales y el laboreo del suelo en el porcentaje que el viticultor desee.

Imagen 23: Cubierta vegetal espontánea del 50%

- Mulching:

El acolchado o mulching consiste en cubrir la superficie del suelo con restos vegetales como la paja.

El acolchado protege el suelo de la erosión, reduce la evaporación de agua y controla la aparición de especies arvenses.

Sus principales contraindicaciones son la necesidad de combinarlo con abonos nitrogenados para evitar que se descompense la relación carbono-nitrógeno del suelo, su elevado coste en grandes plantaciones dada la mano de obra que requiere para su correcta colocación y el aumento del riesgo de heladas e incendios.

- Acolchado con plástico biodegradable:

El acolchado con plástico biodegradable permite controlar la flora arvense y regular el balance hídrico y la temperatura del suelo. También ejerce efectos favorables sobre la estructura del suelo al reducir la erosión.

Sus principales inconvenientes son el elevado coste, la necesidad de renovación cada cierto tiempo y el impacto visual que genera (mar de plástico).

7.3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL SUELO

Al tratarse de un viñedo en ecológico se descarta el acolchado biodegradable por el gran impacto visual que genera a pesar de ser inocuo para el medio ambiente, al igual que el laboreo convencional, ya que tiende a degradar el suelo y requiere una gran cantidad de insumos. Las cubiertas vegetales permanentes quedan descartadas dado el alto riesgo de heladas en la zona de la parcela.

Por tanto, se elige para el presente proyecto el manejo del suelo con cubierta vegetal temporal en porcentaje variable, al 50%, ya que aporta las ventajas de la cubierta vegetal temporal y al mismo tiempo facilita el aporte e incorporación de enmiendas orgánicas en las calles que no presenten cubierta vegetal durante el invierno.

8. SISTEMA DE PODA ANUAL

La poda consiste en suprimir de forma parcial o total ciertos órganos de la vid como pámpanos, sarmientos, brazos o yemas. La poda se justifica ya que en un crecimiento libre la vid tiende a expandirse en el espacio, con un gran desarrollo de madera y por tanto de racimos que no podrían madurar correctamente. La poda tiene dos objetivos, por un lado, pretende limitar el desarrollo de los sarmientos y el esqueleto de la cepa para reducir el envejecimiento y contener el desarrollo vegetativo en un espacio razonable compatible con el cultivo y, por otro, limitar el número de yemas presentas en cada planta para regular la producción y el vigor de esta.

La poda puede realizarse en dos momentos, durante la parada vegetativa, lo que se conoce como poda en seco, o durante el periodo vegetativo, lo que se conoce como poda en verde. En la poda en seco se suprimen sarmientos, mientras que en la poda en verde se suprimen pámpanos o yemas.

Mención especial merece la poda de formación, la cual se da en los primeros a los de la plantación y tiene como objetivo definir la forma básica que adoptará a vid según su sistema de conducción.

8.1. TIPOS DE PODA ANUAL

El tipo de poda hace referencia a la longitud que se deja en los sarmientos en la poda de invierno.

El tipo de poda depende de la acrotonía que presente la variedad concreta. La acrotonía es la tendencia de las plantas arbustivas a priorizar la brotación y fructificación en las yemas más alejadas de la base con el objetivo natural de expandirse en el espacio. En variedades de vid con una fuerte acrotonía solo brotarán adecuadamente y fructificarán las yemas más alejadas de la base de los sarmientos, mientras que las variedades con menos acrotonía brotarán y fructificarán más cerca de la base del sarmiento. A continuación, se describen los tres tipos de poda más frecuentes.

8.1.1. PODA CORTA

La poda corta consiste en cortar los sarmientos dejando una longitud tal que sobre los mismos queden dos o tres yemas francas. El pedazo de sarmiento que se deja se conoce como pulgar. Se da en variedades muy fructíferas y de leve acrotonía, en las cuales estas dos o tres yemas francas siempre suelen fructificar (contienen esbozos de los racimos que se desarrollarán en la siguiente campaña.

En la siguiente campaña se habrán desarrollado las dos o tres yemas dejadas y se volverá a podar sobre el sarmiento que se haya desarrollado en la yema más cercana a la base.

Los sistemas de poda corta predominantes son el cordón Royat simple y el cordón Royat doble.

- Cordon Royat simple:

La poda en cordón Royat simple consiste un esqueleto formado por un tronco y un brazo horizontal sobre el cual se sitúan entre tres y cinco pulgares sobre los cuales se realiza la poda corta.

Para alcanzar esta formación en la primera se poda el sarmiento mejor ubicado a dos yemas. Durante la primavera se entutora verticalmente el sarmiento de la yema más baja hasta alcanzar el alambre de formación. En este momento se dobla para alcanzar la posición horizontal y se ata al alambre de formación a medida que va creciendo. En la poda de invierno se elimina el sarmiento sobrante y se corta el principal formando así el brazo productivo. En la siguiente brotación se eliminan todos los pámpanos de la parte vertical del sarmiento para formar el tronco y algunos del brazo, dejando solo los que vayan a formar los pulgares.

Imagen 24: Cordón Royat simple

- Cordón Royat doble:

La poda en cordón Royat doble consiste un esqueleto formado por un tronco y dos brazos horizontales simétricos. Cada brazo tiene entre tres y cuatro pulgares sobre los cuales se realiza la poda corta, por lo que requiere una menor densidad de plantación.

Para alcanzar esta formación en la primera se poda el sarmiento mejor ubicado a dos yemas. Durante la primavera se entutora verticalmente el sarmiento de la yema más baja hasta alcanzar el alambre de formación. En la poda de invierno se elimina el sarmiento sobrante de la base y se corta el sarmiento vertical a la altura del alambre. En la siguiente primavera se eliminan todos los pámpanos del sarmiento dejado para formar el tronco salvo los dos superiores, los cuales se orientan horizontalmente para ser atados al alambre de formación y formar los brazos. En

la siguiente poda de invierno se cortan los sarmientos que forman los brazos a la longitud deseada y cuando broten se eliminarán todos los pámpanos salvo los que vayan a constituir los pulgares.

En este momento se dobla para alcanzar la posición horizontal y se ata al alambre de formación a medida que va creciendo. En la poda de invierno se elimina el sarmiento sobrante y se corta el principal formando así el brazo productivo. En la siguiente brotación se eliminan todos los pámpanos de la parte vertical del sarmiento para formar el tronco y algunos del brazo, dejando solo los que vayan a formar los pulgares.

Imagen 25: Cordón royat doble

8.1.2. PODA LARGA

La poda larga consiste en cortar los sarmientos dejando una longitud tal que sobre los mismos queden cuatro yemas o más. Se da en variedades de fuerte acrotonía, en las cuales las yemas de la base del sarmiento rara vez se desarrollan y suelen ser vegetativas (rara vez poseen esbozos de los racimos que se desarrollarán en la siguiente campaña). El pedazo de sarmiento que se deja se conoce como vara, espada o uvero.

En la siguiente campaña se habrán desarrollado con más vigor las yemas del extremo de la vara, por lo que se volverá a podar dejando una nueva vara sobre el sarmiento más próximo a la base que tenga un vigor suficiente. Cada cierto tiempo se podrá considerar la posibilidad de renovar la vara de la que se partió con alguna yema de madera que pudiera haber brotado en una posición válida.

El sistema de poda larga predominantemente empleado es la poda en arqueado o poda Sylvoz.

- Poda Sylvoz:

La poda Sylvoz consiste en una vara podada en una longitud tal que albergue en torno a 10 yemas, la cual se dobla y ata en forma de arco con el objetivo de compensar la acrotonía o dominancia apical natural de la planta.

Las diferentes varas se encuentran en uno, dos o tres pulgares que se sitúan en brazos obtenidos de forma similar al cordón Royat simple. En cada poda se elimina el arco y se establece uno nuevo con la yema más cercana a la base de la antigua vara. Si se produce un excesivo alargamiento puede renovarse el pulgar con yemas de madera vieja.

El arqueado debe realizarse en días húmedos, al contrario que la poda, ya que los sarmientos tendrán una mayor resistencia a romperse al estar hidratados.

Imagen 26: Poda Sylvoz

8.1.3. PODA MIXTA

La poda mixta consiste en aplicar tanto la poda larga como la poda corta en una misma planta de vid. En este caso, la vara (poda larga) se emplea como órgano de fructificación, mientras que un pulgar contiguo (poda cota) sirve de elemento de renovación para obtener de él una vara nueva cada año.

Los sistemas de poda mixta predominantemente empleados son la poda Guyot simple y doble.

- Poda Guyot simple:

La poda Guyot simple consiste en un pulgar podado a dos yemas y una vara fructífera con entre cuatro y seis yemas atada al alambre de formación.

El tronco se obtiene de la misma forma que en la poda Royat. Una vez obtenido el primer pulgar este se poda a dos yemas. De la yema superior se obtiene en el siguiente año la vara, la cual se ata al alambre, y de la inferior el pulgar, que servirá de renovación para la vara atada el siguiente año. Cuando llega el reposo invernal la vara que ha fructificado se elimina desde su base. En este mismo momento el pulgar contiguo posee normalmente uno o dos sarmientos, el superior se ata en el lugar que ocupaba la vara recién cortada. Se corta la parte sobrante de la nueva

vara y el primer sarmiento del pulgar se poda a dos o tres yemas para obtener de la una nueva vara en la poda del próximo año.

Imagen 27: Poda Guyot simple

- Poda Guyot doble:

Es similar a la poda Guyot simple, pero se establecen de forma simétrica dos varas fructíferas y dos pulgares de renovación. La longitud de las varas suele ser la misma, aquella que permite varas de cuatro a seis yemas fructíferas, por lo que requiere una menor densidad de plantación.

Imagen 28: Poda Guyot doble

8.1.4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN

Dada la moderada acrotonía de la variedad Tempranillo y su buena adaptación se elige el sistema de poda corta. Dentro del sistema de poda corta se opta por el cordón Royat doble ya que los resultados en cuanto a calidad de la uva son similares en el cordón simple y doble y la inversión que se requiere tanto en la plantación como en la formación durante los primeros años es mucho menor.

9. TIPO DE VENDIMIA

La vendimia consiste en la recolección y traslado de la uva al punto de venta (bodega) una vez ha alcanzado el punto óptimo de madurez tecnológica. El tipo de vendimia está condicionado por diversos factores como el tiempo disponible o el enfoque en cuanto a calidad de la plantación. Los tipos de vendimia más comunes son los siguientes:

- Vendimia en cajas:

La vendimia en cajas consiste en la recolección manual de los racimos con ayuda de tijera o gavilla y su depósito temporal en cajas de plástico para el traslado a la bodega. Las cajas se cargan en un remolque o camión agrupadas en pallets y se llevan a la bodega. La DOP Ribera del Duero establece un límite máximo de 24 horas desde la retirada de los racimos hasta su recepción en la bodega.

Este tipo de vendimia requiere una gran mano de obra en un corto periodo de tiempo, pero permite trasladar la uva en perfectas condiciones de limpieza y sanidad siempre que se forme correctamente a los trabajadores y en racimos enteros, más o menos intactos, sin aplastar, por lo que está orientada a la obtención de uva de calidad.

- Vendimia mecanizada:

La vendimia mecanizada consiste en la recolección de las uvas mediante una máquina vendimiadora. La máquina vendimiadora circula sobre los líneos y hace vibrar a las vides mediante unos palieres de teflón de forma que las uvas más maduras se desprenden del rampojo y caen a un sistema de cazoletas o contras flexibles ubicados en la parte inferior de la máquina. Las uvas ascienden gracias a la acción de las contas o cazoletas a la parte superior de la máquina donde son depositadas en una o dos cubas metálicas. Las cubas se descargan una vez llenas en bañeras para su traslado a la bodega.

La vendimia mecánica permite una vendimia más rápida, puede realizarse de forma nocturna y tiene un menor coste que la manual. En cuanto a sus desventajas, la vendimia mecánica pese a poseer sistemas de cribado puede recoger otros elementos diferentes de las uvas como hojas, fragmentos de madera o insectos, no asegura el óptimo estado de las uvas ya que coge todas las que se desprenden, pudiendo desprenderse uvas no maduras o afectadas por enfermedades e implica que las uvas se aplasten, pudiendo ocurrir procesos fisicoquímicos no deseados durante el transporte. Además, las vibraciones a las que se somete el viñedo

pueden causar daños en los sarmientos y sus uniones con los pulgares, sirviendo estos de vía de entrada para diferentes patógenos.

Imagen 29: Vendimiadora mecánica

- Vendimia en cubanillos:

Es una mezcla entre la vendimia en cajas y mecanizada que combina ciertas ventajas de ambas. Consiste en la recolección manual de los racimos como en la vendimia manual, lo que supone una mayor selección de los mismos y por tanto una mayor calidad y su depósito en cubanillos, los cuales se van descargando en una bañera que circula por el viñedo al mismo tiempo que avanzan los vendimiadores. Al no emplear cajas se ahorra en este elemento de forma directa y en el tiempo que se emplea en sacarlas del viñedo y permite una mejor gestión del espacio en el transporte. El grado de aplastamiento de las uvas a la llegada de la bodega es inferior menor que en el caso de la vendimia mecánica, dificultando que se produzcan fenómenos fisicoquímicos no deseados.

Para el presente proyecto se elige la vendimia manual en cajas. Los motivos que han llevado a esta decisión son la mayor calidad en la uva producida, lo que ofrece un mejor posicionamiento para su venta, y el menor daño producido sobre las plantas en comparación con la vendimia mecanizada, ya que la plantación se gestionará bajo los principios de la agricultura ecológica y es conveniente evitar cualquier daño que pueda favorecer la incidencia de plagas y enfermedades.

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. LABORES PREVIAS A LA PLANTACIÓN 4
2.1. ABONADO ORGÁNICO 4
2.2. SUBSOLADO 5
2.3. PASE DE CULTIVADOR 6
3. PLANTACIÓN 6
3.1. PASE DE CULTIVADOR: 6
3.2. PLANTACIÓN 7
3.3. REPUJADO DE CEPAS 7
3.4. FORMACIÓN DE LA VIÑA 7
3.5. COLOCACIÓN DE PROTECTORES Y ENTUTORADO 8
3.6. RIEGOS: 8
4. PERIODO DE FORMACIÓN 8
4.1. DESTALLADO: 8
4.2. REPLANTACIÓN 8
4.3. PODA EN SECO 9
4.4. ENTUTORADO 9
4.5. PODA EN VERDE PARA LA FORMACIÓN DEL TRONCO 9
4.6. PODA EN SECO PARA LA FORMACION DEL TRONCO 10
4.7. PODA EN VERDE PARA LA FORMACIÓN DE LA "Y" 10
4.8. PODA EN SECO PARA LA FORMACIÓN DE LA "Y" 10
4.9. PODA EN VERDE 10
4.10. TRATAMIENTOS 10
4.11. LABOREO DEL SUELO 11
4.12. VENDIMIA 11
5. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA 12
5.1. MATERIALES 12
5.1.1. POSTES 12
5.1.2. ALAMBRES 12
5.1.3. TENSORES 13
5.1.4. ANCLAJES 13

5.1.5. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA..... 13
6. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO..... 14
6.1. FASE 1. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS Y CABEZAL ... 14
6.2. FASE 2. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS PORTAGOTEROS..... 15

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es detallar de forma concreta todas las operaciones a realizar a lo largo de la vida de la plantación, incluyendo tanto las labores previas de preparación, como las de plantación, instalación de la espaldera y riego y todas aquellas con carácter anual una vez se haya establecido la plantación.

2. LABORES PREVIAS A LA PLANTACIÓN

Las labores previas a la plantación son el conjunto de labores encaminadas a crear y mantener un medio favorable, principalmente en el suelo, para el correcto desarrollo de las raíces de la vid con el objetivo de lograr una buena implantación.

Para que la plantación tenga éxito es recomendable seguir una serie de procedimientos encaminados a facilitar un correcto enraizamiento de las plantas, con vigor y rapidez.

2.1. ABONADO ORGÁNICO

El abonado orgánico de plantación hace referencia a la enmienda orgánica que se aporta al suelo de forma previa a la plantación para hacer una corrección inicial del suelo y asegurar la correcta implantación de la plantación.

Para una correcta aplicación es aconsejable realizar un estudio previo que englobe el análisis exhaustivo de todas las variables que rodean al cultivo (periodo de aplicación, variedad cultivada, dosis de aplicación, reservas del suelo). Para así evitar un exceso de abonado, y por otra parte hay que realizar un análisis completo del perfil del suelo antes de abonar para poder detectar factores limitantes.

La enmienda orgánica es muy recomendable realizarla cuando el porcentaje en materia orgánica no es superior al 2%, como es el caso de la parcela estudiada.

Las ventajas que se obtienen gracias al reparto de estiércol orgánico en la parcela son las siguientes:

- Aumento de la flora microbiana en el suelo.
- Incrementa la capacidad de retención del agua del suelo.
- Aumenta la estabilidad estructural, la aireación, y la permeabilidad.
- Asegura la buena alimentación mineral de la planta joven durante el periodo de enraizamiento.

El tipo de estiércol a emplear es el de ovino curado, ya que de todos los tipos de estiércol es el que tiene una relación N-P-K más parecida a las extracciones de la vid de estos nutrientes.

Esta labor se efectuará antes del subsolado con el objetivo de facilitar un mejor reparto por la superficie de este abono.

La bibliografía estudiada propone un aporte de 35 toneladas de estiércol de ovino a modo de abono de plantación para el viñedo en suelos con un bajo contenido de nutrientes y materia orgánica, como es el caso de la parcela objeto de la plantación.

La compra y distribución del abono se encargará a una empresa especializada presente en la cercana localidad de Quintanilla de Onésimo, la cual se encargará de adquirir el abono de la explotación pertinente, transportarlo hasta la tierra y allí mediante un tractor y un remolque distribuidor irá repartiendo todo el estiércol por la parcela.

2.2. SUBSOLADO

La labor de subsolado tiene la finalidad descompactar el terreno en profundidad sin mezclar el suelo y el subsuelo, es decir, hacer que la tierra se resquebraje, siendo esta labor recomendable para terrenos con subsuelo pedregoso, calizo o arcilloso. Esta labor se realizará en verano ya que el suelo se encuentra seco y al pasar el subsolador se descompacta con más facilidad.

Las finalidades del subsolado son:

- Permitir y facilitar el desarrollo de las raíces.
- Hacer más permeable el terreno al agua y al aire, hasta en las capas más profundas.
- Limpiar la tierra de raíces, piedras, larvas, insectos…etc
- Activar la actividad microbiana.

Dicha labor será alquilada a una empresa de servicios de Valbuena de Duero, empresa a la cual se van a contratar todas las labores. Se llevará a cabo mediante un tractor de 230 CV y un subsolador de tres púas. Se realizarán dos pasadas una en el sentido longitudinal y otra transversal para así descompactar mejor el suelo y permitir más facilidades para la penetración de las raíces. La profundidad a la que se bajará el subsolador será aproximadamente de 1 metro de altura, salvo en aquellas zonas de las parcelas en las que la profundidad del suelo fuere menor. Si se encontraran en profundidad grandes piedras sería necesaria la contratación de una empresa de excavaciones presente en la localidad de San Bernardo para proceder a la retirada ocn el objetivo de evitar enganches en dichas piedras de la maquinaria empleada en el mantenimiento del suelo.

2.3. PASE DE CULTIVADOR

Una vez subsolado el terreno se debe de dar uno o varios pases de cultivador para poder dejar el terreno lo más llano posible para conseguir:

- Desmenuzar los terrones producidos por el bulldozer
- Mezclar el abono orgánico con la tierra

3. PLANTACIÓN

Esta labor se debe hacer con sumo cuidado ya que de ello dependerá el crecimiento de las plantas. La plantación se realizará con las plantas injertadas elegidas en el Estudio de alternativas.

La plantación se realizará a principios de mayo, con el objetivo principal de asegurar que se escapa al periodo de heladas, las cuales pudieran provocar efectos muy graves en la plantación.

3.1. PASE DE CULTIVADOR:

Antes de realizar la plantación se debe de dar un pase de cultivador para dejar el terreno lo más llano posible, con la finalidad de facilitar a la maquina plantadora un mejor tránsito y con ello una mejor colocación de las plantas. Otros objetivos por los que se realiza esta lobor son:

- Eliminación de malas hierbas.
- Conseguir una aireación óptima en el terreno.
- Impedir pérdidas de agua por capilaridad.
- Desmenuzamiento de terrones.
- Mullido de la capa superficial.

3.2. PLANTACIÓN

De forma previa a la plantación se debe hablar con la empresa que se encarga de plantar y diseñar la parcela en los ordenadores de la empresa contratada, para poder transmitir esa información al GPS y respetar aquellos lugares donde no se va a plantar, como los cabeceros y el camino central.

La labor de plantar se hará con un tractor y una maquina plantadora mediante un dispositivo GNSS con RTK para asegurar una precisión en la distancia entre filas y plantas diseñada en el Estudio de alternativas de 2 cm centímetros.

La plantación se realizará con plantas injertadas solicitadas a alguno de los viveros que operan en la zona en el invierno anterior a la plantación.

El número de plantas que es necesario pedir al vivero se incrementará en un 2% para sustituir en junio aquellas que no hubieren agarrado, solicitando este porcentaje en formato de planta en pot (con casculete y enraizada). Las plantas necesarias son:

- Patrón 41B sobre el que se injertará el clon CL-98 de la variedad Tempranillo.
- Nº plantas necesarias: 21.226
- 2% reposición: 424

Como la plantación se va a realizar con una máquina plantadora provista de GPS no hará falta señalar en el campo el emplazamiento de cada cepa. Este método de plantación mediante máquinas plantadoras guiadas por GPS permite realizar la labor de manera rápida, precisa y llevar a cabo todas las operaciones necesarias en el mismo momento: una reja abre el surco estrecho, en él inmediatamente se introduce la planta para a continuación ser tapada y compactar la tierra de la misma, evitando que puedan quedar cámaras de aire en la zona de la raíz.

3.3. REPUJADO DE CEPAS

El mismo día de la plantación o lo más próximo posible se pasará un tractor lo más cercano posible a la línea de plantación para así compactar el suelo y expulsar el aire que haya podido quedar cerca de la planta, lo que mejora en enraizamiento. Esta labor es una labor simple que se puede efectuar con cualquier tipo de tractor y sin ningún apero.

3.4. FORMACIÓN DE LA VIÑA

La formación es una labor que consiste en ir guiando a la viña a medida que va creciendo para que al cabo de 3 o 4 años esta esté perfectamente formada en el sistema de conducción y tipo de poda elegidos en el Estudio de alternativas.

3.5. COLOCACIÓN DE PROTECTORES Y ENTUTORADO

Para proteger a las viñas de los conejos en las zonas limítrofes con la ladera norte se procederá a la colocación de protectores si dadas las particulares condiciones del año de la plantación se considera presencia de plaga de conejos.

Los protectores de cepas son unos objetos cilíndricos de plástico que se colocan bordeando a la cepa para que estos no se coman los brotes y se desarrolle correctamente.

3.6. RIEGOS:

El sistema de riego por goteo se instalará a la mayor brevedad posible, con el objetivo de poder aplicar riegos de implantación y mantenimiento desde el primer año.

Si se diera el caso de no disponer a tiempo de esta infraestructura y darse condiciones climáticas que comprometan la implantación o mantenimiento de la nueva plantación se llevarán a cabo riegos con un tractor y una cuba. Esta maquinaria circulará por encima de las cepas dejando caer el agua lo más próximo a la línea de cepas.

La cantidad de agua variará en función de las necesidades de agua en ese momento, pudiendo llegar a ser necesarios riegos de hasta 40 litros por planta.

4. PERIODO DE FORMACIÓN

4.1. DESTALLADO:

Cuando la planta haya empezado a brotar se eliminarán todos los tallos menos los dos que sean más vigorosos y que se encuentren mejor situados en la perpendicular al suelo.

Esta es una labor sencilla y manual que simplemente se realizará con unos guantes, pero requiere de gente especializada ya que es muy importante el buen hacer de esta labor, ya que una equivocación en la retirada de unos brotes puede provocar el retraso en el crecimiento de la viña o la mala formación de esta si el brote no es el adecuado.

El tiempo estimado de esta labor es de aproximadamente 10 horas por hectárea.

4.2. REPLANTACIÓN

En junio del primer año se realizarán las labores de replantación de todas aquellas cepas que no sobrevivieron a la primera plantación. Esta labor se realizará a mano y con plantas de injerto en pot, para que estas tengan un mejor agarre.

Aproximadamente será el 2%, es decir, unas 400 plantas. Esta labor se efectuará con un ahoyador y dos personas y será seguida de un riego.

4.3. PODA EN SECO

Esta poda se realiza en el primer invierno después de que se plantaron las cepas. Para ello se debe de podar uno de los dos tallos que se dejaron en verano en el destallado, eligiendo aquel tallo que se encuentre mejor situado pero siempre con vigor suficiente, ya que de otro modo se retrasaría el crecimiento al año siguiente. Una vez elegido el tallo que se va a dejar este se debe de cortar a dos yemas y el otro eliminarlo justo por el lugar de nacimiento, para que en la primavera siguiente esas dos yemas tengan el mayor vigor posible y lleguen de la mejor forma posible al alambre de formación.

4.4. ENTUTORADO

Una vez que se realiza la poda en seco hay que clavar un tutor que debe de ir enterrado en el suelo y atado al alambre de formación. Estos tutores son de bambú y tienen una distancia de 1.05 metros de altura y un diámetro exterior de 16 a 14 mm. Estas medidas se han elegido para asegurar un clavado suficiente del tutor en el suelo y una rigidez que permitan el uso de un intercepas de palpador para la eliminación de flora arvense.

La función principal de los tutores es guiar a la cepa en su crecimiento hasta que esta pueda ser atada al primer alambre.

4.5. PODA EN VERDE PARA LA FORMACIÓN DEL TRONCO

En mayo del segundo año se realizará la poda de todos los tallos que hayan brotado en la planta excepto los 2 tallos mejor colocados más fuertes y más vigorosos que vayan lo más verticalmente posible, es decir, los tallos dejados de las dos yemas en la anterior poda, con el objetivo de seleccionar posteriormente el tallo más vigoroso para su atado al tutor con cinta y formar el tronco.

El tallo restante se debe de dejar sin cortar para no arriesgar en la posibilidad de que el tallo que se grapó primeramente sufra algún tipo de deterioro y grapar al tutor el tallo que estaba suelto. Una vez que se observa el tallo grapado tiene el vigor suficiente, el otro se debe de cortar lo más próximo al tronco.

Esta labor será realizada por dos operarios especializados.

4.6. PODA EN SECO PARA LA FORMACION DEL TRONCO

En el segundo invierno se poda el tallo elegido unos centímetros por encima del alambre y se ata en su extremo al mismo, dejando así formado el tronco de la vid. En este momento se aprovecha para eliminar los posibles brotes innecesarios presentes.

4.7. PODA EN VERDE PARA LA FORMACIÓN DE LA "Y"

En la primavera del tercer año se eliminan mediante poda en verde todos los brotes del tronco salvo los tres o cuatro brotes superiores. A partir de los brotes dejados se formarán los brazos característicos de la poda en doble cordón Royat elegida en el Estudio de alternativas.

4.8. PODA EN SECO PARA LA FORMACIÓN DE LA "Y"

En la poda en seco del tercer invierno se seleccionan los mejores sarmientos para la formación de los brazos. Estos se atan al alambre de formación y se cortan a una longitud de 0.7 metros. Si alguno se rompe durante el atado se emplearía otro de los restantes, dejados por seguridad. Una vez se han atado los dos sarmientos elegidos y formados los brazos, se eliminan los sarmientos restantes.

En los sarmientos dejados para la formación de los brazos se han de eliminar todos los nietos presentes, salvo aquellos que se dejen para la formación de los pulgares del cordón.

4.9. PODA EN VERDE

Se realizará a partir del cuarto verano, con la finalidad de dejar los pámpanos para los pulgares del año siguiente. Para ello se dejan los 3 pámpanos mejor orientados, procurando dejar una distancia igual entre todos ellos.

4.10. TRATAMIENTOS

Durante los años de formación es de vital importancia no descuidar la gestión de plagas y enfermedades. Para ello se llevará a cabo un estricto seguimiento de la incidencia de plagas y enfermedades y si se superan los umbrales establecidos en el anejo de Plagas y enfermedades se realizarán los tratamientos especificados en dicho anejo.

4.11. LABOREO DEL SUELO

La mejor opción durante el crecimiento de la viña los tres primeros años consiste en el laboreo del suelo para evitar la competencia de las malas hierbas con las viñas y así estas tengan un mayor vigor. Esta labor de eliminación de malas hierbas irá desde marzo a noviembre del tercer año, no estableciéndose la cubierta vegetal en este periodo.

Para esta labor se utilizarán un tractor y un cultivador, con intercepas en aquellos momentos en los que los brotes de las cepas hayan alcanzado una lignificación suficiente que les permita resistir el posible impacto del palpador o de piedras.

Si fuese necesario, entre otros factores por la presencia de hierbas adventicias como *Convolvulis arvensis* (de crecimiento cercano a modo de enrredadera en la cepa y difícil eliminación) se encargarán labores de escarda manual. La escarda manual consiste en la eliminación de las hierbas que se encuentran entre las cepas de manera manual con una azada.

La profundidad a la que se realizarán los pases de cultivador e intercepas irán desde los 4 hasta 8 centímetros de profundidad, dependiendo del vigor de la flora arvense.

Esta labor se podrá repetir en función del año entre 2 y 4 veces.

4.12. VENDIMIA

A finales del tercer año las vides fructifican en los cuatro sarmientos dejados, por lo que es el primer año que se puede vendimiar, aunque la producción es bastante baja, en torno a los 1000 kg de uva por hectárea.

A finales del cuarto año la poda de formación ya ha finalizado para todas aquellas viñas que han tenido un desarrollo normal, para las que no han tenido el mismo desarrollo habrá que realizar las labores anteriores en la campaña siguiente para que al año siguiente se encentren todas igualadas.

En este año la estimación de vendimia es aproximadamente de unos 2500 kg/ha.

5. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA

Con la finalidad de poder realizar las labores de tipo mecánicas que necesita el viñedo, se van a guiar las viñas mediante una espaldera, permitiendo así elevar los sarmientos y dejando las calles libres para poder circular por ellas. Se consigue así una reducción de los costes de producción y una mejora de la calidad de la uva.

5.1. MATERIALES

5.1.1. POSTES

Los postes que se van a utilizar serán de dos tipos:

- Postes extremos: Los postes elegidos han sido postes de madera de pino tratada postes finales de 250 centímetros de longitud y diámetro 14 cm, enterrados 80 centímetros.

Estos postes serán colocados en los extremos de cada fila y tienen las siguientes características:

- Diámetro:14 cm
- Longitud: 2,6 metros
- Profundidad en el suelo: 60 cm
- Ángulo respecto horizontal: 70º

- Postes intermedios: Los postes elegidos han sido postes metálicos de acero galvanizado en U con longitud de 240 centímetros y grosor de 1,8 milímetros.

Estos postes serán colocados en el interior del viñedo con una separación de 7 metros entre cada poste, es decir, entre poste y poste habrá 5 cepas. Tienen las siguientes características:

- Diámetro: 8 cm
- Longitud: 2,5 m
- Espesor: 1,8 mm
- Profundidad en el suelo: 60 cm
- Ángulo respecto a la horizontal: 90º

5.1.2. ALAMBRES

Cada fila de alambres que se coloca en el viñedo tiene una función determinada dependiendo de la posición en la que se coloque que es:

- Primer nivel: Está constituido por un alambre de 2,7 mm de diámetro el cual tiene la finalidad de sujetar el tronco y los brazos de la cepa. Se colocará a

74 cm del suelo. Con esta altura del alambre se previenen heladas, se sanea la vegetación y se facilitan las labores del cultivo.

- Segundo nivel: Constituido por dos alambres de 2,2 mm de diámetro, que guiará los elementos superiores para evitar que estos se desvíen por las calles. Se colocarán a 100 cm del suelo aproximadamente.

- Tercer nivel: constituido por un alambre de 2,2 mm de diámetro que tiene la finalidad de sujetar los pámpanos cuando estos crezcan. La altura a la que se colocarán será de 1,5 m del suelo aproximadamente.

5.1.3. TENSORES

Para que los alambres se puedan colocar correctamente en los postes, es necesario que estos estén bien tensos y para ello se ha optado por los tensores tipo carraca. Este tensor se va a colocar en los extremos de cada lineo, y en cada uno de los niveles de alambres de la espaldera y para tensarlo solo bastara con hacer girar la llave que tiene.

5.1.4. ANCLAJES

Los postes extremos deben ser anclados al suelo para impedir que el peso de las viñas los pueda mover. El tipo de anclaje que se ha decidido utilizar en esta ocasión es el anclaje de percusión.

5.1.5. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA

La instalación de la espaldera la llevará a cabo mediante la contrata de una empresa de Nava de Roa, la cual suministra tanto los materiales como la maquinaria y mano de obra para la instalación.

Esta labor será realizada inmediatamente después de instalar las tuberías primarias y secundarias de riego con el objetivo de poder instalar las tuberías de goteo lo antes posible por si fuese necesario dar riegos de implantación.

Este montaje debe ser correcto en cuanto a su alineación, ya que es uno de los aspectos más importantes para evitar problemas a la hora de efectuar las labores con la maquinaria correspondiente.

Para la instalación de la espaldera es necesario la mano de obra de dos operarios especializados, ambos en una jornada completa, por norma general el tiempo estimado es de 1 hectárea y día por cada 5 operarios.

Para la realización de esta operación es necesario un tractor, un remolque, un martillo hidráulico y una devanadora de alambre. Todo este material será proporcionado por la empresa contratante.

La labor comienza por el reparto de los postes por la parcela, dejando siempre cada poste en el lugar correspondiente, ya que cada poste tiene que ir colocado entre un número determinado de cepas que en este caso es 5, esta labor se realiza mediante el tractor, el remolque, un operario conduciendo el tractor otro manejando el martillo hidráulico, otro operario sujetando de forma vertical los postes, un cuarto operario viendo la alineación de los postes para que estos queden todos en línea y un quinto operario repartiendo los postes en sus lugares correspondientes.

6. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

Con el objetivo de satisfacer las necesidades hídricas de la vid se ha diseñado el sistema de riego en el anejo de Diseño del sistema de riego.

La instalación del sistema de riego se contratará a empresas de la zona, y se realizará inmediatamente después de la plantación.

Para facilitar las tareas de la instalación del sistema de riego y espaldera, se procederá a instalar el riego en dos fases.

6.1. FASE 1. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS Y CABEZAL

Esta fase se realizará inmediatamente después de plantar el viñedo, de la siguiente forma:

- Excavación del sistema de zanjas: Se excavará el sistema de zanjas a una profundidad de 1,5 metros en las que se colocarán las tuberías subterráneas primarias y terciarias. Se contratará a una empresa de excavación de la cercana localidad de San Bernardo.

- Instalación de las tuberías primarias y terciarias y los elementos de regulación del cabezal de riego:

- Arqueta para protección del cabezal, 1 unidad.
- Acople hidrante-filtro, d=110 mm, 1 unidad.
- Filtro de malla con capacidad de filtrado de 40 m3/h, 1 unidad.
- Acople filtro de malla-filtro de arena con roscas para acople de manómetros y posible inyector de abono, d= 110 mm, 1 unidad.
- Filtro de arena con capacidad de filtrado de 40 m3/h, 1 unidad.
- Acople filtro de arena-regulador de presión con roscas para acople de manómetros y posible inyector de abono, d=110 mm, 1 unidad.
- Manómetros de medición 0 a 10 atm con precisión de 0,2 atm, 3 unidades.
- Regulador de presión, 1 unidad.
- Acople regulador de presión-T de bifurcación de sectores, d=110 mm, 1 unidad.
- T triple para bifurcación sectorial Acero d=110 mm, 1 unidad.

- Válvula de compuerta, d=110m mm, 3 unidades.
- Codo para tubería primaria, d=110 mm, 9 unidades.
- Primarias.
- Reducción para terciarias, PVC d=110 mm a PE d=90, 3 unidades.
- T para bifurcación de terciarias, PE d=90, 3 unidades.
- Terciarias.
- Codo para tubería terciaria, d=90 mm, 18 unidades.
- Llave para purga y limpieza de terciarias, d=90 mm, 7 unidades.
- Toma para tubería portagotero sobre terciaria, para PEBD d=16 mm sobre PE d=90 mm, 350 unidades.

Todos estos elementos se comprarán a una empresa especializada de Cuellar y serán instalados por personal de esta. Se pondrá especial atención en taponar las salidas de las tuberías terciarias a las tuberías portagoteros y comprobar la estanqueidad del sistema.

En cuanto al cabezal de riego y la arqueta que lo contiene, serán necesarias las siguientes actuaciones:

- En primer lugar, se allanará el terreno sobre el que posteriormente se instalará la arqueta de hormigón prefabricado.
- A continuación se instalarán los filtros y el regulador de presión junto con sus piezas de acople, descritas en el Anejo 9 de diseño del sistema de riego, partiendo desde el hidrante. A la salida de la arqueta se colocará la triple T para la bifurcación del agua de riego hacia los diferentes sectores y las tres llaves de mariposa que permiten dominar la dirección del caudal hacia los diferentes sectores.
- Finalmente se empalmarán las diferentes llaves de mariposa con sus respectivas tuberías primarias.

Tras esto se rellenarán las zanjas, para proceder a la colocación de la espaldera.

6.2. FASE 2. INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS PORTAGOTEROS

Una vez instalada la espaldera se procederá a instalar las tuberías portagoteros. Estas se extenderán a lo largo de las calles y se colgarán con un sistema de grapas de plástico bajo el alambre de formación instalado con la espaldera. Los materiales a emplear son los siguientes:

- Portagoteros (tuberías laterales): Tubería de PEBD de 16 mm de diámetro exterior y 13,6 mm de diámetro interior con emisores integrados dada 1,4 m y de caudal 4 l/h. Presión nominal de 6 atm.
- Grapas de plástico.

De igual forma, todos estos elementos se comprarán a una empresa especializada de Cuellar y serán instalados por personal de esta. Se pondrá especial atención en taponar las salidas de las tuberías terciarias a las tuberías portagoteros y comprobar la estanqueidad del sistema.

ANEJO 7: INGENIERÍA DEL PROCESO.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. MANTENIMIENTO DEL SUELO 3
2.1. CUBIERTA VEGETAL 3
2.2. CUBIERTA VEGETAL A ESTABLECER 4
3. PODA 5
3.1. PRINCIPIOS GENERALES 5
3.2. PODA DE FORMACIÓN 7
3.3. PODA ANUAL 8
3.4. DETERMINACIÓN DE LA CARGA 9
3.5. ÉPOCA DE PODA 10
3.6. PREPODA 10
3.7. GESTIÓN DE RESTOS DE PODA 10
4. OPERACIONES EN VERDE 11
4.1. ESPERGURADO 12
4.2. DESPUNTE 12
4.3. DESNIETE Y DESHOJADO 13
4.4. ACLAREO DE RACIMOS 13
5. PROTECCIÓN VEGETAL 14
5.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PROTECCIÓN VEGETAL 14
5.1.1. FACTORES AMBIENTALES 15
5.1.2. FACTORES BIOLÓGICOS 16
5.1.3. FCTORES AGRONÓMICOS 16
5.1.4. LEGISLACIÓN SOBRE DEFENSA FITOSANITARIA 17
5.1.5. PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA VID 18
6. FERTILIZACIÓN 19
6.1. ABONADO DE PLANTACIÓN 19
6.2. ABONADO DE MANTENIMIENTO 20
7. RIEGO 21

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por finalidad la definición y descripción en profundidad de los procedimientos concretos de manejo del viñedo y operaciones que se ven afectadas y modificadas con respecto al cultivo en sistemas convencionales por el hecho de cultivarlo bajo criterios y normativa ecológica.

2. MANTENIMIENTO DEL SUELO

Un correcto mantenimiento del suelo resulta fundamental para conservar sus propiedades y asegurar de esta forma una perfecta armonía y adaptación a los requisitos que las vides implantadas en el mismo demandan.

De igual forma, una gestión correcta del suelo contribuye, además de a alcanzar los objetivos económicos de rentabilidad de la plantación, a limitar o eliminar ciertos problemas ambientales causados por la agricultura, como son la erosión de los suelos, el deterioro del paisaje o la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

Los objetivos perseguidos con el mantenimiento del suelo son asegurar el mantenimiento de un nivel de humedad adecuado, el control de plagas y enfermedades del suelo, la conservación de su estructura, asegurar la disponibilidad de nutrientes, facilitar las diferentes labores que se desarrollan en y sobre el suelo y hacer una correcta gestión de las especies arvenses que puedan aparecer.

Mención especial merece la necesidad de conocer en profundidad las propiedades del suelo de la parcela, para adecuar a estas todas las operaciones de manejo, como pueden ser el conocimiento de las posibles carencias implícitas que se deducen de sus propiedades o el conocimiento del nivel de materia orgánica. Estos aspectos proporcionarán la hoja de ruta a seguir en cuanto a manejo del suelo.

2.1. CUBIERTA VEGETAL

Según el Anejo 5 de estudio de alternativas el sistema de cubierta vegetal que se va a seguir en el proyecto es de cubierta vegetal temporal al 50%, ya que permite combinar las ventajas del laboreo con las de las cubiertas vegetales.

El sistema de cubierta vegetal temporal al 50% consiste en implantar una cubierta vegetal con una sembradora adecuada en calles alternas del viñedo. Al ser temporal se debe eliminar cada cierto tiempo e implantar en las calles que en el periodo anterior no tenían cubierta vegetal.

2.2. CUBIERTA VEGETAL A ESTABLECER

La cubierta vegetal debe colaborar con el mantenimiento de la estructura del suelo y presencia de un mejor ambiente microbiológico, reducir la erosión, mejorar la infiltración del agua en el suelo, reducir las posibilidades de que el cultivo se vea afectado por la clorosis férrica a la cual se enfrentará el viñedo dadas las características fisicoquímicas del suelo de la parcela y tener una influencia positiva en la calidad final de las producciones.

La cubierta vegetal propuesta es una cubierta vegetal mixta de veza y cebada ecológicas, ya que son productos fáciles de obtener en la zona del proyecto, disminuyendo así su precio al reducirse costes de transporte. Las propiedades que aportan son las siguientes:

- *Vicia villosa*:

Imagen 1: *Vicia villosa*

Es tolerante al frío y a la sequía y tiene un porte rastrero, por lo que es ideal para una fácil implantación y rápida cobertura del suelo. Como leguminosa tiene capacidad de fijación de nitrógeno, hecho que se debe considerar a la hora del cálculo de las enmiendas orgánicas. Produce una gran c antidad de materia seca, lo cual resulta ideal para su siega e incorporación al suelo, pero tiene una relación carbono-nitrógeno baja, por lo que requiere su mezcla con una gramínea que aumente dicha relación y le sirva de tutor para facilitar su crecimiento. Su dosis de siembra será de 50 kilogramos por hectárea para facilitar una rápida cobertura del suelo.

- *Hordeum vulgare:*

Imagen 2: *Hordeum vulgare*

Se elige la cebada para la mezcla con la veza con el o objetivo de servir de tutor y aumentar la relación carbono-nitrógeno de la materia seca que aportan al incorporarse al suelo. Además, la cebada permite mantener el potasio y el fósforo en la superficie del suelo en sus repetidos ciclos, facilitando así que estos nutrientes se encuentren disponibles en las capas superiores del suelo. Su dosis de siembra será de 30 kilogramos por hectárea, para optimizar la relación carbono-nitrógeno y no inferir en exceso en el desarrollo de la veza.

La mezcla se sembrará con una sembradora convencional de cebada adaptada y regulada en el mes de octubre. Se mantendrá en una altura inferior a 20 centímetros mediante siegas para que su altura no pueda interferir en el desarrollo de las vides y se eliminará todos los años en el invierno siguiente a su siembra para facilitar la incorporación de los restos de sus siegas junto con enmiendas orgánicas en caso de ser estas necesarias.

3. PODA

La poda es un mecanismo de supresión de partes vivas de la vid que tiene por principal objeto alcanzar el sistema de formación escogido, y una vez formadas las plantas, mantener dicha estructura para limitar el alargamiento y al mismo tiempo regular la carga de yemas, con el fin de favorecer un adecuado equilibrio entre la vegetación y la producción.

El sistema de poda elegido según el Anejo 5 de estudio de alternativas es el cordón Royat doble. A continuación, se describen los principios generales de la poda y el proceso necesario para conseguir este sistema de formación (poda de formación) y su mantenimiento (poda anual de invierno y poda en verde).

3.1. PRINCIPIOS GENERALES

La poda es una actividad muy compleja que requiere un alto nivel de formación para realizarla de forma correcta y así garantizar una presencia mínima de los efectos de envejecimiento de la vid y conseguir una adecuada regulación de la producción. Los principios generales de la poda son los siguientes:

- Las herramientas empleadas en la poda como tijeras o sierras deberán limpiarse con soluciones desinfectantes admitidas en la producción ecológica con el objetivo de reducir la transmisión de enfermedades en el viñedo.

- Para la formación de tronco y brazos deberán elegirse los sarmientos más bajos y cercanos a la base, siguiendo el principio de alargamiento mínimo, que contribuirá a disminuir el envejecimiento de la plantación y una mejor circulación de la sabia.

- El alargamiento excesivo de los brazos y las heridas de poda, entre otras causas, dificultan la circulación de la savia, influyendo esto en un prematuro envejecimiento de las cepas. Esto se debe a la dificultad de circulación en grandes distancias de la sabia y a la formación de conos de desecación en las zonas contiguas a los cortes de poda.

- Los cortes de poda deberán tener el menor diámetro que asegure la consecución de los objetivos del corte para reducir la superficie expuesta a microorganismos patógenos.

- Los cortes de poda deberán realizarse a una distancia de al menos su diámetro respecto a la base del sarmiento o brazo en el que se realiza el corte para asegurar que el cono de desecación no alcanza los vasos capilares que alimentan otras partes de la planta.

- Los cortes se deberán realizar en bisel con inclinación opuesta a la primera yema del pulgar considerado con el objetivo de facilitar el descuelgue del lloro para evitar la acumulación sobre el de microorganismos patógenos y que este no caiga sobre la primera yema, lo cual puede reblandecerla y aumentar su riesgo de helada.

Imagen 3: Pulgar podado de forma correcta

- En la operación de poda en verde se procurará que los racimos y las hojas queden en buenas condiciones de aireación, iluminación y calor; manteniendo la relación óptima entre ellos.

- La poda se realizará de forma acorde a los requisitos de producción, teniendo siempre en cuenta el número de yemas, el vigor de la planta, la fertilidad considerada y los objetivos de productividad y calidad.

- En las operaciones de poda se deberá tener en cuenta la orientación de los pámpanos y las yemas que se dejen, con el objetivo de evitar una la deformación del sistema de conducción y los pulgares.

- La actividad vegetativa de las vides es directamente proporcional a su superficie foliar, sirviendo como directriz el hecho probado de que para la maduración de cada racimo de un pámpano son necesarias en 20 y 30 hojas.

- El desarrollo de los pámpanos, racimos o bayas será inversamente proporcional a su número, por lo que con la poda se podrá ejercer influencia en el vigor de la cepa, debiendo adaptar el número de yemas al vigor observado en el grosor de sarmientos formados la campaña anterior.

- Ante la existencia de órganos de la vid deteriorados, como brazos o pulgares cabe la posibilidad de renovarlos mediante los sarmientos formados a partir de yemas de madera bien posicionadas.

Todos estos aspectos generales de la poda deberán incluirse en la formación de los operarios que realicen la poda.

3.2. PODA DE FORMACIÓN

Consiste en todas aquellas operaciones de poda que tienen por finalidad alcanzar la formación del sistema de poda Royat de cordón doble.

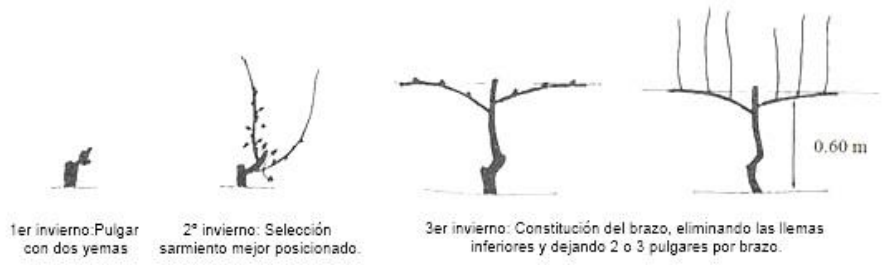


Imagen 4: Secuencia de formación de la vid para cordon Royat

- Primer año:

En la poda del invierno la vid ha desarrollado sarmientos en las dos yemas del injerto. Se elimina el sarmiento de mayor altura y el más bajo se poda a dos yemas. Se eliminan otros sarmientos que hayan podido brotar del patrón.

- Segundo año:

Durante la primavera y el verano se eliminan manualmente todos los sarmientos que no hayan brotado de las yemas del pulgar dejado el anterior año. Los dos sarmientos del pulgar dejado se guían hasta el alambre mediante su entutorado. En la poda de invierno se elimina el sarmiento de la yema más baja. Y se corta el sarmiento dejado a la altura de alambre, para formar asi el tronco.

- Tercer año:

Durante la primavera y el verano se eliminan manualmente los sarmientos que broten del patrón y todos los del tronco salvo los generados a partir de las últimas dos yemas. Estos sarmientos se entutoran en el alambre de formación para formar los brazos del cordón Royat. En la poda de invierno se cortan a la longitud establecida.

- Cuarto año:

Durante la primavera y el verano se eliminan los pámpanos generados en los brazos dejando tres por brazo, a una distancia uniforme de en torno a 20 centímetros. Estos pámpanos se dejan crecer y fructificar. En el invierno se hará sobre ellos la poda en seco anual para formar los pulgares, estructuras con un sarmiento podado a dos yemas productivas.

3.3. PODA ANUAL

La poda anual o poda de mantenimiento son todas aquellas operaciones de poda encaminadas a mantener la estructura adquirida en la poda de formación en óptimas condiciones y sin alargamientos evitando así el envejecimiento de la vid y a regular el vigor y la producción de la misma, limitando el número de yemas en cada brotación.

- Poda de invierno:

Imagen 5: Poda de invierno

La poda de invierno consiste en eliminar órganos de la vid durante la parada vegetativa de esta para regular el número de yemas y con ello el vigor y la producción. Se eliminan los sarmientos que se han formado fuera de los pulgares dejados el año anterior (chupones) y, den tro de los pulgares, se elimina el sarmiento desarrollado a partir de la yema superior y se poda el inferior a dos yemas para formar así un nuevo sarmiento. Se pueden realizar podas de rejuvenecimiento dejando sarmientos bien posicionados originados a partir de yemas de madera para renovar pulgares, brazos o la estructura al completo.

- Poda en verde:

Imagen 6: Poda en verde

La poda en verde consiste en eliminar todos los pámpanos que han brotado de yemas de madera o adventicias y tienen una función productiva o de renovación.

En el caso del cultivo en ecológico se debe poner una especial atención en realizar una poda anual óptima, evitando podas en seco que provoquen un descontrol del vigor y podas en verde insuficientes que impliquen una menor aireación e insolación de los órganos verdes de la planta. Realizar correctamente estas prácticas es favorable a una mayor resistencia sanitaria del cultivo frente a plagas y enfermedades, aspecto fundamental a tener en cuenta cuando el manejo se lleva en ecológico.

3.4. DETERMINACIÓN DE LA CARGA

La carga del viñedo se define como el número de yemas latentes que se dejan en los pulgares tras la poda anual de invierno. Representa el número máximo de sarmientos que podrán encontrarse en la planta durante el periodo vegetativo. Determinar la carga necesaria de forma acorde al objetivo productivo es fundamental para reducir el número de labores posteriores encaminadas a alcanzar el objetivo productivo y de calidad de la uva. Una carga demasiado escasa comporta una pérdida de producción, aumenta el vigor de los pámpanos y es favorable al desarrollo de chupones. El vigor excesivo puede dar lugar a corrimientos. Por el contrario, una carga demasiado grande origina un elevado número de racimos que lleva a la planta a una mala maduración, un agostamiento insuficiente y un posterior debilitamiento de la planta.

La carga de la planta se calcula como:

$$C = Pp / (Td \times Tf \times Pr)$$

Donde:

-C: Carga de la planta (número de yemas por planta)

-Pp: Producción requerida por planta (Kg/planta)

-Td: Tasa de desborre (número de sarmientos que brotan por cada yema)

-Tf: Tasa de fructificación (número de racimos por sarmiento)

-Pr: Peso medio del racimo (Kg)

La producción por planta requerida se calcula dividiendo la producción por hectárea que se pretende entre la densidad de plantación. La producción por hectárea que se pretende es de 6000 kilogramos por hectárea y la densidad de plantación es de 2551 plantas por hectárea, por lo que la producción por planta es de 2,35 kilogramos por planta.

Para el Clon CL-98 de la variedad Tempranillo injertado sobre el patrón 140 Ruggeri la tasa de desborre es de 0,7 sarmientos por yema, la tasa de fructificación es de 1,5 racimos por sarmiento y el peso medio del racimo es de 0,21 kilogramos, por lo tanto:

$$C = 2,35 / (0,7 \times 1,5 \times 0,21) = 10,6 \text{ yemas por planta}$$

Este cálculo sugiere la necesidad de establecer una carga de 11 yemas por planta, pero no se han considerado los fatores edáficos y climáticos sobre la plantación particulares de la parcela, ni la forma de distribución en la planta, por lo que el número de yemas será de 12 yemas establecidas sobre 6 pulgares (3 en cada brazo) y distanciados en torno a 20 centímetros de forma homogénea y simétrica.

3.5. ÉPOCA DE PODA

- Poda de invierno:

La poda de invierno debe realizarse durante la parada vegetativa del viñedo en el periodo comprendido entre la caída de la hoja y la brotación. En general la poda debe realizarse en días secos y fríos, condiciones que aseguran una menor transmisión de plagas y enfermedades. Además, la poda tardía tiene el efecto de condicionar una brotación más tardía. Dado que en producción ecológica se poseen menos medios para el control de plagas y enfermedades, será obligatorio realizar la poda en días en que se den las condiciones anteriores. En cuanto a la fecha, se priorizará la poda tardía siempre que se garantice que la poda habrá finalizado antes de desborre.

- Poda en verde:

La poda en verde habrá de realizarse siempre antes de que comience el endurecimiento y lignificación de la base de los pámpanos para asegurar que éstos se desprenden manualmente sin necesidad de tijera, para evitar realizar cortes y heridas innecesarios y que puedan quedar yemas de estos sarmientos que dificulten la poda de invierno.

3.6. PREPODA

La prepoda consiste en cortar y extraer de los alambres de sustentación la mitad superior de los sarmientos mediante maquinaria especializada con el objetivo de facilitar la poda de invierno. Esta labor tiene un gran inconveniente, la alta transmisión de enfermedades de la madera como la yesca al ser difícil limpiar sus cuchillas, por lo que no se va a realizar en el caso de este proyecto.

3.7. GESTIÓN DE RESTOS DE PODA

Los dos modelos de gestión de los restos de poda más frecuentes son:

- Amontonamiento y quema:

En manejo convencional con frecuencia los restos de poda son retirados de las parcelas y quemados ya que se consideran un residuo o reservorio de plagas y enfermedades.

- Picado e incorporación al suelo:

Una alternativa a esta gestión es su incorporación al suelo previo picado, con el objetivo de incorporar al suelo los nutrientes que contienen y su lignina, aumentando el contenido de materia orgánica del suelo y mejorando así sus propiedades generales. Tiene el inconveniente de que las formas de vida de microorganismos perjudiciales para el viñedo latentes en estos restos se incorporan

al suelo, pudiendo sobrevivir hasta que se den condiciones ideales para su desarrollo e infestar el cultivo.

En el manejo en ecológico es importante mantener el viñedo libre de cualquier riesgo potencial que pueda favorecer una mayor incidencia de plagas y enfermedades, pero también es parte de su filosofía la reutilización de todos los subproductos generados cerrando así el ciclo de los componentes del suelo y favoreciendo un menor requerimiento de insumos externos a la explotación.

En el presente proyecto se llevará a cabo el picado e incorporación de los restos de poda al suelo, haciendo hincapié en otro tipo de medidas que permitan una menor incidencia de las desventajas que comporta esta actuación, como realizar tratamientos fitosanitarios con productos permitidos en el periodo post-vendimia para garantizar una menor presencia de aquellas formas de vida que permanecen de forma latente sobre los restos de poda.

Para ello los restos de poda se retirarán de la espaldera y se depositarán en las filas con cubierta vegetal, ya que de esta forma no interferirán en las labores de abonado que se llevarán a cabo en la misma época en las calles con laboreo convencional. El posterior picado servirá para una primera destrucción de la cubierta vegetal y la posterior incorporación con laboreo permitirá retirar la cubierta completamente.

4. OPERACIONES EN VERDE

Las operaciones en verde se realizan con carácter anual durante la vida productiva del viñedo con el objetivo de mantener el viñedo en adecuadas condiciones de aireación, insolación y en general de control de la vegetación. De forma secundaria también facilitan otro tipo de labores, como la poda de invierno o facilitar el tránsito de la maquinaria al reducir el volumen de sarmientos.

Se denominan operaciones en verde porque se realizan duarante el periodo vegetativo sobre las partes verde de la planta.

Estas operaciones tienen una importancia trascendental en los viñedos ecológicos ya que tienen como objetivo mantener un adecuado nivel sanitario del cultivo, facilitar la penetración y con ello el efecto de los tratamientos fitosanitarios y regular las producciones.

Una vez instalado el viñedo es necesario realizar una serie de operaciones que favorezcan su mantenimiento en las mejores condiciones de humedad, insolación y aireación.

4.1. ESPERGURADO

El espergurado consiste en la eliminación de pámpanos jóvenes desde su punto de inserción en la madera vieja de la vid, con el objetivo de mantener en la planta únicamente los pámpanos que vayan a tener una función vegetativa o productiva que realmente se requiera.

Esta práctica debe llevarse a cabo en el momento en que los pámpanos tienen entre 15 y 20 centímetros de longitud y siempre que haya quedado superado el período de riesgo por heladas primaverales. Las podas en verde anteriormente mencionadas son formas de espergurado.

El espergurado tiene los siguientes objetivos según el periodo en que se realiza:

Periodo de formación de la planta:

Acelerar la formación de la estructura de la planta y evitar tanto las competencias innecesarias entre los pámpanos con objeto de favorecer el crecimiento de los pámpanos mantenidos, como evitar futuras heridas que pueden ser necesarias al tener que eliminarlos una vez han lignificado.

Periodo de plena producción:

Regular la carga del viñedo mediante la eliminación de chupones en brazos y tronco, formaciones dobles y pámpanos infértiles , favorecer un adecuado microclima anexo a los racimos y distribuir uniforme la producción, evitando la existencia de zonas sobrecargadas de pámpanos, así como zonas desiertas de los mismos en la misma cepa.

Se puede realizar a mano, mecánica, química o térmicamente. En el caso de este proyecto todas las operaciones de espergurado se van a realizar de forma manual, ya que implican un menor insumo de recursos, una menor contaminación ambiental y porque esta forma permite una mayor precisión.

4.2. DESPUNTE

El despunte consiste en eliminar la extremidad apical de los pámpanos en crecimiento con el objetivo de detener su crecimiento y consecuente consumo de fotoasimilados, favorecer el paso de la maquinaria y mejorar la eficacia de los tratamientos fitosanitarios.

También conocido como perfilado consiste en la eliminación de la extremidad (apical) de los pámpanos en crecimiento.

En el caso de la conducción en espaldera esta operación se realiza una vez los pámpanos han alcanzado la altura deseada en la espaldera y comienzan a inclinarse en las calles. Se debe tener en cuenta el estado de la vid, ya que, si aún continua en crecimiento muy activo, un despuntado severo puede movilizar fotoasimilados

hacia las yemas laterales de los pámpanos, estimulando su entrada en actividad y provocando la aparición excesiva de nietos.

Esta operación puede llevarse a cabo de forma manual, pero es mucho más eficaz de forma mecánica, por lo que se llevará a cabo mediante una despuntadora de cuchillas.

4.3. DESNIETE Y DESHOJADO

El desniete consiste en la eliminación manual de los nietos, los cuales son los pámpanos que se forman por la entrada en actividad de las yemas situadas en la inserción de la hoja del pámpano principal en el que se encuentran.

Imagen 7: Viñedo deshojado y desnietado

Por su parte, el deshojado consiste en eliminar de igual forma las hojas de la zona de los racimos. Se debe poner especial atención en que el deshoje no sea excesivo y se realice sobre aquel lado de los racimos que recibe una menor insolación para evitar la quemadura de las bayas.

Los objetivos del desniete y el deshojado son mejorar el microclima de los racimos, su insolación y ventilación, aumentar la efectividad de los tratamientos fitosanitarios y facilitar la vendimia manual.

Son unas operaciones muy costosas dado el tiempo que requieren para realizarlas, pero tienen unas amplias ventajas. Dado el sistema de explotación en ecológico de esta plantación se hace imprescindible realizar estas labores, debido a su poderoso efecto preventivo ante enfermedades fúngicas como el oídio, el mildiu y sobre todo la botrytis

El desniete se realizará una vez haya finalizado el cuajado, para no interferir negativamente en la tasa de cuajado al ejercer acciones mecánicas sobre los racimos en floración. El deshojado se realizará al comienzo del envero, momento a partir del cual la piel de la baya está más desarrollada y es menos propensa a las quemaduras solares.

4.4. ACLAREO DE RACIMOS

El aclareo de racimos consiste en eliminar racimos enteros o partes de estos (cincelado).

Esta practica permite regular la carga del viñedo y con ello potenciar una correcta maduración, ya que puede haber variaciones anuales en cuanto a la productividad del viñedo por factores ambientales pese a haber hecho un buen cálculo del número de yemas y unas correctas operaciones de poda.

También puede realzarse con el objetivo de alcanzar una distribución homogénea de los racimos a lo largo de los cordones de la vid para alcanzar una maduración homogénea y efectos sanitarios similares al deshojado y desnietado.

Es importante remarcar que para que se produzcan efectos perceptibles del aclareo sobre la maduración este debe realizarse al menos sobre un 30 % de los racimos y entre los estados de tamaño de guisante y envero, ya que si no se realiza de esta forma se producen efectos compensatorios por los cuales el tamaño de la baya aumenta y la producción total no se reduce.

5. PROTECCIÓN VEGETAL

Todas las plantaciones industriales se ven sometidas a un ambiente no natural en el cual numerosas formas de vida ubicuas encuentran unas condiciones idóneas para su desarrollo exponencial. Cuando estas formas de vida son capaces de comprometer el normal desarrollo de los cultivos pasan a ser consideradas como plagas o enfermedades de estos y se hace necesario llevar a desarrollar prácticas preventivas o paliativas para alcanzar los estándares de calidad de las producciones y de vida útiles de las plantaciones previamente establecidos.

La protección vegetal comprende todas aquellas técnicas que permiten realizar un eficiente control sobre estas formas de vida potencialmente peligrosas para las plantaciones.

Actualmente existe un amplio abanico de productos químicos de síntesis que pueden ser utilizados para el control de problemática, pero en el presente proyecto al encontrarse enmarcado dentro de los criterios y reglamentos de la producción ecológica es necesario llevar a cabo acciones alternativas para el control de plagas y enfermedades. En este tipo de producción, respetuosa con el medio ambiente, la defensa fitosanitaria ha de basarse en medidas preventivas naturales y, cuando no sean suficientes, llevar a cabo acciones curativas empleando productos autorizados, siempre de acuerdo con lo establecido en la legislación europea, nacional y comunitaria.

5.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PROTECCIÓN VEGETAL

El cultivo de la vid se desarrolla en un determinado medio físico y biológico en el cual el agricultor en ocasiones puede influir mediante la aplicación de unas u otras técnicas agronómicas en función de las necesidades de cada momento.

El conjunto de estos factores será el que determine la incidencia de las plagas y enfermedades, debiendo actuar sobre todos aquellos en los que sea posible para establecer estrategias de defensa.

5.1.1. FACTORES AMBIENTALES

- Clima:

El clima es el principal factor que condiciona la incidencia de plagas y enfermedades.

En primer lugar, el clima ejerce una influencia fundamental ya que la gran mayor parte de las formas de vida que pueden convertirse en plagas y enfermedades de la vid requiere unas condiciones ambientales específicas (de temperatura, de humedad, de luminosidad, etc.).

En segundo lugar, en ocasiones se dan condiciones climáticas extremas que originan una serie de alteraciones o fisiopatías en la vid que pueden debilitar a la planta o favorecer la aparición de puertas de entrada a los patógenos como:

- Heladas primaverales u otoñales.
- Lluvias o elevadas humedades y/o bajas temperaturas durante la floración, las cuales pueden propiciar el corrimiento del racimo .
- Temperaturas excesivamente elevadas en verano, las cuales pueden agravar sus efectos si coinciden con vientos secos y el suelo carece de humedad. Ello derivará en desequilibrios hídricos.
- Golpes de sol por fuertes insolaciones .
- Tiempo cálido y seco en verano favorece la proliferación de ácaros.
- Tiempo húmedo y cálido durante varios días seguidos entre la primavera y el verano favorece la aparición y el desarrollo de enfermedades criptogámicas.

- Suelo y su estado:

Las propiedades del suelo y su estado fisicoquímico tienen una influencia directa en el desarrollo de plagas y enfermedades del suelo, como los nematodos o las enfermedades propias de la raíz.

De forma indirecta, su naturaleza y estado influirán en el estado general de la planta, lo que condicionará la resistencia general que presente la cepa en cuanto al ataque plagas y enfermedades.

5.1.2. FACTORES BIOLÓGICOS

Los principales factores biológicos que influyen en la aparición de plagas o enfermedades en el cultivo son el patrón y la variedad elegidos.

- Variedad:

Resulta importante en lo que se refiere a la sensibilidad o resistencia a los distintos parásitos (sobre todo los de origen criptogámico), incluso entre clones de la misma variedad. En el Anejo 5 de estudio de alternativas se ha elegido la variedad, siendo su resistencia a plagas y enfermedades uno de los factores más tenidos en cuenta para dicha elección y su certificación el garante de libertad en cuanto a plagas y enfermedades.

- Patrón:

El patrón juega un papel importante en cuanto a la elección de un material vegetal sano. También condiciona la adaptabilidad de la planta al suelo y su vigor, por lo que de modo indirecto también influye sobre la resistencia de la planta a plagas y enfermedades. En el Anejo 5 de estudio de alternativas se ha elegido el patrón, siendo su resistencia a plagas y enfermedades uno de los factores más tenidos en cuenta para dicha elección y su certificación el garante de libertad en cuanto a plagas y enfermedades.

5.1.3. FCTORES AGRONÓMICOS

Todas las acciones llevadas a cabo por parte del agricultor del agricultor ecológico sobre la parcela tienen, en general, una gran influencia en la posible aparición de parásitos y otras enfermedades. Los principales factores que han sido tenidos en cuenta en este sentido para determinar el diseño de la plantación y las labores son los siguientes:

- Tipo de plantación:

El tipo de plantación vendrá delimitado por el marco y el sistema de conducción. Por regla general en aquellos marcos que son estrechos se favorecerá el desarrollo de diversas plagas.

Las formaciones más bajas son más susceptibles de sufrir el ataque de mildiu y suelen ser más sensibles a las heladas tardías. El cultivo en espaldera favorece la aireación de la planta y mejora la eficacia de los tratamientos.

- Tipo de poda:

El sistema de poda elegido para el manejo del cultivo tendrá una gran importancia en la formación y aireación de la cepa, constituyendo además un sistema de lucha directa contra aquellas enfermedades que originan podredumbres en la madera tales como la eutopiosis y la necrosis bacteriana.

La época de poda será fundamental puesto que se pueden originar heridas por las que penetren diferentes enfermedades que pongan en riesgo la viabilidad del cultivo.

- Fertilización:

Un abuso en el empleo de elementos fertilizantes favorece en gran medida el desarrollo de enfermedades criptogámicas, bacterianas y el ataque de ácaros, así como el rajado de las bayas.

- Riego:

Los riegos favorecen el vigor de la cepa y la creación de un ambiente húmedo en torno a ella, condiciones que son favorables para determinadas infecciones primarias como el mildiu.

5.1.4. LEGISLACIÓN SOBRE DEFENSA FITOSANITARIA

- Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018. Producción ecológica y etiquetado de productos ecológicos.
- Reglamento (CE) Nº 889/2008 del consejo a 5 de septiembre de 2008. Anexo II. Plaguicidas y productos fitosanitarios. Art. 5, apartado 1º.

Los aspectos fundamentales que deben ser tenidos en cuenta para este proyecto:

- Productos fitosanitarios autorizados.
- Actuaciones recomendadas y obligatorias para el cultivo de la vid encaminadas a reducir la incidencia de plagas y enfermedades, así como algunas medidas prohibitivas.

Como obligatoriedades cabe destacar la anteposición de métodos biológicos, biotecnológicos, culturales, físicos y genéticos en el control de plagas frente a los métodos químicos. La aplicación de medidas directas de lucha solo se llevará a cabo cuando los niveles poblacionales superen los umbrales límites establecidos. En caso de requerir el cultivo una defensa mediante métodos químicos se deberá buscar aquellos que reporten la menor contaminación posible al medio del cultivo. Se buscará proteger la fauna auxiliar, de gran ayuda en la lucha contra ciertas plagas. Las malas hierbas se controlarán mediante medios mecánicos siempre que sea posible.

Se prohíbe el uso de calendarios de tratamientos por el motivo de no crear un hábito de defensa cuando no es necesario. También queda prohibido el abandono del control fitosanitario de la finalización del ciclo vegetativo del cultivo. En los suelos arenosos se deberán emplear herbicidas remanentes.

5.1.5. PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA VID

A continuación se enumeran las principales plagas y enfermedades conocidas de la vid. Posteriormente se describen con detalle las consideradas de mayor importancia para el caso de este proyecto. En el anejo de plagas y enfermedades se desarrolla la descripción de cada plaga y las medidas de control posibles.

- Enfermedades fúngicas
    - Mildiu (*Plasmopara vitícola*)
    - Oídio (*Uncinola necator*)
    - Podredumbre gris (*Botrytis cinérea*)
    - Yesca (*Stereum hirsutum*)
    - Excoriosis (*Phomopsis vitícola*)
    - Eutipiosis (*Eutypa lata*)
- Insectos
    - Filoxera (Viteus vitifoli)
    - Polilla del racimo (*Lobesia botrana*)
    - Piral de la vid (*Sparganothis pilleriana*)
    - Gusano gris (*Agrotis segetum*)
    - Trips (*Frankliniella occidentalis*)
    - Mosquito verde (*Empoasca .sp* + *Jacobiasca .sp*)
- Ácaros
    - Acariosis (*Calepetrimerus vitis*)
    - Erinosis (*Colomerus vitis*)
    - Araña amarilla (*Eotetranichus carpini*)
    - Araña roja (*Phanonychus ulmi*)
- Bacterias
    - Necrosis bacteriana (*Xylphilus ampelina*)
    - Podredumbre ácida del racimo (*Gluconobacter sp*)
- Viroso
    - Entrenudo corto (*Nepovirus sp*)
    - Enrollado (*Closterovirus sp*)
    - Jaspeado (*Por un virus isométrico*)
- Nematodos
    - Tylenchidos
    - Dorylaimidos

6. FERTILIZACIÓN

Las funciones de la fertilización son garantizar la nutrición de la plantación y el mantenimiento de unas correctas propiedades del suelo. En agricultura ecológica es obligatorio realizar la fertilización sin emplear abonos de síntesis química. De entre los fertilizantes y acondicionadores del suelo autorizados para la producción en agricultura ecológica detallados en el Anexo I del Reglamento 889/2008 el que mejor se ajusta a las necesidades del viñedo es el estiércol, por lo que la fertilización se hará en base a enmiendas orgánicas de estiércol.

Las enmiendas orgánicas poseen nutrientes principalmente en forma orgánica, por lo que su función será la de nutrir a los organismos vivos del suelo para que sean capaces de digerir esta materia orgánica y reducirla a formas asimilables por las raíces de las plantas, en el proceso de mineralización de la materia orgánica, poniendo así a disposición de las plantas todos los elementos necesarios para su crecimiento.

6.1. ABONADO DE PLANTACIÓN

El abonado de plantación hace referencia a la enmienda orgánica que se aporta al suelo de forma previa a la plantación para hacer una corrección inicial del suelo y asegurar la correcta implantación de la plantación.

- Resultados del análisis de suelo:

- Textura franco-arcillosa en el suelo y arcillosa en el subsuelo.
- pH entre 8,5 y 9 ligeramente alcalino.
- Porcentaje de materia orgánica de 1,4% en la capa superficial y de 1% en el subsuelo, lo que quiere decir que el contenido de materia orgánica es bajo.
- Relación carbono nitrógeno de en torno a 10, por lo que se considera media al comparar con la tabla.
- En cuanto al contenido de nitrógeno del suelo los resultados obtenidos en el análisis son del 0,08% en el suelo y 0,07% en el subsuelo, por lo que su contenido en nitrógeno es bajo.
- En cuanto al contenido de nitrógeno del suelo los resultados obtenidos en el análisis son de 5 mg de P/kg de suelo en el suelo y mg de P/kg de suelo en el subsuelo , por lo que su contenido en fósforo es muy bajo.
- En cuanto al contenido de nitrógeno del suelo los resultados obtenidos en el análisis son de 66 mg de K/kg de suelo en el suelo y 55 mg de K/kg de suelo en el subsuelo, por lo que su contenido en potasio es muy bajo tanto en el suelo como en el subsuelo.
- En cuanto a los microelementos, los niveles encontrados son normales.

- Enmienda de estiércol a aplicar:

Como se puede observar, los resultados muestran unos bajos niveles de nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica, por lo que se deberá realizar una enmienda con estiércol para subir estos niveles.

El contenido de materia orgánica del suelo debe aumentarse de forma gradual con varios aportes, ya que si se realiza el aporte de una sola vez su mineralización puede provocar la contaminación del suelo por exceso de nutrientes, principalmente de nitrógeno el cual tiene un alto poder contaminante.

Por ello, para calcular la cantidad de estiércol a aportar deberán tenerse en cuenta el contenido de nutrientes y no de materia orgánica, la cual ascenderá con el abonado inicial y los de mantenimiento a lo largo del tiempo.

El tipo de estiércol a emplear es el de ovino, ya que de todos los tipos de estiércol es el que tiene una relación N-P-K más parecida a las extracciones de la vid de estos nutrientes.

La bibliografía estudiada propone un aporte de 35 toneladas de estiércol de ovino a modo de abono de plantación para el viñedo en suelos con un bajo contenido de nutrientes y materia orgánica.

6.2. ABONADO DE MANTENIMIENTO

El abonado de mantenimiento pretende restituir en el suelo los nutrientes extraídos por la vid en los diferentes ciclos productivos. A continuación se calcula la dosis de abonado de mantenimiento.

- Extracciones:

En la siguiente tabla se resumen las extracciones del viñedo según su rendimiento:

Rendimiento (kg/ha)	Nitrógeno (kg/ha)	Fósforo (kg/ha)	Potasio (kg/ha)
<6000	<35	<20	<60
6000-9000	35-45	20-25	60-80
>9000	45-65	25-40	80-100

Tabla 1: Extracciones del viñedo según su rendimiento

Deberán considerarse para el cálculo los valores de la primera fila, ya que en el proyecto se pretende alcanzar una producción de 6000 kiligramos por hectárea.

- Aportes:

En la siguiente tabla se resumen los aportes del estiércol de ovino y de la cubierta vegetal:

Elemento	Nitrógeno (kg/t)	Fósforo (kg/t)	Potasio (kg/t)
Estiércol de ovino	8,3	2,3	6,7
Cubierta vegetal 50% (leguminosa)	2	0	0
Total	10,3	2,3	6,7

Tabla 2: Aportes de nutrientes de los elementos fertilizantes

- Cálculo:

El cálculo de las necesidades de abonado se realiza en función del nitrógeno. La cantidad de estiércol por hectárea a aportar se calcula como:

$$\text{t estiércol/ha} = \text{Necesidades de N} / \text{Aportes de N}$$

$$\text{t estiércol/ha} = 35 / 10,3 = 3,4 \text{ t estiércol/ha}$$

Del cálculo se obtiene que se deben aplicar 3,4 toneladas de estiércol por hectárea al año.

La aplicación puede hacerse en intervalos de tres años, aplicando en torno a 10 toneladas por hectárea cada tres años, pero no se va a realizar de esta forma, ya que el estiércol libera el primer año en torno al 50% de sus nutrientes, lo que puede provocar un exceso de nitrógeno en el suelo y con ello un incremento indeseado del vigor.

7. RIEGO

La estrategia de riego a seguir será la estrategia de riego deficitario, para alcanzar unos altos niveles de calidad de las producciones. Esta estrategia es acorde al manejo del viñedo en ecológico, ya que además de aportar beneficios en cuanto a la calidad permite hacer una gestión eficiente del agua y minimiza los riesgos asociados al exceso de vigor y la humedad del ambiente y el suelo. Los cálculos del riego se detallan en el Anejo 8 de riego.

ANEJO 8: CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. PLAGAS Y ENFERMEDADES 5
2.1. POLILLA DEL RACIMO, *Lobesia Botrana* 5
2.2. PIRAL DE LA VID, *Sparganothis Pilleriana* 7
2.3. GUSANO GRIS, *Agrotis, Autographa, Mamester, Noctua* 10
2.4. ACARIOSIS, *Calepitrimerus Vitis* 12
2.5. ERINOSIS, *Colomerus vitis* 14
2.6. MILDIU, *Plasmopara Vitícola* 16
2.7. OÍDIO, *Unicula Necátor* 19
2.8. PODREDUMBRE GRIS BOTRITIS, *Botytis Cinerea* 20
2.9. EXCORIOSIS DE LA VID, *Phomopsis viticola* 23
2.10. YESCA, Apoplejía parasitaria 25
2.11. EUTIPIOSIS, Eutypa lata 27
3. PRODUCTOS ECOLÓGICOS PERMITIDOS EN VIÑEDO 28
3.1. FEROMONAS 28
3.1.1. LOBESIA BOTRANA 28
3.2. INSECTICIDAS 29
3.2.1. BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 32% 29
3.2.2. AZADIRACTIN 3.2% 29
3.2.3. LAMBDA CIHALOTRIN 10% 29
3.2.4. SPINOSAD 48% 29
3.3. FUNGICIDAS 30
3.3.1. AZUFRE 80% + COBRE 80% 30
3.3.2. AZUFRE 98.5%: 30
3.3.3. COBRE 75% 30
3.3.4. AMPELOMICES QUISQUALIS 58% 30
3.3.5. BACILLUS SUBTILIS 15.67% 31
4. FLORA ARVENSE 32
4.1. FLORA DE LA ZONA DEL PROYECTO 32
4.2. FLORA ARVENSE 43
4.2.1. CENIZO, *Chenopodium album* 43

4.2.2. CARDO, *Cirsium arvense* 43
4.2.3. CORREHUELA MENOR, *Convolvulus arvensis* 44
4.2.4. VALLICO, *Lolium Rigidum* 44
4.2.5. BARRIDA PINCHOSA, *Salsola kali* 45
5. CONTROL DE LA FLORA ARVENSE 46
6. CONTROL DE MAMÍFEROS 46
6.1. CAJAS NIDO PARA CERNÍCALOS Y RAPACES 47
6.2. POSADEROS PARA AVER RAPACES 47
6.3. DESCASTE DE CONEJOS 47

1. INTRODUCCIÓN

El manejo del viñedo en agricultura ecológica tiene una serie de implicaciones trascendentales en cuanto al control de plagas y enfermedades. La más importante de ellas es que, en agricultura ecológica, no esta permitido el uso de productos químicos de síntesis para el control de plagas y enfermedades.

Por ello es que en este sistema de manejo ha de realizarse un control integrado de plagas y enfermedades, aunando las mejores prácticas de manejo propuestas en el Anejo 6 de manejo en ecológico, con las medidas de control que a continuación se detallan en el presente anejo.

Este anejo tiene, por tanto, la finalidad de identificar y definir las principales plagas y enfermedades que se pueden dar en el viñedo, proponer métodos para realizar su seguimiento, identificar las mejores prácticas preventivas y establecer los umbrales y métodos de tratamiento permitidos en agricultura ecológica en caso de que estos se sobrepasen.

2. PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.1. POLILLA DEL RACIMO, *Lobesia Botrana*

- Descripción:

Imagen 1: Polilla de *Lobesia botarana*

Es un pequeño lepidóptero de unos 6 milímetro de longitud y 12 de envergadura, de la familia de los Tortricidos, que está presente, con mayor o menor intensidad, en todas las zonas vitícolas del país.

Los huevos tienen forma lenticular y aplanada con un diámetro aproximado de 0,8 milímetros de diámetro Su coloración va cambiando a medida que van madurando. Primeramente son transparentes y brillantes pero luego van adquiriendo tonos amarillentos. Las orugas pasan por 5 estadíos larvarios diferentes, evolucionando desde 1 milímetro al nacimiento y llegando a 1 centímetro antes de crisalidar. Tienen la cabeza marrón a diferencia de las orugas de piral, que tienen la cabeza negra. Las crisálidas son de color marrón y están protegidas por una envoltura algodonosa. En general tiene 3 generaciones, aunque algunos años puede tener un desarrollo parcial de cuarta generación.

- Síntomas y daños:

Pasa el invierno en forma de crisálida. Los adultos emergentes ponen los huevos sobre las brácteas que cubren los botones florales y las orugas actúan sobre los mismos formando los glomérulos. Las mariposas de la segunda y tercera generación ponen los huevos directamente sobre las bayas del racimo y cada oruga va penetrando de una baya a otra contigua, produciendo heridas que facilitaran la infección de las podredumbres, cuyo desarrollo dependerá ya de las condiciones meteorológicas. En condiciones favorables los daños se agravan por la acción de las podredumbres fúngicas.

Imagen 2: Picadura y larva en baya

Imagen 3: Daños en racimo

- Periodo crítico para el cultivo:

Los periodos de acción de las diferentes generaciones son:

- Primera generación: Desde racimos visibles (F) hasta post-floración (J), donde las orugas destruyen botones florales, flores y algunos frutos recién cuajados, produciendo daños de diferente consideración.
- Segunda generación: Desde tamaño guisante (k) hasta el envero (L), con la tendencia a penetrar rápidamente en las bayas.
- Tercera generación: Desde inicio del envero (L) hasta la maduración (M), a menudo royendo la piel antes de penetrar en las bayas, lo cual aumenta las heridas factibles de ser infectadas por las podredumbres.
- Cuarta generación: En caso de que se desarrollara la cuarta generación, puede afectar de manera muy ocasional a zonas y variedades tardías.

- Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo:

El vuelo de los adultos de las diferentes generaciones se hace con trampas modelo Delta y feromonas. La información que se obtiene es la curva de vuelo de cada generación, la cual nos indicará el momento de ir a campo para hacer los conteos y valoraciones del nivel real de la plaga, que es el número de huevos puestos encima de las bayas y el seguimiento de su evolución. Con los conteos de huevos se definen 2 valores: el nivel de plaga indicando el nº de huevos/100 racimos.

- Medidas de prevención y/o culturales

Para hacer una buena prevención es necesaria una poda en verde que despeje los racimos de hojas de vegetación.

- Umbral/momento de intervención:

Por norma general la primera generación no se suele tratar ya que esta no afecta a las bayas a no ser que los niveles sean muy elevados. La segunda generación hay que tratar cuando se encuentre a partir de un 10% de racimos con puesta. La tercera generación la cual hace aún más daño que la segunda el nivel de vulnerabilidad ha de ser a partir de 5% de racimos con puesta.

- Medidas para el control:

Para no utilizar ningún producto químico se deben de realizar medidas preventivas.

- Medios biológicos: La fauna útil es muy escasa, siendo sobre crisálidas invernantes útiles los himenópteros *Dibrachys affinis* y *D. cavus*.

- Medios tecnológicos: Utilización de la técnica de la confusión sexual, que consiste en la colocación de feromonas las cuales contienen los difusores que inundan todo el ambiente de feromonas sexuales con las que las hembras atraen a los machos provocando una desorientación de estos y por tanto una reducción de los acoplamientos y por consiguiente disminución de las poblaciones justo cuando se detecten las primeras capturas de la primera generación, normalmente se produce al iniciarse la brotación. Cuanto mayor sea la zona de superficie que se aplique este método mayor será la eficacia que se conseguirá en la zona. Realizando esta aplicación en el momento adecuado es posible que el viñedo quede protegido.
- Tratamientos: se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

  -*Bacillus thurigensis kurstaki* 32% (polvo mojable).

  -Azadiractín 3.2%

  -Lambda cihalotrin 10%

  -Spinosad 48%

2.2. PIRAL DE LA VID, *Sparganothis Pilleriana*

- Descripción:

Imagen 4: *Sparganothis Pilleriana*

Es una plaga cíclica, ocasionada por un lepidóptero, de incidencia e intensidad variable. Las larvas salidas de los refugios invernales son de color amarillento con la cabeza negra a diferencia de las polillas del racimo que las tienen marrones, después pasa a tener color verde llegando a alcanzar hasta los 2,5 centímetros de longitud. Las crisálidas miden de 1 a 1,8 centímetros de color marrón. El adulto es una mariposa que mide de 1 a 1,5 centímetros de longitud, alas de color pajizo en la hembra y con bandas más oscuras en los machos. Los huevos los deposita agrupados en conjuntos de 60 huevos aproximadamente, en el haz de las hojas más viejas, es decir, las más próximas al tronco de la cepa.

Las larvas salen de las puestas en junio-julio y se refugian bajo las cortezas de las cepas pasando parte del verano, otoño e invierno en diapausa. En primavera abandonan sus refugios de forma escalonada y se colocan en la parte terminal de los brotes, alimentándose de hojas y de racimos. Una vez alcanzado su máximo desarrollo se transforman en crisálidas, de donde saldrán los adultos, que realizarán la puesta en plastones y de estos saldrán larvas invernantes, que inmediatamente

se refugiarán en la corteza de la cepa hasta la primavera siguiente. Su generación es anual.

- Síntomas y daños:

Los daños son ocasionados exclusivamente por las larvas, pudiendo atacar a hojas y racimos. Las hojas más viejas aparecen roídas y agujereadas, las más jóvenes dobladas y unidas por hilos sedosos, que al hacer más visible el envés dan un aspecto plateado a los viñedos. Los daños en hojas pueden ser importantes, sobre todo en las jóvenes.

En los racimos forman glomérulos (racimos unidos por sedas) de mayor tamaño que los producidos por la Polilla del racimo.

Imagen 5: Daños en hoja del Piral de la vid

Imagen 6: Larva de Piral

- Periodo crítico para el cultivo y estado más vulnerable de la plaga:

El periodo crítico en el que se debe de tener sumo cuidado es desde la brotación hasta la floración. El periodo más vulnerable para la plaga es en larva cuando emergen de sus refugios de invierno.

- Seguimiento y estimación del riesgo del cultivo:

- En primavera: Observación semanal desde el estado fenológico (D) de 5 a 10 cepas por parcela, marcadas el verano anterior por la presencia de puestas, buscando larvas de primer-segundo estadío.
- Final de primavera-principios de verano: Control de vuelo de adultos utilizando trampas cebadas con feromonas o trampas alimenticias. Control de crisálidas abandonadas (despojos ninfales, llamados "camisetas", para determinar el volumen de la plaga. Control del número de puestas y evaluando el tamaño de los conjuntos.

- Umbral/momento de intervención:

Tratar las larvas a la salida de sus refugios invernantes. Según los estados fenológicos se puede establecer el umbral de intervención, ya que conforme aumenta la masa foliar se puede admitir un mayor número de larvas. Como normal general en los que se hace necesaria la acción de controlar esta plaga son:

- Estado D: 5 larvas por cepa.
- Estado E: 7 larvas por cepa.
- Estado F: 10 larvas por cepa.
- Estado G: 12 larvas por cepa.

- Medidas para el control:

- Medios biológicos: Con la conservación de la fauna auxiliar se puede combatir mediante *Coccinella spp, Adalia spp, Adonia spp*, pájaros larvívoros. Con parásitos sobre las larvas de 2º estado con *Agathis spp* y sobre crisálidas *Itoplectis maculator*.
- Medios biotecnológicos: Trampas alimenticias o con feromonas sexuales para la captura de adultos, para así poder conocer el comportamiento de la plaga.
- Métodos cultuales: En la medida de lo posible hay que evitar el tratamiento contra la primera generación de polilla del racimo, para no actuar sobre la fauna útil, especialmente los parasitoides. Otro método es el control de malas hierbas que pueden actuar como hospedadores de piral.
- Tratamientos: Se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

  -*Bacillus thurigensis kurstaki* 32% (polvo mojable).

  -Azadiractín 3.2%

  -Spinosad 48%

2.3. GUSANO GRIS, *Agrotis, Autographa, Mamester, Noctua*

- Descripción

Es ocasionada por lepidópteros de la familia de los noctuidos, siendo las más frecuentes las especies del género *Agrotis*. Se les conoce vulgarmente por el nombre común de gusanos grises, malduermes, rosquillas, dormilones o lobillos.

Imagen 7: Fases del Gusano gris del género *Agrotis*

- Síntomas y daños:

Los daños son causados por las larvas durante la noche, las cuales permanecen durante el día escondidas debajo de la tierra a poca profundidad, al tocarlas se enrollan sobre si mismas en forma de rosquillas. Los síntomas se localizan preferentemente en las yemas, que son mordidas en forma de media luna en el estado fenológico C. Difícilmente se observan síntomas en otros órganos de la cepa y en otros estados fenológicos.

Imagen 8: Daño de Gusano gris en yema

Se debe de tener especial cuidado en plantaciones jóvenes, debido al menor número de yemas/cepa dejadas en la poda, aunque por norma general estos daños no suelen tener importancia. Estos síntomas se pueden confundir con los picotazos de aves que suelen afectar a toda la yema, produciendo generalmente un vaciado total de la misma.

- Periodo crítico para el cultivo y estado más vulnerable de la plaga:

El momento crítico se produce en el estado fenológico A2 (yema hinchada) hasta el estado fenológico F (racimos visibles)

El momento más vulnerable de la plaga es cuando se encuentra en estado larvario.

- Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo:

Debido a la heterogeneidad de los ataques y su manifestación repentina, el seguimiento de la plaga se debe basar en la observación de la parcela durante el desborre para localizar los focos. La determinación del número de generaciones anuales en las diferentes zonas y especies puede hacerse mediante el estudio de capturas de adultos con lámpara húmeda o con feromonas sexuales.

- Medidas de prevención y/o culturales:

Es aconsejable dejar malas hierbas en la hilera de la viña hasta el estado fenológico F (racimos visibles). También es aconsejable eliminar malas hierbas del viñedo y sus alrededores durante el verano para dificultar la puesta de los adultos. También se ha observado una mayor incidencia de ataques en terrenos mullidos que en parcelas con terrenos apelmazados

- Umbral/momento de intervención:

La intervención para esta plaga no está establecida pero una vez que se observen los primeros ejemplares se utilizarán las trampas con feromonas sexuales para ver el volumen de población y optar por usar o no tratamiento. La observación se debe de hacer sobre todo en los estados fenológicos de yema hinchada hasta punta verde.

- Medidas para el control:

- Medios biológicos: Hay varios enemigos naturales para las larvas aunque estos no son suficientes para controlar la plaga y son: *Apanteles ruflorus Hal., Ichneumon sarcitorius L., Amblyteles armatrius For., Aleiodes gasteratus Fur., Apanteles telengai Tob., Macrocentrus collaris Spin., Campoletis annulata Tschek., Gonia bimaculata Wied., Periscepsia carbonaria Panz., Entomophthora me gas-perma Cohn., Meteorus rubens Nees.*
- Medios biotecnológicos: Usar trampas con feromonas sexuales para conocer la presencia de adultos y el volumen de las poblaciones.
- Medidas alternativas: Elaborar un cebo a base de salvado, azúcar y polvo de *Bacillus thuringiensis* diluido en agua y esparcirlo al pie de la planta al caer la tarde. Es un método complicado para una extensión alta.

- Tratamientos: Se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

  -Lambda cihalotrin 10%

Imagen 9: Dispensador de feromonas

2.4. ACARIOSIS, *Calepitrimerus Vitis*

- Descripción:

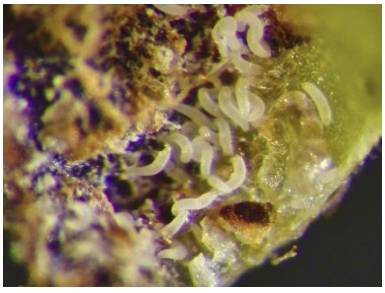


Imagen 10: Ácaros de la vid

Esta ocasionada por un acaro eriofido (con dos pares de patas) de cuerpo alargado en forma troncocónica y longitud de 0,2 milímetros, de color amarillento. Sus huevos son redondeados y blancuzcos, de unos 0,04 milímetros.

Pasan el invierno como hembras adultas bajo las escamas de las yemas, en pulgares y brazos, comenzando su actividad al desborre de la vid. Durante el año se suceden varias generaciones, realizando una colonización ascendente de las hojas de los pámpanos, localizándose en el

envés de las hojas. Al llegar el envero las hembras adultas comienzan a abandonar las hojas y buscan los refugios invernales.

- Síntomas y daños:

Hay que distinguir los síntomas según el estado vegetativo del viñedo y órganos atacados:

- Al inicio de la brotación los síntomas se manifiestan por una brotación anormalmente lenta, con hojas abarquilladas con abultamientos, nervios muy patentes y entrenudos muy cortos.

- Más avanzado el ciclo vegetativo , los ácaros van colonizando las hojas terminales, las cuales presentan numerosos puntos blancos ocasionados por picaduras de ácaros (que observen mirando la hoja al trasluz)
- En racimos los daños se producen al desborre. las picaduras de los ácaros provocan unos racimos pequeños y un mal cuajado debido al aborto de algunas flores.

Imagen 11: Daños de ácaros en hoja

- Periodo crítico para el cultivo:

Los momentos más sensibles son desde el desborre hasta el inicio del envero, sobre todo si este se produce de forma lenta debido a temperaturas bajas.

- Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo:

Al desborre se realiza mediante observación al binocular una muestra de unas 100 hojas. Más avanzado el periodo vegetativo se puede realizar de manera visual, observando al trasluz una muestra de unas 100 hojas terminales elegidas al azar en la parcela (en las proximidades del envero este método puede servir para realizar una estimación de la densidad de la plaga invernante, que es la que va a causar los daños al año siguiente).

- Medidas de prevención y/o culturales:

Se recomienda eliminar los restos de poda de las parcelas afectadas, pues en ellos invernan gran parte de los ácaros. No se deben coger sarmientos de parcelas atacadas para injertar en una nueva plantación, para evitar la propagación.

- Umbral/momento de intervención:

Fijar un umbral de tolerancia es difícil, debido a la heterogeneidad del reparto de las poblaciones de ácaros en las yemas. No obstante, es necesario controlar durante el desborre si ha habido fuerte incidencia el año anterior y durante la vegetación se superan de 50 a 100 ácaros por hoja.

- Medidas para el control:

- Medios biológicos: Los ácaros depredadores de ácaros *Typhlodromus Pyri, Typhlodromus Phialatus o Kampinodromus Aberrans*.
- Medidas alternativas: Aplicación de aceite de verano. Es compatible con otros productos a excepción de los sulfatos. Este producto produce una capa impermeable sobre el insecto que impide respirar por lo que la aplicación debe de ser directamente sobre la plaga.
- Tratamientos: Se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

  -Azadiractín 3.2%

  -Azufre 80% + cobre 80%

  -Azufre 98.5%

2.5. ERINOSIS, *Colomerus vitis*

- Descripción:

Esta ocasionada por un ácaro eriófido de cuerpo alargado y una longitud de 0,2 milímetros de color amarillo pálido. Los huevos son ovalados y blancos. Existen 3 razas que se distinguen por su hábitat, síntomas y daños que producen. Inverna en estado de adulto en el interior de las yemas y debajo de la corteza de la madera del año. Durante el periodo vegetativo se suceden varias generaciones dependiendo su número de las condiciones climáticas.

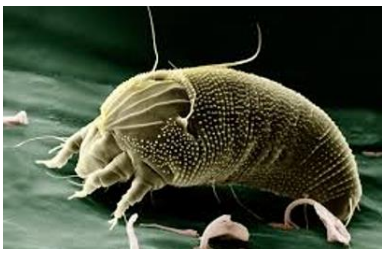


Imagen 12: *Colomerus vitis*

- Síntomas y daños:

Los síntomas se manifiestan desde el desborre, detectándose principalmente en hojas y racimos. No se aprecia diferente sensibilidad varietal, salvo para la raza de las yemas.

- Raza de las falsas agallas: Es la raza más extendida por toda la geografía española. En las hojas se aprecian agallas que sobresalen en el haz, coincidiendo con depresiones en el envés donde se observan abundantes pelos de color blanquecino que van adquiriendo una coloración parduzca. En los racimos, antes de floración se observan inflorescencias agrupadas y recubiertas por abundante pilosidad. Los daños que causa no son de importancia, excepto en plantaciones jóvenes.

- Raza de las yemas: Algunas yemas no llegan a brotar, presentando una borra marrón-rojiza más abundante que las yemas sanas. Los brotes procedentes de estas yemas presentan un retraso en brotación, entrenudos cortos, racimos de menor tamaño o incluso inexistente. Junto a los pámpanos deformados se observan rotaciones de las yemas basilares o ciegas, dando lugar a "escobas de bruja". Los daños se localizan principalmente en los racimos, afectando a su calidad y cantidad.
- Raza que curva las hojas: Producen curvamientos más o menos acentuados de las hojas terminales hacia el envés. Prácticamente no causa daños

- Periodo crítico del cultivo:

El periodo más crítico es en el momento de la hinchazón de las yemas (A2) hasta punta verde (C4)

- Seguimiento y estimación para el riesgo del cultivo

Por el hábitat del ácaro y su reducido tamaño es difícil su seguimiento y determinación de la densidad de la plaga. En base a la importancia de sus daños, solo es posible evaluar la posible incidencia de "la raza de las yemas". Para ello, al inicio del estado fenológico A2, en parcelas donde se haya detectado su ataque en la campaña anterior, se muestreará desde la salida de las hojas (D5) hasta racimos separados (G). Se observarán hojas/cepa y un total de 25 Cepas evaluando el porcentaje de hojas con síntomas.

Imagen 13: Sintomas de Erinosis

- Umbral/momento de aplicación:

Cuando el porcentaje que se encuentra afectado es aproximadamente del 5%.

- Medidas de prevención y/o culturales:

Eliminar los restos de poda en aquellas parcelas con presencia de síntomas. El aumento de los abonos nitrogenados favorece el desarrollo de la población de esta plaga.

- Medidas para el control de tratamiento:

- Medios biológicos: favorecer la presencia en la parcela de *Typhlodromus phialatus, Amblyseius sp., Aeolothrips sp., Chrysoperla carnea* y *Orius sp*. ayuda al control de la plaga.
- Tratamientos: se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

  -Azadiractín 3.2%

  -Azufre 80% + cobre 80%

  -Azufre 98.5%

2.6. MILDIU, *Plasmopara Vitícola*

- Descripción:

El mildiu es una enfermedad causada por el hongo Plasmopara vitícola, que es un endoparásito obligado.

El hongo inverna fundamentalmente en forma de oospora en los restos vegetales del ciclo anterior. En primavera, cuando la temperatura es superior a 13ºC y se producen lluvias superiores de 10 milímetros, las oosporas germinan y emiten esporangios son diseminados por el agua y el viento, llegan a las partes verdes de la planta liberando las zoosporas. Estas esporas penetran en los tejidos de la planta a través de los estomas dando lugar a un micelio intercelular y a la conocida como contaminación primaria. Tras la fase de incubación se hacen visibles en el envés de las hojas las fructificaciones o conidios del hongo que producirán las contaminaciones secundarias que se irán desarrollando a lo largo del periodo vegetativo.

La gravedad de los ataques de mildiu viene determinada por las condiciones ambientales, además de la sensibilidad varietal.

- Síntomas y daños:

El hongo ataca a todos los órganos verdes de la vid, principalmente a las hojas y racimos. En primavera y con condiciones favorables, se puede producir la infección primaria, visible por la conocida "mancha de aceite" en el haz de las hojas y pelusilla densa y blanquecina en el envés, correspondiente a esporulación del hongo. Las infecciones secundarias

Imagen 14: Ataque de mildiu en hoja

que, según las condiciones climáticas, se suceden a continuación, presentan la misma sintomatología. Al final del periodo vegetativo estas manchas se toman angulares, en forma de mosaico y de color pardo-rojizo. Las hojas infectadas severamente por lo general caen repercutiendo en la cantidad y calidad de la cosecha.

En el racimo, las flores y granos recién cuajados son muy sensibles, presentando en caso de ataque la citada pelusilla blanquecina. Durante este periodo, los racimos atacados en el raquis se curvan en forma de S y se acaban secando de forma parcial o a veces total. A partir del estado fenológico de grano tamaño guisante (K), los ataques presentan una sintomatología muy distinta: los granos se arrugan y desecan, y no hay espoluración, lo que se le conoce como mildiu tardío o larvado. A partir del envero el racimo no es sensible a la enfermedad.

- Periodo crítico para el cultivo.

El periodo crítico en el que la planta es especialmente sensible al ataque del hongo es entre los estados floración y cuajado (I-J)

- Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Es un hongo de biología bien conocida. Para seguir la evolución del hongo es recomendable realizar el estudio en laboratorio de maduración de las oosporas (estructura invernal) y, en cualquier caso, constatar la combinación primaria en campo, a la que posteriormente seguirán las contaminaciones secundarias.

A modo orientativo la infección primaria suele producirse en primavera, cuando ocurre lo que se denomina "la regla de los 3 dieces": la temperatura es superior a 10ºC, se producen lluvias superiores a 10 milímetros y los brotes de la viña tienen entre 10-15 centímetros. Posteriormente tras la fase de penetración del hongo en el tejido foliar (proceso invisible a simple vista) se producen, en condiciones favorables, la esporulación con la aparición de las fructificaciones o conidios en el envés de las hojas y las "manchas de aceite" en el haz de las hojas que hacen visible la contaminación primaria.

Durante todo el periodo vegetativo, en la medida que la temperatura y la humedad (agua de lluvia o de rocío) sean favorables a la enfermedad, se producen nuevas esporas que propagan la enfermedad, dando lugar a las contaminaciones secundarias.

Las variables climáticas que determinan estos procesos: temperatura, humedad relativa, humectación foliar y lluvia pueden ser aportados por estaciones meteorológicas que junto con los modelos matemáticos de predicción y comportamiento de la enfermedad aportan información sobre el riesgo de infección primaria o secundaria. La toma de decisiones requiere que los modelos predictivos que se utilicen estén comprobados y que sus predicciones se ajusten bien a la zona.

Imagen 16: Reconocimiento de mildiu por la forma en S del racimo

- Medidas de prevención y/o culturales:

Los desnietados y despuntes, así como los deshojados realizados tras la floración y cuajado, favorecen la aireación de los racimos y disminuyen el riesgo de contaminación del hongo. En caso de mantener las filas enherbadas, realizar desbrozados frecuentes. No labrar durante la floración.

- Umbral/momento de intervención:

Al inicio de la floración se puede realizar una aplicación preventiva y durante el resto del cultivo, trata de forma preventiva si las condiciones meteorológicas son favorables para el desarrollo d la enfermedad. Atender a las indicaciones de las Estaciones de avisos agrícolas o de los servicios de sanidad vegetal de cada zona, que determinan las condiciones de riesgo mediante la utilización de estaciones meteorológicas automáticas y de modelos epidermiológicos de predicción de infecciones.

- Medidas para el control:

- Tratamientos: Se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

  -Azufre 80% + cobre 80%

  -Cobre 75%

2.7. OÍDIO, *Unicula Necátor*

- Descripción:

Es una enfermedad endémica provocada por un hongo ectoparásito que inverna en las yemas y también en los sarmientos, las hojas y la corteza de la cepa.

El hongo puede desarrollarse a partir de 5ºC y detener su desarrollo a 35ºC, por lo que desde que se produce la brotación de las yemas, el micelio invernante en ellas puede invadir los órganos que se vayan formando y la lluvia puede producir la liberación de las ascosporas contenidas en las clistotecas y provocar las primeras infecciones.

- Síntomas y daños:

Afecta a todos los órganos verdes de la cepa, causando los mayores daños en racimo.

Imagen 17: Daños de oídio en racimos y hojas

En hoja, los síntomas iniciales se manifiestan por manchas de aceite de pequeño tamaño en el haz con puntitos y manchas pequeñas difusas en el envés. Tanto por el haz como por el envés las hojas se recubren de un polvillo blanco, que puede afectar a parte o toda la hoja y que se desprende con facilidad al pasar un dedo por encima. Después estas hojas se encorvan hacia el haz en forma de teja invertida. Estos síntomas son el primer aviso de la enfermedad. Los daños en hojas no suelen tener gran importancia económica.

Imagen 18: Daños de oídio en madera

En brotes y sarmientos los síntomas se manifiestan por manchas difusas de color verde oscuro que van creciendo y pasando a tonos achocolatados y negruzcos en sarmientos.

En racimos, los granos adquieren un tinte plomizo, recubriéndolo del típico polvillo ceniciento y posteriormente al engordar el grano, se agrietan. Los daños pueden afectar de forma muy importante a la cantidad de cosecha, así como a la calidad por facilitar la penetración de las podredumbres. A partir del envero el hongo no ataca al racimo.

- Periodo crítico para el cultivo:

El periodo crítico que comprende esta enfermedad es el comprendido entre la floración y el envero (I-L).

- Medidas de prevención y/o culturales:

Las técnicas culturales de poda en verde, eliminación de pámpanos, desnietado y deshojado a nivel de racimos facilitan la penetración de los tratamientos. Para el control del oídio es importante que el producto llegue al racimo y para ellos hay que realizar el tratamiento por todas las calles de la viña.

- Umbral/momento de intervención:

Se debe actuar contra el oídio de forma preventiva, es decir antes de que se note su presencia en el viñedo. Se deben de realizar tratamientos preventivos al iniciarse la floración, y hasta que finalice el periodo floración-cuajado- engorde del grano que es el más sensible.

Para viñedos con elevados ataques el año anterior hay que realizar el primer tratamiento cuando los brotes tienen 10 centímetros por si se producen contaminaciones de brotaciones de yemas infectadas. Una vez que la cepa alcanza el envero, si no se ha producido oídio, este ya no atacará a los racimos.

- Medidas para el control:

- Tratamientos: Se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

  -Azufre 80% + cobre 80%

  -Azufre 98.5%

  -Cobre 75%

  -Ampelomices quisqualis 58%

2.8. PODREDUMBRE GRIS BOTRITIS, *Botytis Cinerea*

- Descripción:

Es una enfermedad causada por el hongo *Botritis cinerea*, que está presente en todas las zonas vitícolas de la península. No es un patógeno específico de la vid, sino que puede atacar a muchas plantas silvestres y cultivadas.

El hongo inverna fundamentalmente en forma de esclerosis, formado en el otoño en los sarmientos y también como micelio en la corteza y en las yemas. En

primavera la esclerosis y el micelio producen conidias que son la fuente de inóculo para la infección.

La penetración de las conidias en la planta se produce a través de los estomas, o a través de heridas naturales o provocadas. Una vez en el interior de los tejidos, el hongo produce la descomposición de los mismos, tras lo cual se hace visible en el exterior un micelio que produce conidióforos con conidios que inicialmente son de color blanco pero que en pocos días adquiere un color grisáceo característico de la enfermedad. Las conidias son diseminadas por el agua y el viento y su número, tras sucesivas contaminaciones, va aumentando desde el desborre, alcanzando un máximo durante el envero-maduración para ir disminuyendo posteriormente. En otoño, el hongo forma de nuevo los órganos de conservación para pasar el invierno que son los esclerocios.

- Síntomas y daños:

Imagen 19: Daños de botritis en racimo

El hongo ataca a todos los órganos verdes de la vid, pero principalmente a los racimos. En primaveras húmedas, las yemas y los brotes infectados se vuelven marrones, se necrosan y secan. En el caso de las hojas, al final de la primavera y antes de la floración, aparecen manchas necróticas de contorno irregular, pardo-rojizas y frecuentemente localizadas en el margen del limbo que pueden cubrirse de un polvillo gris. Estos ataques generalmente no tienen importancia económica.

En el caso de los racimos, durante el período de floración-cuajado el hongo puede invadir las inflorescencias que se pudren y caen.

Al final de la floración también puede afectar a los capuchones florales, extendiéndose a partir de aquí al pedicelo o al raquis originando manchas marrones que posteriormente oscurecen, y ocasionando la pérdida de las porciones del racimo que están por debajo del área necrosada. Los ataques en esta época pueden producir una importante merma en la cosecha.

A partir del envero las uvas se infectan directamente a través de la epidermis o de heridas causadas por insectos, oídio u otros. El desarrollo de la podredumbre se ve favorecido por las condiciones de elevada humedad, habiendo aspectos varietales como la compacidad de los racimos o el grosor de la epidermis que también influyen en su desarrollo. Los ataques en esta época además de reducir la cosecha suponen una disminución en la calidad de esta.

- Periodo crítico para el cultivo:

En la fenología del cultivo se consideran 4 momentos críticos para el control de la enfermedad: Fin de la floración, inicio de cuajado, cierre de racimo, inicio de envero y 21 días antes de la vendimia.

Siendo especialmente importante el tratamiento al inicio del envero, atendiendo a estos momentos, los tratamientos se llevarán a cabo de forma preventiva, considerando las condiciones meteorológicas, principalmente humedad, el vigor del cultivo y la sensibilidad varietal.

La infección a temperaturas óptimas en torno a 18ºC, se produce en presencia de agua o con humedad relativa superior al 90%, requiriendo para ello unas 15 horas. A temperaturas más bajas se requiere más tiempo.

- Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo:

Seguimiento y control de las variables climáticas, principalmente humedad y temperatura, que determinan las condiciones de riesgo de la enfermedad.

- Medidas de prevención y/o culturales:

Evitar el exceso de vigor de los viñedos, eligiendo un patrón, en el momento de la plantación, adaptado a la zona y a su régimen pluviométrico, y que, considerando el vigor de la variedad elegida, garantice un desarrollo de las cepas lo más equilibrado posible.

Los desnietados y despuntes, así como los deshojados realizados tras la floración y cuajado, favorecen la aireación de los racimos, disminuyen el riesgo de contaminación del hongo y favorecen la acción de los fungicidas aplicados. En caso de mantener las filas enherbadas, realizar desbrozados frecuentes. No abusar de los abonos nitrogenados. Tener en cuenta la mayor sensibilidad de las variedades de racimos compactos.

Se recomienda evitar la proximidad a la plantación de restos vegetales y la acumulación durante las fases finales del cultivo de racimos de destrío sobre el suelo.

- Umbral/momento de intervención:

Como se citaba anteriormente, y con carácter general, se actuará de manera preventiva atendiendo a las condiciones meteorológicas, sensibilidad varietal, y considerando los referidos momentos.

- Medidas para el control:

➢ Tratamientos: se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

-Bacillus subtilis 15.67%

2.9. EXCORIOSIS DE LA VID, *Phomopsis viticola*

- Descripción:

Esta enfermedad está presente en la mayoría de los viñedos españoles, aunque su incidencia es mayor en aquellas zonas donde son habituales las lluvias en el inicio de la brotación del cultivo, principalmente en el Norte de España. Igualmente, su incidencia anual es variable dependiendo de las condiciones climáticas de cada año, ya que las lluvias durante el desborre favorecen su desarrollo.

El hongo se localiza durante el invierno en las yemas (micelio) y en puntos negros formados en la madera necrosada y blancuzca de los sarmientos (picnidios). En primavera, y coincidiendo con el desborre, si las condiciones climáticas son favorables (lluvias), el hongo entra en intensa actividad invadiendo los órganos que se van formando. Durante el verano el hongo continúa su evolución, y en otoño se refugia en los lugares de hibernación indicados.

- Síntomas y daños:

La excoriosis puede afectar a todos los órganos verdes de la vid, siendo su sintomatología parecida, pero los daños que ocasiona en cada uno de ellos son diferentes.

Imagen 20: Daños provocados por excoriosis

En hojas, los síntomas se manifiestan por la presencia de manchas oscuro- negruzcas, localizadas preferentemente en el peciolo y nervios principales. Los daños no suelen tener importancia económia.

En brotes jóvenes y sarmientos, se manifiestan de diversas formas, generalmente en forma de necrosis oscuras, ocasionando grietas superficiales en la corteza que adquieren el aspecto de una tableta de chocolate y se localizan preferentemente en los 3 o 4 primeros entrenudos del sarmiento. Durante el otoño, la zona atacada se blanquea y se recubre de numerosos puntos negros (picnidios). Los daños pueden ser

importantes si el hongo ataca a las yemas, pues en la primavera siguiente no brotan, aunque pueden brotar las ciegas con la consiguiente pérdida de cosecha.

Así mismo, el estrangulamiento que se produce en la unión de los brotes con el pulgar los hace frágiles a la acción del viento y al paso de la maquinaria. En racimos, los síntomas se localizan en el pedúnculo y el raquis y su manifestación es muy parecida a la descrita en las hojas. Los daños en racimo suelen ser de importancia, pues ocasionan un mal cuajado e incluso su desecamiento.

- Periodo crítico para el cultivo:

Desde el desborre hasta la aparición de racimos, principalmente entre los estados fenológicos C (punta verde) a E (hojas extendidas).

- Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo:

Se observará la parcela después de que se hayan caído las hojas y antes de podar, con el fin de constatar la presencia de síntomas en sarmientos.

- Medias y prevención y/o culturales:

En el momento de la poda eliminar en la medida de lo posible los sarmientos con síntomas, procediendo a destruir los restos de poda. Asimismo, no se debe coger material vegetal de una parcela afectada para injertar en otra parcela, aunque no presenten síntomas, ya que las yemas pueden estar invadidas por el micelio.

- Umbral/momento de intervención:

Si en el muestreo descrito se observa presencia de síntomas en varias cepas en variedades sensibles se recomienda actuar en el estado fenológico D (hojas incipientes) al año siguiente.

- Medidas para el control:

- Tratamientos: Se utilizarán productos con certificado ecológico. La elección de uno de ellos vendrá determinada por las características de ese momento y recomendación del técnico especialista.

  -Azufre 80% + cobre 80%

  -Azufre 98.5%

2.10. YESCA, Apoplejía parasitaria

- Descripción:

La yesca es una enfermedad parasitaria producida por los hongos *Stereum Hirsutum* y *Phellinus Igniarius*, que penetran en la madera a través de heridas importantes producidas en la poda. Es una enfermedad muy contundente en su ataque, pues puedes pasar en 10 días, de ver una cepa sana y vigorosa, a marchitamiento de un brazo y posterior muerte total.

Cuando las temperaturas se elevan con rapidez, los tejidos afectados no pueden compensar la intensa evapotranspiración y la parte de la vegetación afectada se marchita bruscamente (desequilibrio hídrico).

- Síntomas y daños:

Los síntomas son comunes a los que producen otras enfermedades que afectan a la circulación de la savia, que básicamente es la marchitez de la hoja y las partes verdes. Puede manifestarse en forma rápida o lenta.

- En la Forma lenta de ataque: Esta forma de manifestarse y de atacar la enfermedad es la más frecuente y puede afectar a la vegetación de uno o más brazos de cepas. Ataca con normalidad a plantas que generalmente se encuentran aisladas. Los síntomas de la yesca suelen iniciarse en plena floración o ya en pleno verano y consisten en la aparición de decoloraciones internerviales, y en los bordes de las hojas, amarillentas en las variedades blancas y rojizas en las tintas que confluyen y van secándose en el centro. Las hojas terminan por caer y los racimos pierden peso y pueden secarse.
- Forma Rápida o aplopéjica: Esta forma de ataque de yesca, suele ocurrir en los climas más secos y en pleno verano. La vegetación de una cepa de viña vigorosa se mustia rápidamente, toma una coloración verde grisácea y acaba secándose, parcial o totalmente en muy pocos días.

Sobre los brazos y troncos de las cepas afectadas por la yesca de la vid, cortando el tronco, se puede ver en el centro madera amarilla, rodeada por una zona de madera oscura y un anillo de madera sana. Las zonas atacadas se inician en una herida de poda, de tamaño superior al normal, y no suelen penetrar en el patrón, por lo que éste puede rebrotar. Este patrón o portainjerto se puede volver a reinjertar.

Todo esto se traduce en daños que van desde la pérdida de peso y azúcares en la cosecha, hasta la muerte de uno o varios brazos o de la cepa entera.

Imagen 21: Síntomas de la yesca en hoja y tronco

- Periodo crítico para el cultivo:

El periodo crítico de la yesca es en la época de poda en la que el hongo penetra por los cortes realizados.

- Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo:

En el momento de la poda se debe de ir observando todas aquellas cepas que puedan tener yesca para así podarlas al final y no contagiar unas a otras.

- Medidas y prevención y/o culturales:

- Desinfección de las herramientas de poda, incluso al cambiar de cepa a cepa.
- Podar en último lugar las cepas afectadas, de esta forma evitaremos la transmisión con los utensilios de poda.
- Quemar los restos de poda, para destruir los hongos de las cepas afectadas y ya muertas, y evitar que puedan acabar en una cepa sana.
- Utilizar un producto protector en las heridas de poda. Si se realizan cortes de poda grandes usar un producto protector que nos desinfectará el corte y evitará la entrada.

En el caso de las cepas muy afectadas, se recomienda abrir el tronco afectado con un hacha, impidiendo que se cierre colocando una piedra, con la idea de que el hongo muera por la presencia de aire. Esta práctica se utiliza solo en el caso de cepas muy afectadas.

2.11. EUTIPIOSIS, Eutypa lata

- Descripción:

Se trata de una enfermedad causada por hongos de la familia *Diatrypaceae*, principalmente por *Eutypa lata*. Afecta a plantas adultas, penetrando por las heridas de poda. La madera afectada presenta una necrosis sectorial de color oscuro y consistencia dura.

- Síntomas y daños:

Los brazos afectados presentan brotes débiles, con entrenudos cortos, hojas pequeñas, cloróticas, deformadas y con puntos necróticos. El debilitamiento puede conducir a la desecación total o parcial de la vid.

Ocasionalmente, tras la seca de los sarmientos, la planta puede rebrotar a partir del tejido sano que hay por debajo de la zona afectada. Si se secciona una parte lignificada de un vid afectada por eutipiosis se observa una sección de desecación con forma triangular.

Imagen 22: Efectos de la eutipiosis en el interior de la madera

- Periodo crítico para el cultivo:

El periodo crítico de la eutipiosis es en la época de poda en la que el hongo penetra por los cortes realizados.

- Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo:

En el momento de la poda se debe de ir observando todas aquellas cepas que puedan tener eutipiosis para así podarlas al final y no contagiar unas a otras.

- Medidas y prevención y/o culturales:

Las medidas preventivas a tener muy en cuenta son las siguientes:

- Marcar en verano las cepas que presenten síntomas, para su arranque o poda en invierno.
- En el caso de cepas parcialmente afectadas, eliminar mediante poda la parte dañada, desinfectando las tijeras de podar.
- Retrasar todo lo que se pueda la poda y realizarla en tiempo seco.
- Evitar los cortes de poda grandes y si se hacen, deberían ser lo más verticales posible y recubrirlos con un mastic protector.
- Quemar restos de poda de cepas afectadas, así como brazos y cepas muertas, y los restos de arranque de parcelas. No deben quedar sobre el suelo, ni triturados, ni enterrados, excepto en el único caso que previamente hayan sido compostados.
- Desinfección de herramientas de poda entre cepa y cepa con alcohol al 70%, o bien formol, sulfato de cobre, etc.
- En los primeros años de la plantación no abusar de la fertilización nitrogenada ni intensificar excesivamente el cultivo de la vid.

3. PRODUCTOS ECOLÓGICOS PERMITIDOS EN VIÑEDO

3.1. FEROMONAS

3.1.1. LOBESIA BOTRANA

Es una feromona utilizada para el control de polillas del racimo. Los difusores deben distribuirse uniformemente con el fin de conseguir que la concentración de feromona sea homogénea en toda la superficie tratada. La colocación de estas trampas debe de ser exhaustiva, situándolas en el tercio superior de la planta y evitando la exposición al sol, otro aspecto muy importante es la época de colocación ya que estas, se deben de colocar antes del inicio del vuelo de la generación invernante, para evitar el apareamiento. La recomendación se basa en la colocación de trampas de monitoreo en las que cuando surja la primera captura se recurra al método de confusión sexual. Este método solo puede ser utilizado para ocasiones de baja población ya que si esta es media o alta es necesario el uso de insecticidas biológicos. En climas moderados la dosis ha de ser de 500 dif/ha y pueden llegar a liberar feromonas constantemente hasta al menos 150 días. La revisión de las trampas de monitoreo debe realizarse cada 1-2 semanas según el nivel del riesgo para ver en el momento que se debe de intervenir en función siempre del límite económico de los daños.

3.2. INSECTICIDAS

3.2.1. BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI 32%

Es un insecticida biológico en el que su aplicación es en pulverización foliar, siendo la cantidad recomendada entre 250-300 g/ha en función del volumen de la plaga. No se aconseja el mezclar el producto con otros, excepto los específicamente recomendados por la casa. La mayor efectividad de este producto se encuentra cuando se emplean sobre larvas, en sus primeros estados de desarrollo. Controla el hilandero, piral y otras polillas del racimo.

3.2.2. AZADIRACTIN 3.2%

Es un insecticida de aplicación foliar compuesto por concentrados emulsionables. Su aplicación se realiza mediante la pulverización foliar a razón de 25-150cc/hl según el vigor de la plaga, debiendo especificar la dosis exacta a cada caso. Se debe de aplicar a primeras horas de la mañana o a últimas de la tarde, desde los primeros estados de desarrollo de la planta, repitiendo en caso de que fuera necesario en intervalos de 7 días. Controla la erinosis, piral, polilla del racimo mosquito verde y ácaros.

3.2.3. LAMBDA CIHALOTRIN 10%

Es un insecticida por contacto e ingestión, no sistémico, de amplio campo de actividad, buen efecto de choque y buena persistencia, presentado en forma de suspensión de cápsulas para su aplicación en pulverización foliar. Su aplicación debe de ser de unos 10-20 cc/ha, efectuando solamente una aplicación por periodo vegetativo sin llegar a superar los 200 cc/ha. Puede tener también la finalidad de tratar contra la filoxera a la misma dosis y condiciones de uso. Una vez realizado el tratamiento no se puede realizar actividades que impliquen el contacto prolongado con el cultivo hasta pasados 7 días desde la aplicación. Si fuera necesario realizar un mayor número de aplicaciones se debe de aplicar con productos que sean de la misma familia química. Controla contra gusano gris, polilla del racimo y filoxera.

3.2.4. SPINOSAD 48%

Es un insecticida de aplicación foliar por ingestión y contacto presentado en forma de suspensión concentrada para aplicar en pulverización foliar. La dosis a aplicar es de entre 20-25 cc/hl sin llegar a un máximo de 0.2 litros/ha y en un intervalo de caldo que irá desde 200-500 l/ha. Su aplicación se realiza al inicio de la infestación, y nunca más de 3 tratamientos por periodo vegetativo y espaciados un mínimo de 7 días. Controla piral polilla del racimo y trips.

3.3. FUNGICIDAS

3.3.1. AZUFRE 80% + COBRE 80%

Es un fungicida de acción foliar con actividad por contacto y vapor con acción preventiva. La dosis de cada producto varia; 200-500 g/hl de azufre + 350-500 g/hl cobre, en función crea el viticultor o el especialista, ya que la dosis es preventiva y no sobre daños ya causados. No se debe de aplicar a temperaturas demasiado altas, ni mezclar con aceites ni con productos de reacción alcalina. Debe de transcurrir 21 días entre la aplicación de este y la de un aceite o viceversa. Controla oídio, araña roja, erinosis, mildiu y bacteriosis.

3.3.2. AZUFRE 98.5%:

Es un fungicida presentado en forma de polvo para repartirlo en el terreno mediante espolvoreo con un atomizador. Es un fungicida de acción de contacto directo o por inhalación. La cantidad a repartir será de 20-40 kg/ha. . No se debe de aplicar a temperaturas demasiado altas, ni mezclar con aceites ni con productos de reacción alcalina. Debe de transcurrir 21 días entre la aplicación de este y la de un aceite o viceversa. Controla oídio, araña roja y eriofidos.

3.3.3. COBRE 75%

Es un fungicida presentado de forma de gránulos dispersables en agua lo que facilita la formación del caldo fungicida, para aplicar en pulverización foliar. Se utiliza de método de control preventivo con una dosis de 200g/hl. Controla mildiu y bacteriosis.

3.3.4. AMPELOMICES QUISQUALIS 58%

Es un fungicida biológico, presentado en forma de granulo dispersable en agua para aplicación en pulverización foliar. Debe aplicarse en pulverizaciones preventivas, o inmediatamente después de que aparezcan los primeros síntomas de infección, menos del 5% de incidencia. Se recomienda aplicar el producto por la mañana temprano o al amanecer. Se puede mezclar con insecticidas biológicos como Bacillus thurigensis, pero no con fungicidas sistémicos. Es un hongo antagonista de diferentes especies de oídio; una vez rehidratado las esporas contenidas en el producto germinan en el micelio del oídio parasitándolo. La dosis es 35-75 g/ha pudiéndolo utilizar en diferentes estados del ciclo que son: desde la brotación de las yemas a la floración, en pre-envero y en pre-recolección hasta un máximo de 12 tratamientos. Se recomienda aplicar a últimas horas de la tarde y a

primeras de la mañana para que así las hojas permanezcan lo más mojadas posibles. Controla oídio.

3.3.5. BACILLUS SUBTILIS 15.67%

Es un fungicida biológico presentado en forma de polvo mojable, de acción preventiva recomendado para el control y prevención de enfermedades causadas por hongos. Detiene la germinación de las esporas de los fitopatógenos, destruyendo el tubo germinativo y micelio, también, inhibe el establecimiento del patógeno en la superficie de la planta al generar una zona de inhibición que restringe el desarrollo de la enfermedad. Su aplicación es foliar mediante pulverización. La dosis adecuada es de 2.5-4 kg/ha con una media de entre 500-1000 l/ha. Hay que tratar en el momento de la infestación o según las indicaciones locales, desde el estado correspondiente al 80% de flores abiertas hasta el inicio de la maduración. Controla botritis

4. FLORA ARVENSE

4.1. FLORA DE LA ZONA DEL PROYECTO

Las especies vegetales que pueden aparecer de forma espontánea con una mayor frecuencia en la zona de Valbuena de Duero son las siguientes:

APIACEAE

1.Scandix pecten-veneris L.

ASTERACEAE

2.Senecio vulgaris L.

3.Calendula officinalis L.

4.Tragopon dubius Scop.

5.Centaurea calcitrapa L.

6.Anthemis arvensis L.

7.Cirsium arvense (L.) Scop.

8.Bellis perennis L.

9.Taraxacum dens-leonis Desf

BORAGINACEAE

10.Anchusa azurea Mill.

11.Borago officinalis L.

12.Buglossoides arvensis L.

13.Myosotis arvensis (L.) Hill.

BRASSICACEAE

14.Lepidium campestre (L.) R. Br.

15.Sisymbrium irio L.

16.Cardaria draba (L.) Desv.

17.Eruca vesicaria (L.) Cav.

18.Capsella bursa-pastoris (L) Medicus.

19.Thlaspi arvense L.

20.Biscutella auriculatta L.

21.Sisymbrium runcinatum L.

CARLYOPHILLACEAE

22.Silene vulgaris (Moench) Garcke.

23.Spergula arvensis L.

24.Stellaria media (L.) Vill.

CISTACEAE

25.Tuberaria guttata (L.) Fourr.

EUPHORBIACEAE

26.Euphorbia helioscopia L.

FABACEAE

27.Lupinus angustifolius L.

28.Coronilla scorpioides (L.) Koch.

29.Trifolium repens L.

30.Medicago sativa L.

31.Ornithopus compressus L.

32.Vicia cracca L.

FUMARIACEAE

33.Fumaria officinalis L.

34.Hypecoum procumbens L.

GERANIACEAE

35.Erodium ciconium (L) L´Her.

LAMIACEAE

36.Salvia verbenaca L.

37.Lamium amplexicaule L.

LILIACEAE

38.Muscari neglectum Guss. ex Ten.

MALVACEAE

39.Malva sylvestris L.

PAPAVERACEAE

40.Papaver rhoeas L.

41.Papaver hybridum L.

PLANTAGINACEAE

42.Plantago lanceolata L.

POACEAE

43.Hordeum vulgare L.

44.Lolium rigidum Gaudin.

45.Poa bulbosa L.

46.Bromus sterilis L.

47.Hordeum murinum L.

48.Bromus hordaceus L.

49.Lolium multiflorum Lam.

50.Dactylis glomerata L.

51.Bromus diandrus Roth.

52.Poa pratensis L.

PRIMULACEAE

53.Anagallis arvensis L.

RANUNCULACEAE

54.Adonis aestivalis L.

55.Ranunculus macrophyllus Desf.

RESEDACEAE

56.Reseda lutea L.

57.Sanguisorba minor Scop.

RUBIACEAE

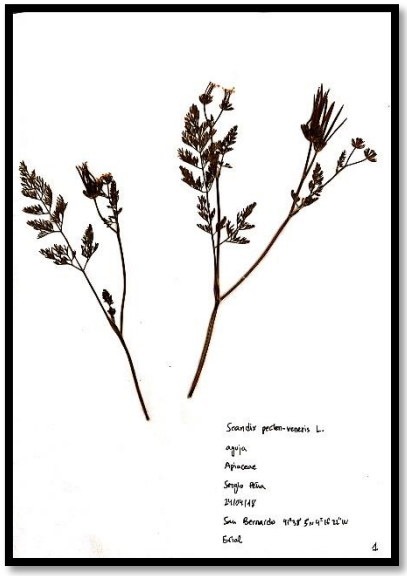
58.Galium aparine L.

SCROPHULACEAE

59.Veronica hederifolia L.

VIOLACEAE

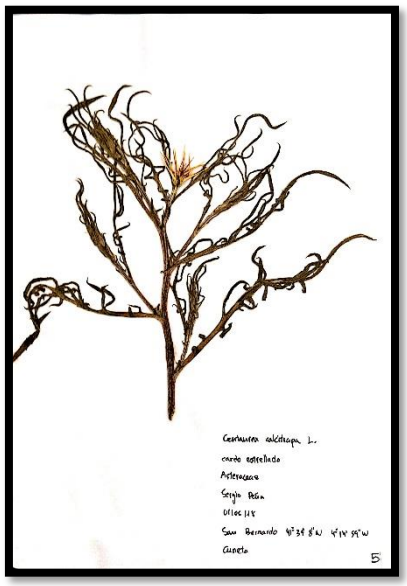
60.Viola arvensis Murra

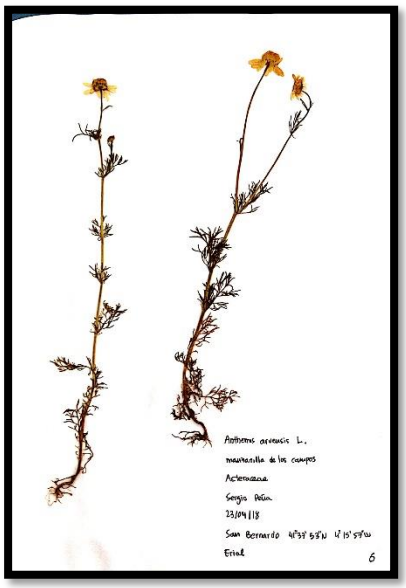

Scandix pecten-veneris L.
aguja
Apiaceae
Sergio Peña
21/04/18
San Bernardo 41°37' 5"N 4°16' 22"W
Erial
1

Senecio vulgaris L.
hierba cana
Asteraceae
Sergio Peña
01/05/18
San Bernardo 41°37' 4"N 4°16' 21"W
Pinar
2

Calendula officinalis L.
caléndula
Asteraceae
Sergio Peña
08/05/18
San Bernardo 41°37'53"N 4°15'56"W
Jardín
3

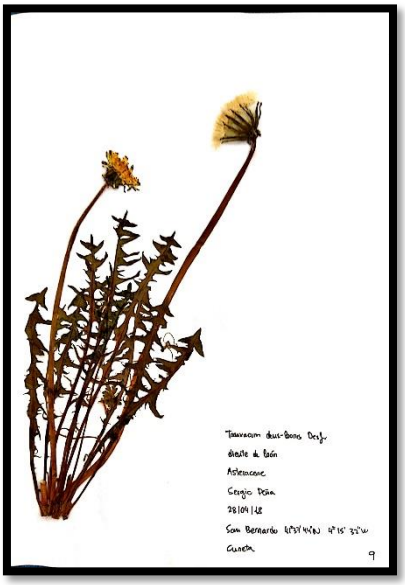
Tragopogon dubius Scop.
Cuneta
Asteraceae
Sergio Peña
08/05/18
San Bernardo 41°37'51"N 4°15'58"W
Cuneta
4

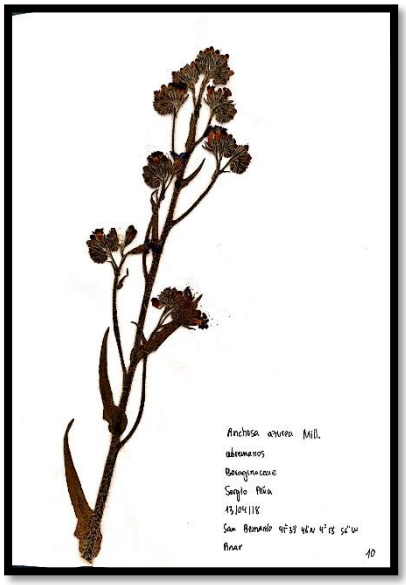

Centaurea calcitrapa L.
cardo estrellado
Asteraceae
Sergio Peña
01/06/18
San Bernardo 41°38'8"N 4°14'59"W
Cuneta
5

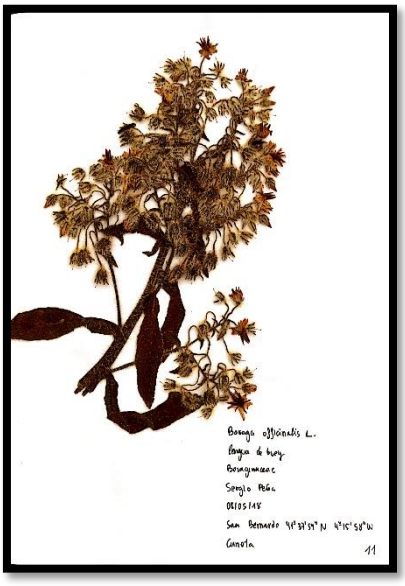

Anthemis arvensis L.
manzanilla de los campos
Asteraceae
Sergio Peña
23/04/18
San Bernardo 41°38'5"N 4°15'58"W
Erial
6

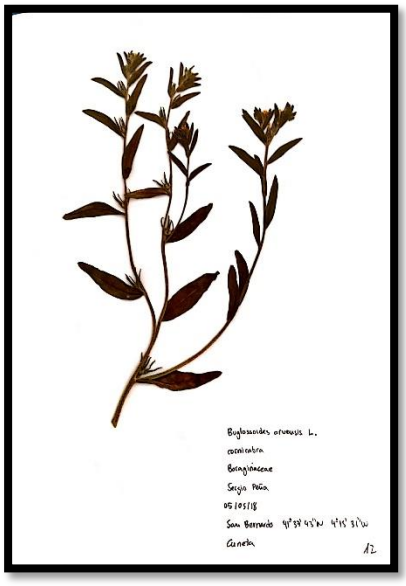
Cirsium arvense (L.) Scop.
cardo borriguero
Asteraceae
Sergio Peña
05/05/18
San Bernardo 41°38' 15"N 4°14' 48"W
Canela
7

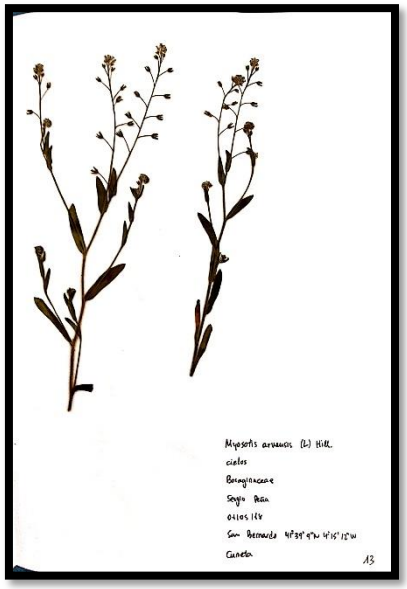
Bellis perennis L.
chirivita
Asteraceae
Sergio Peña
28/04/18
San Bernardo 41°39'46"N 4°15'50"W
Pinque
8


Taraxacum dens-leonis Desf.
diente de león
Asteraceae
Sergio Peña
28/04/18
San Bernardo 41°39'46"N 4°15'52"W
Canela
9

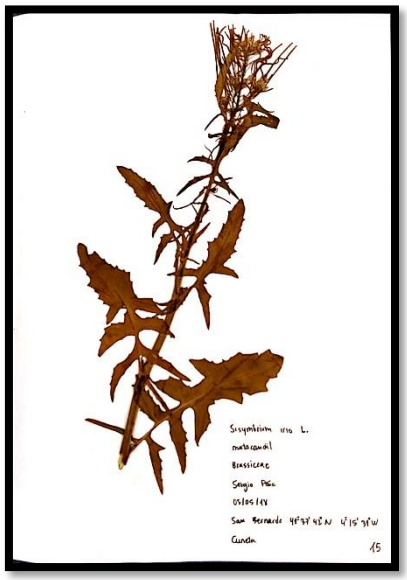

Anchusa azurea Mill.
alkermanes
Boraginaceae
Sergio Peña
43/04/18
San Bernardo 41°39'46"N 4°15'52"W
Anar
10


Borago officinalis L.
Borraja de buey
Boraginaceae
Sergio Peña
05/05/18
San Bernardo 41°39'39"N 4°15'58"W
Canela
11

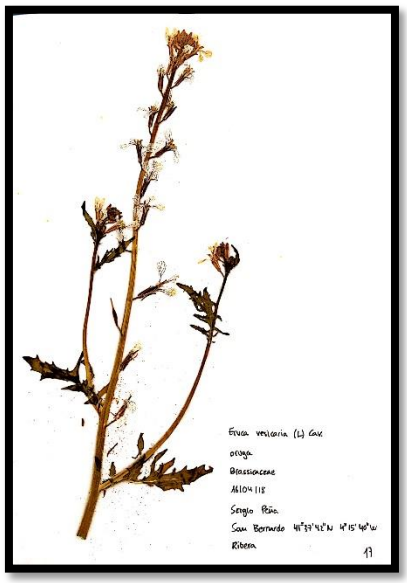

Buglossoides arvensis L.
corretrabra
Boraginaceae
Sergio Peña
05/05/18
San Bernardo 41°39'45"N 4°15'31"W
Canela
12

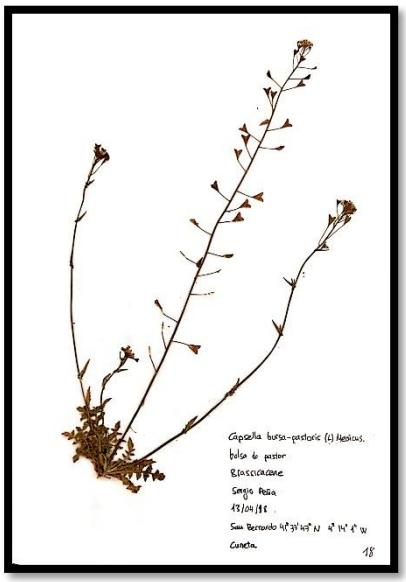

Myosotis arvensis (L) Hill.
cielos
Boraginaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41°38' 4"N 4°15' 12"W
Cuneta
13

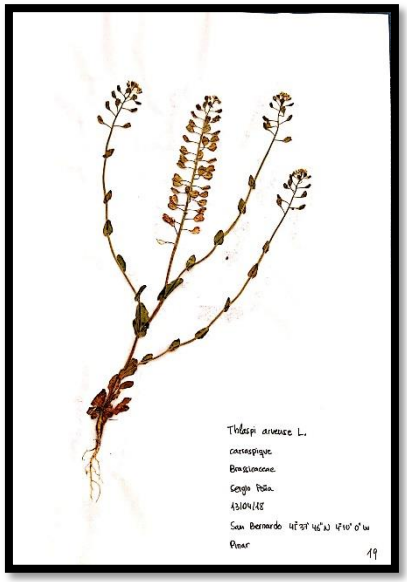
Lepidium campestre (L) R. Br.
candelero
Brassicaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41°38' 10"N 4°15' 14"W
Cuneta
14


Sisymbrium irio L.
mostacanil
Brassicaceae
Sergio Peña
05/05/18
San Bernardo 41°38' 42"N 4°15' 38"W
Cuneta
15

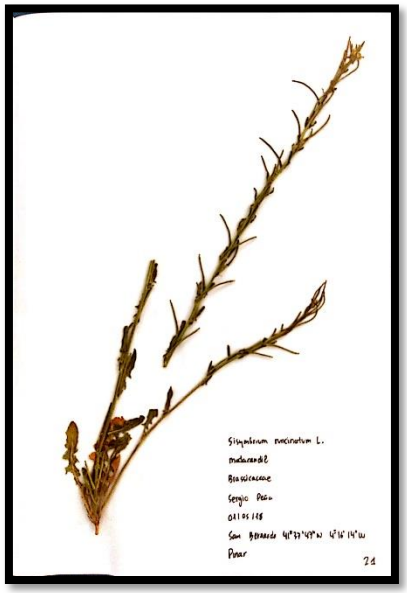
Cardaria draba (L) Desv.
capellanes
Brassicaceae
Sergio Peña
28/04/18
San Bernardo 41°38' 11" N 4°15'33"W
Cuneta
16

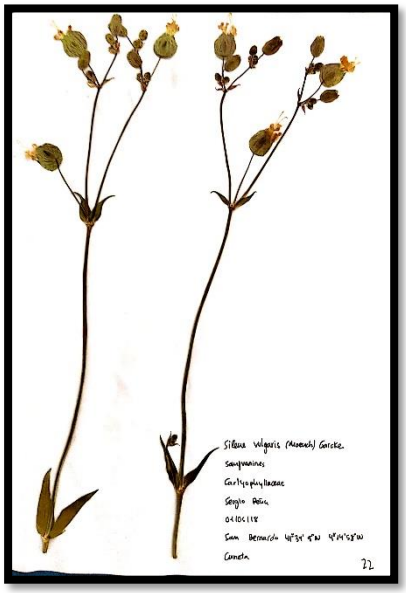

Eruca vesicaria (L) Cav.
oruga
Brassicaceae
M104 118
Sergio Peña
San Bernardo 41°37'42"N 4°15'40"W
Ribera
17

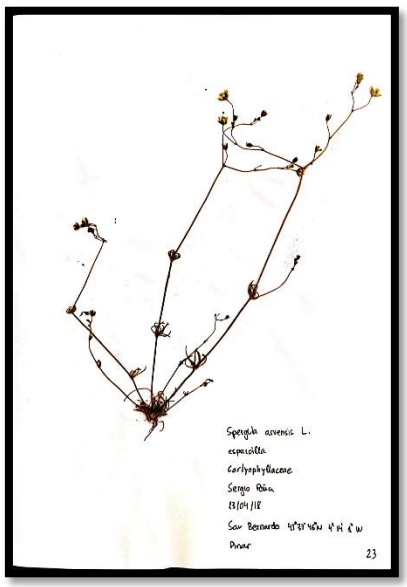

Capsella bursa-pastoris (L) Medicus.
bolsa de pastor
Brassicaceae
Sergio Peña
28/04/18
San Bernardo 41°37'45"N 4° 14' 4" W
Cuneta
18

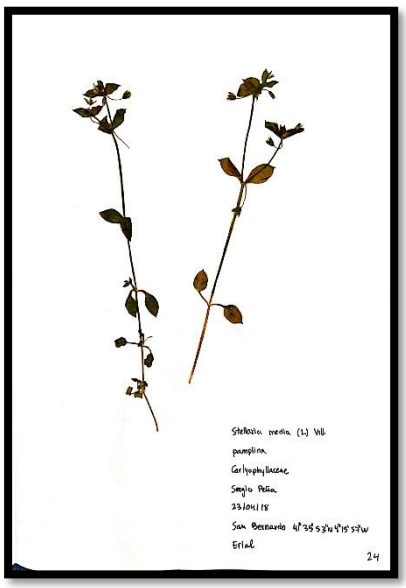

Thlaspi arvense L.
carraspique
Brassicaceae
Sergio Peña
13/04/18
San Bernardo 41°37'46"N 4°10'0"W
Pinar
19

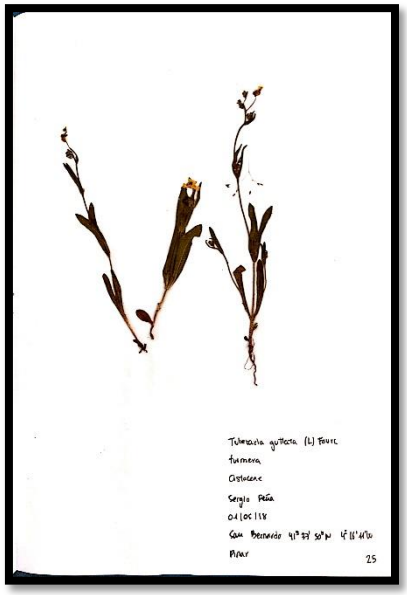
Barbarea vulgaris R. Br.
arbreya
Brassicaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41°37'58"N 4°11'27"W
Pinar
20

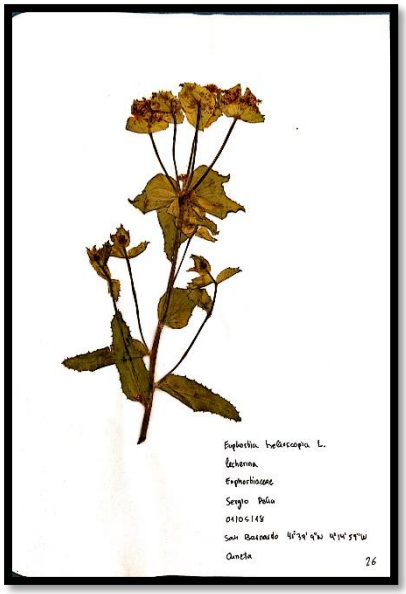

Sisymbrium officinale L.
mostaza de
Brassicaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41°37'49"N 4°11'19"W
Pinar
21


Silene vulgaris (Moench) Garcke
saponaria
Caryophyllaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41°37'5"N 4°11'58"W
Cuneta
22

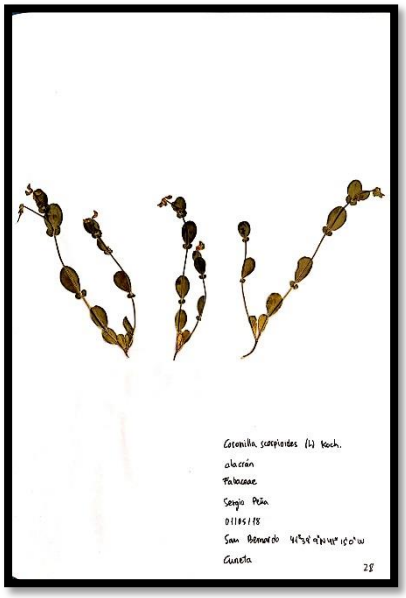

Spergula arvensis L.
espergula
caryophyllaceae
Sergio Peña
13/04/18
San Bernardo 41°37'46"N 4°11'4"W
Pinar
23


Stellaria media (L.) Vill
pamplina
Caryophyllaceae
Sergio Peña
23/04/18
San Bernardo 41°37'53"N 4°11'52"W
Erial
24


Tuberaria guttata (L) Fourr
tuberaria
Cistaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41° 23' 50" N 4° 11' 41" W
Pinar
25

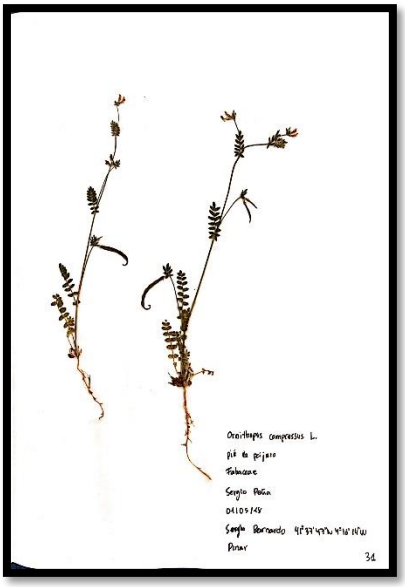

Euphorbia helioscopia L.
lechetrina
Euphorbiaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41° 24' 0" N 4° 14' 55" W
Cuneta
26

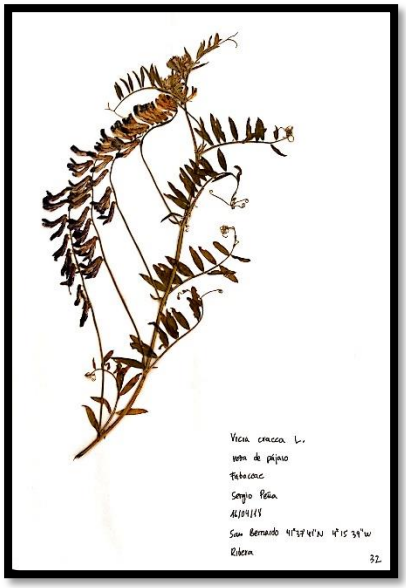
Lupinus angustifolius L.
altramuz azul
Fabaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41° 23' 43" N 4° 15' 7" W
Pinar
27

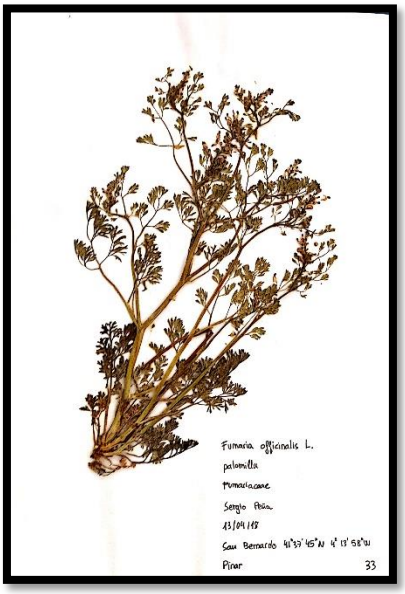

Coronilla scorpioides (L) Koch.
alacrán
Fabaceae
Sergio Peña
01/05/18
San Bernardo 41° 24' 0" N 4° 14' 0" W
Cuneta
28

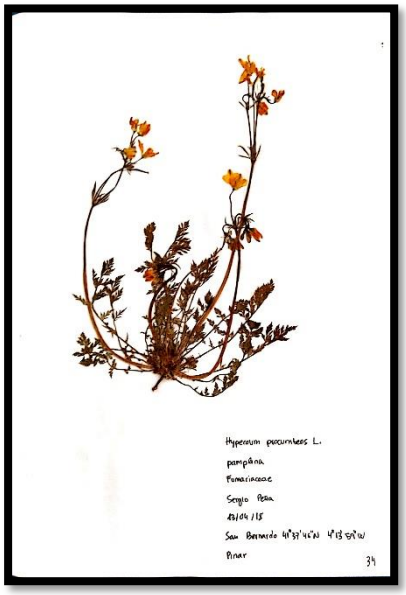
Trifolium repens L.
trébol
Fabaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41° 23' 58" N 4° 11' 46" W
Jardín
29

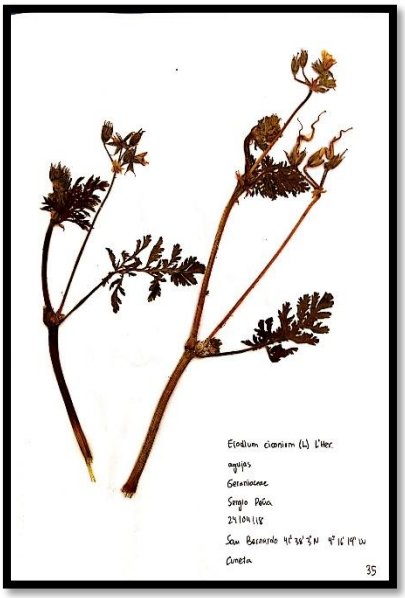
Medicago sativa L.
mielga
Fabaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41° 23' 35" N 4° 15' 25" W
Cuneta
30

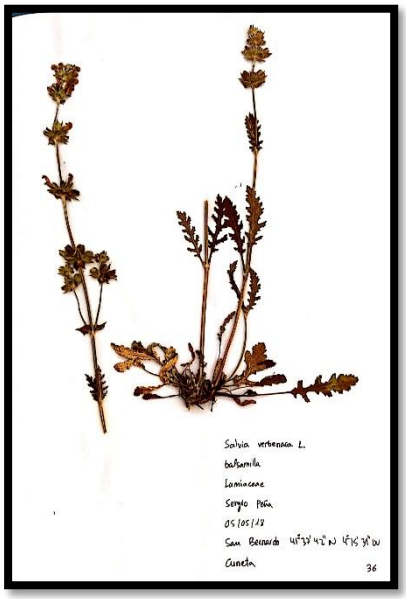

Ornithopus compressus L.
pié de pájaro
Fabaceae
Sergio Peña
04/05/18
Sergio Bernardo 41°33'47"N 4°16'16"W
Pinar
31


Vicia cracca L.
uva de pájaro
Fabaceae
Sergio Peña
04/04/18
San Bernardo 41°33'41"N 4°15'38"W
Ribera
32

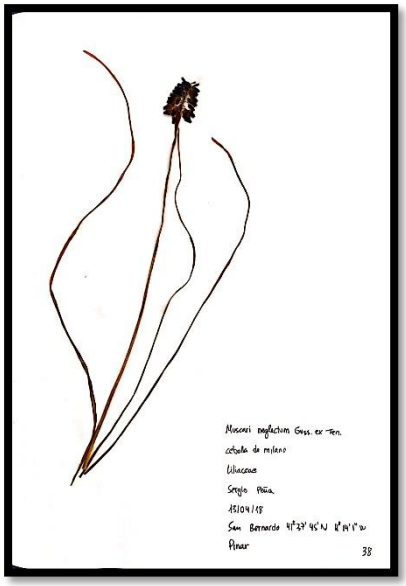

Fumaria officinalis L.
palomilla
Fumariaceae
Sergio Peña
13/04/18
San Bernardo 41°33'45"N 4°15'58"W
Pinar
33

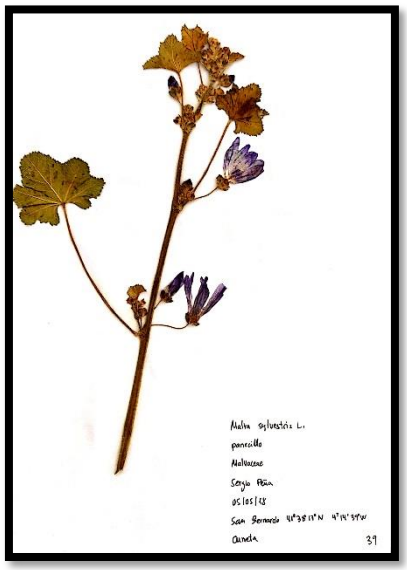

Hypecoum procumbens L.
pamplina
Fumariaceae
Sergio Peña
13/04/18
San Bernardo 41°33'46"N 4°15'57"W
Pinar
34


Erodium cicutarium (L.) L'Her.
agujas
Geraniaceae
Sergio Peña
29/04/18
San Bernardo 41°33'3"N 4°16'14"W
Cuneta
35

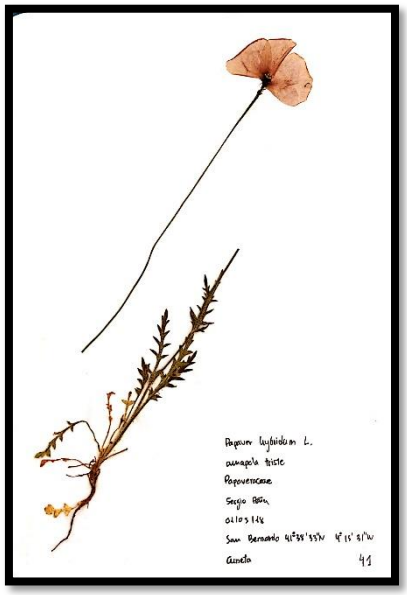

Salvia verbenaca L.
balsamita
Lamiaceae
Sergio Peña
05/05/18
San Bernardo 41°33'47"N 4°15'38"W
Cuneta
36

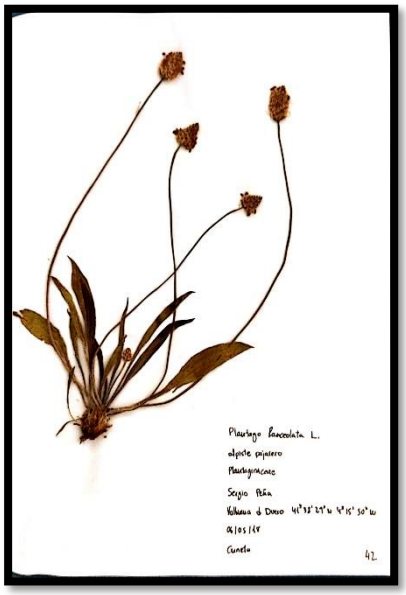
Lamium amplexicaule L.
conejitos
Lamiaceae
Sergio Peña
13/04/18
Pinar
37


Muscari neglectum Guss. ex Ten.
cebolla de milano
Liliaceae
Sergio Peña
13/04/18
Pinar
38

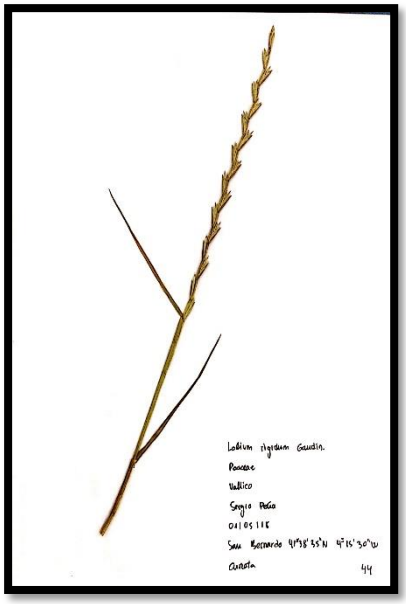

Malva sylvestris L.
panecillo
Malvaceae
Sergio Peña
05/05/18
Cuneta
39

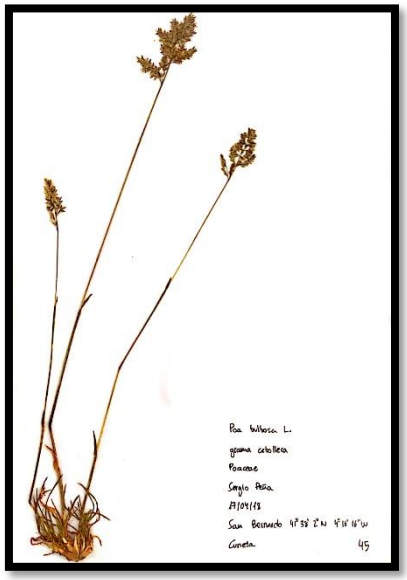
Papaver rhoeas L.
amapola
Papaveraceae
Sergio Peña
05/05/18
Estrella
40

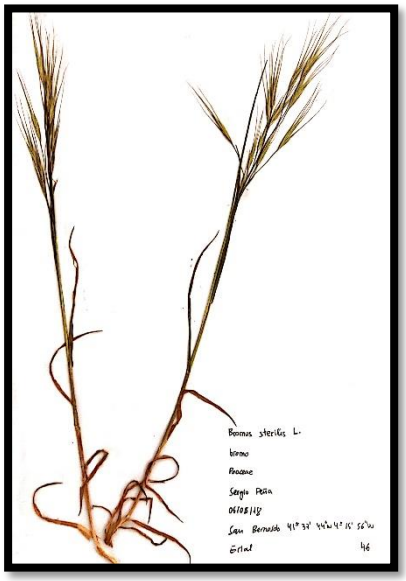

Papaver hybridum L.
amapola triste
Papaveraceae
Sergio Peña
05/05/18
Cuneta
41

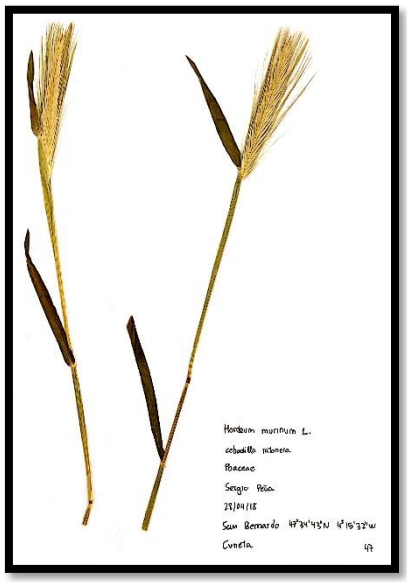

Plantago lanceolata L.
zaragüelles
Plantaginaceae
Sergio Peña
05/05/18
Cuneta
42

Hordeum vulgare L.
cebada
Poaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41°39'0"N 4°15'25"W
Tierra de labor
43

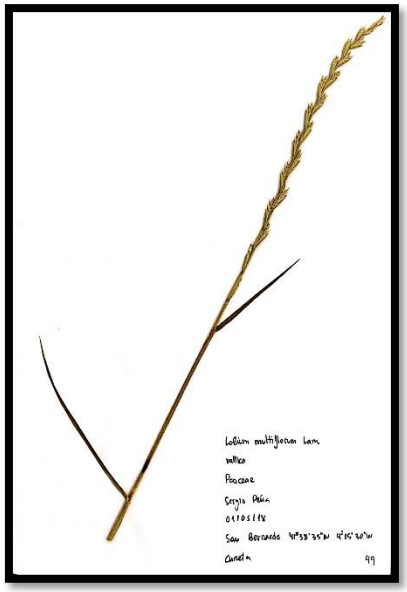

Lolium rigidum Gaudin.
Poaceae
Vallico
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41°38'55"N 4°15'30"W
Cuneta
44

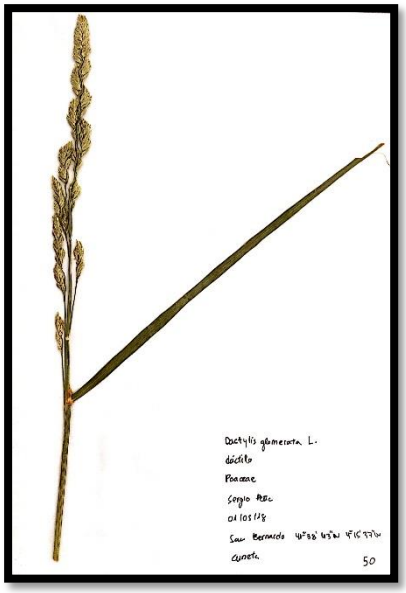

Poa bulbosa L.
grama cebollera
Poaceae
Sergio Peña
27/04/18
San Bernardo 41°38'2"N 4°16'16"W
Cuneta
45


Bromus sterilis L.
bromo
Poaceae
Sergio Peña
04/08/18
San Bernardo 41°37'44"N 4°15'56"W
Ermal
46

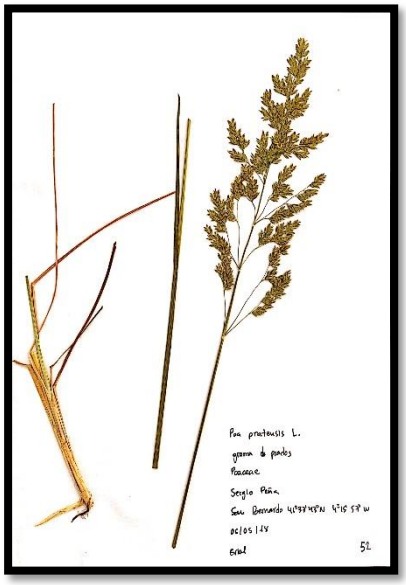

Hordeum murinum L.
cebadilla ratonera
Poaceae
Sergio Peña
28/04/18
San Bernardo 41°39'43"N 4°15'32"W
Cuneta
47

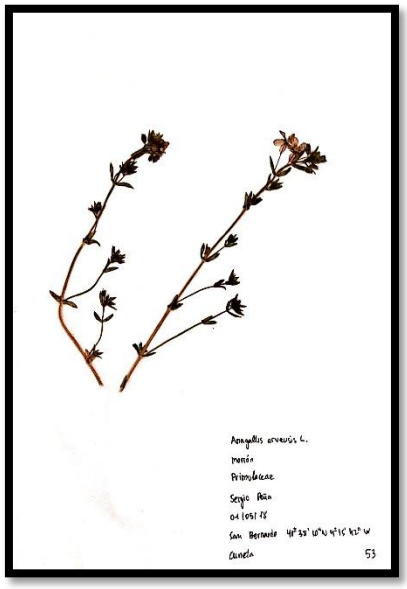
Bromus hordeaceus L.
bromo de loro
Poaceae
Sergio Peña
04/05/18
San Bernardo 41°39'4"N 4°15'14"W
Cuneta
48


Lolium multiflorum Lam.
ballico
Poaceae
Sergio Peña
02/05/18
San Bernardo 41°38'35"N 4°16'30"W
Cuneta
49

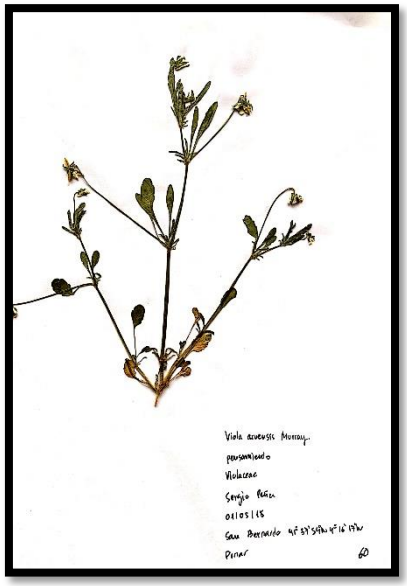

Dactylis glomerata L.
dáctilo
Poaceae
Sergio Peña
02/05/18
San Bernardo 41°38'46"N 4°16'37"W
cuneta
50

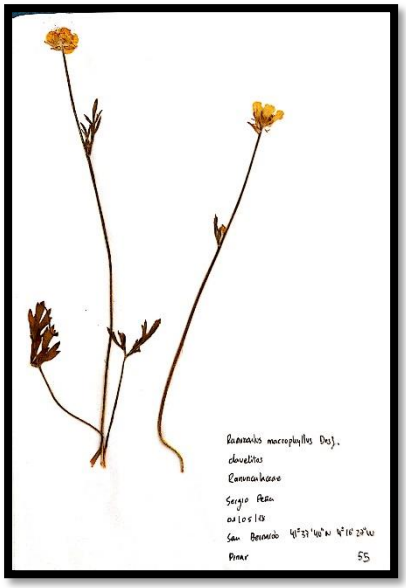
Bromus diandrus Roth.
bromo
Poaceae
Sergio Peña
02/05/18
San Bernardo 41°38'46"N 4°16'38"W
Cuneta
51

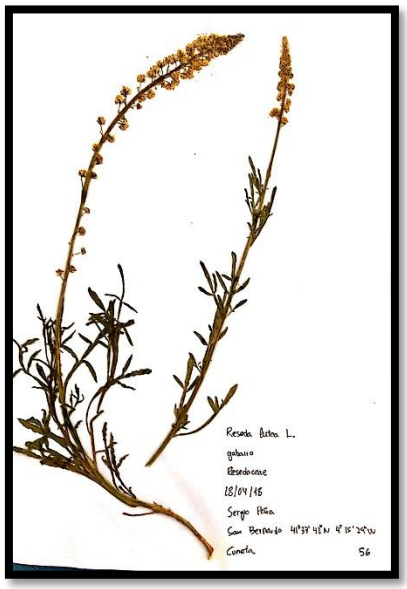

Poa pratensis L.
grama de prados
Poaceae
Sergio Peña
San Bernardo 41°39'45"N 4°16'58"W
02/05/18
Eras
52

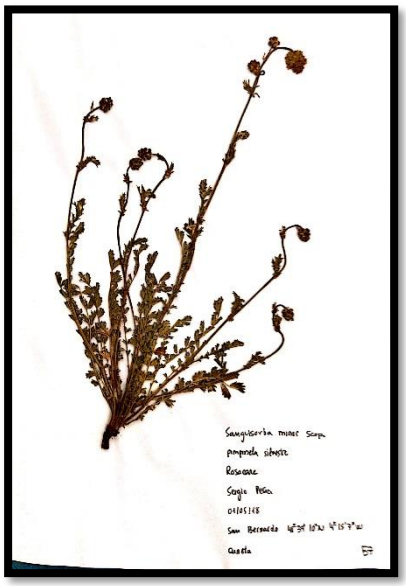

Anagallis arvensis L.
morelón
Primulaceae
Sergio Peña
02/05/18
San Bernardo 41°38'40"N 4°16'42"W
Cuneta
53

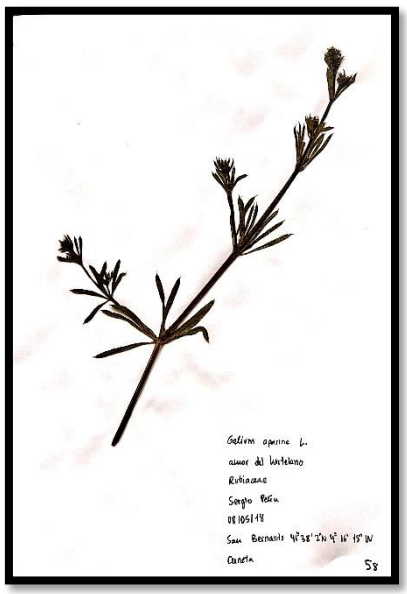
Adonis aestivalis L.
ojo de perdiz
Ranunculaceae
Sergio Peña
02/05/18
San Bernardo 41°39'9"N 4°16'5"W
Cuneta
54

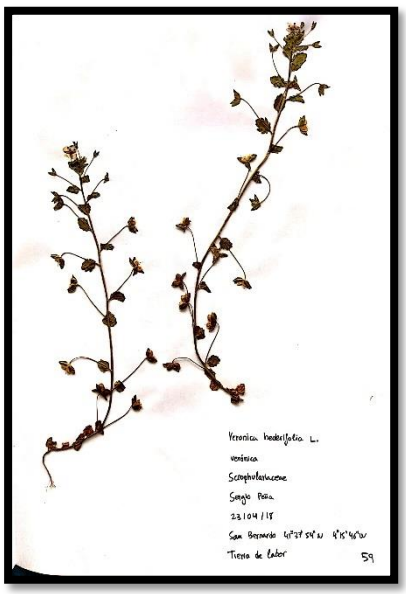

Viola arvensis Murray.
pensamiento
Violaceae
Sergio Peña
01/05/18
San Bernardo 41°39'59"N 4°16'17"W
Pinar
60


Ranunculus macrophyllus Desf.
clavelitos
Ranunculaceae
Sergio Peña
01/05/18
San Bernardo 41°39'46"N 4°16'28"W
Pinar
55


Reseda lutea L.
gabano
Resedaceae
18/04/18
Sergio Peña
San Bernardo 41°38'42"N 4°15'24"W
Cuneta
56


Sanguisorba minor Scop.
pimpinela silvestre
Rosaceae
Sergio Peña
01/05/18
San Bernardo 41°39'18"N 4°15'7"W
Cuneta
57


Galium aparine L.
amor del hortelano
Rubiaceae
Sergio Peña
08/05/18
San Bernardo 41°38'21"N 4°16'15"W
Cuneta
58


Veronica hederifolia L.
verónica
Scrophulariaceae
Sergio Peña
23/04/18
San Bernardo 41°39'59"N 4°15'46"W
Tierra de Cultivo
59

4.2. FLORA ARVENSE

En este apartado se describen las especies vegetales que se consideran arvenses a (que pueden interferir con el correcto desarrollo del viñedo) presentes en la zona de Valbuena de Duero.

4.2.1. CENIZO, *Chenopodium album*

Imagen 23: *Chenopodium album*

- Taxonomía:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Caryophyllales
- Familia: Chenopodiaceae
- Género: Chenopodium
- Especie: Ch. álbum

- Descripción:

Planta anual de 0,2-2 m, gris y farinosa al menos en la inflorescencia. Hojas de forma muy variable desde rómbico-ovadas a linear-lanceoladas, 2 veces más largas que anchas, enteras o dentadas, pecioladas. Flores con 5 tépalos aquillados, en glomérulos dispuestos en panículas axilares o terminales. Semillas negras y brillantes, horizontales en el fruto. La germinación de esta especie se produce en primavera y la floración entre agosto y octubre.

4.2.2. CARDO, *Cirsium arvense*

Imagen 24: Cirsium Arvense

- Taxonomía:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Asterales
- Familia: Asteraceae
- Género: Cirsium
- Especie: C. arvense

- Descripción:

Planta perenne, rizomatosa, de 30-100 cm. Hojas sésiles o algo decurrentes, espinosas, dentadas o pinnatífidas. Capítulos con todas las flores flosculosas, de color purpúreo, agrupados en una panícula corimbiforme. Brácteas del involucro acabadas en una corta espina. Aquenios con vilano plumoso, más largo que las flores. La germinación se produce entre primavera y otoño y la floración entre los meses de junio a septiembre.

4.2.3. CORREHUELA MENOR, *Convolvulus arvensis*

Imagen 25: *Convolvulus arvensis*

- Taxonomía:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Solanales
- Familia: Convolvulaceae
- Género: Convolvulus
- Especie: C. arvensis

- Descripción:

Planta perenne, rizomatosa, de 20-100 cm. Tallos volubles. Hojas pecioladas, hastadas o triangulares, con la base truncada, enteras o subenteras. Flores blancas o rosadas, con corolas embudadas, de hasta 25 mm de longitud. Fruto en cápsula ovoide y glabra. La germinación se produce en primavera y la floración entre los meses de mayo y septiembre.

4.2.4. VALLICO, *Lolium Rigidum*

Imagen 26: *Lolium rigidum*

- Taxonomía:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Liliopsida
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Género: Lolium
- Especie: Lolium rigidum

- Descripción:

Planta anual de 10-60 cm, con los tallos frecuentemente postrados o ascendentes, ásperos en la parte superior. Hojas con corta lígula membranosa y aurículas; prefoliación enrollada. Inflorescencia en espiga con el raquis rígido. Espiguillas con una sola gluma, con 2-11 flores. Anteras de 3-4,5 mm de longitud.

4.2.5. BARRIDA PINCHOSA, *Salsola kali*

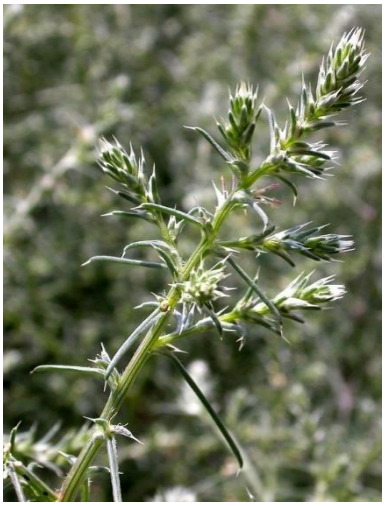


Imagen 27: *Salsola kali*

- Taxonomía:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Caryophyllales
- Familia: Amaranthaceae
- Género: Salsola
- Especie: S. kali

- Descripción:

Planta anual, híspida, de hasta 60 cm, erecta o erecta ascendente, ramificada desde su base y de color verde.

Las hojas son alternas, cilíndricas o semicilíndricas, agudas, de 10 - 40 mm, con la base ensanchada. Las flores aparecen en las axilas de las hojas, solitarias o en glomérulos, con dos brácteas patentes, que son dimorfas: unas, ovales, tienen una espina corta con una flor en la axila y otras son parecidas a las hojas, con flores solitarias o en glomérulos también en la axila; hay además dos bracteolas ovadas o triangulares, con una larga espina en el ápice, más larga que las flores. Las flores, hermafroditas, aparecen solitarias o en glomérulos de hasta 4 flores; tienen un perianto formado por 5 piezas, acrescentes, ovales, acuminadas, con un nervio central marcado que en la fructificación se transforma en un ala dorsal. Tienen 5 estambres, de filamentos ligeramente unidos en la base y 2 estigmas, de más longitud que el estilo. La floración se produce entre los meses de mayo y noviembre.

5. CONTROL DE LA FLORA ARVENSE

El control de la flora arvense se hace necesario ya que muchas de las especies presentes en la zona pueden ejercer una gran competencia con el cultivo y desarrollar una gran altura, pudiendo entorpecer las diversas labores que se ejecutarán en el viñedo, así como su aireación e insolación.

Este control se realizará mediante métodos mecánicos como los pases de cultivador e intercepas. Para determinar la necesidad de un pase de estos elementos se tendrá en cuenta el estado del suelo y de las especies arvenses. El suelo deberá estár en tempero, para evitar la destrucción de su estructura, y las especies arvenses deberán encontrase en estadios temprano de desarrollo para una mejor efectividad de estas labores.

La decisión de ejecutar estas labores deberá ser siempre en función de estos dos factores, debiendo realizarse previamente inspecciones del estado del suelo y las especies arvenses a eliminar.

6. CONTROL DE MAMÍFEROS

El conejo común o conejo europeo, *Oryctolagus cuniculus*, es una especie de mamífero lagomorfo de la familia *Leporidae* que se encuentra muy presente en el entorno de la plantación.

Imagen 28: *Oryctolagus cuniculus*

Este mamífero suele producir graves daños en el viñedo durante los primeros años de las plantaciones, ya que puede alimentarse de los pámpanos de la vid o roer los sarmientos. La incidencia de los conejos es muy variable, ya su población está fuertemente condicionada al clima. De modo general se puede afirmar que en primaveras lluviosas su cría se ve favorecida, y con otoños secos se da una gran supervivencia de los conejos a las enfermedades que afectan a este animal. Si se dan estos condicionantes en la zona, y durante el verano el conejo no posee vegetación verde a su alcance, los daños en el viñedo son muy probables.

Por ello es necesario diseñar estrategias encaminadas a mantener sus poblaciones en un equilibrio ecológico aceptable que permita tanto su pervivencia como el correcto desarrollo del cultivo. A continuación se definen las estrategias a llevar a cabo.

6.1. CAJAS NIDO PARA CERNÍCALOS Y RAPACES

Se colocarán varias cajas nido para que albergaren en ellas cernícalos (Falco tinnunculus) y aves rapaces nocturnas de las familias *Tytonidae* (lechuzas), y la familia *Strigidae* (buhos) y con ello aumentar su presencia en el entorno de la parcela para controlar las poblaciones de conejos, manteniendo así un correcto equilibrio ecológico de las poblaciones naturales de la zona.

6.2. POSADEROS PARA AVER RAPACES

Se colocarán en los bordes de la parcela posaderos para aves rapaces. Estos posaderos permiten a aves como las águilas o los cernícalos posarse sobre ellas y desde la altura acechar a los conejos, manteniendo así un correcto equilibrio ecológico de las poblaciones naturales de la zona.

6.3. DESCASTE DE CONEJOS

En el caso de que se considere una presencia de conejos tal que el éxito de la plantación pueda verse comprometida solicitará permiso en época de veda para el descaste de conejos con hurón u otros métodos de descaste en los alrededores de la parcela.

ANEJO 9: DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1. CONSIDERACIONES GENERALES 4
1.2. EFECTOS DEL RIEGO 4
1.3. ESTRATEGIA DE RIEGO 6
1.4. REQUISITOS PREVIOS PARA UN USO EFICIENTE DEL AGUA 7
1.5. SISTEMA DE RIEGO 8
2. DISEÑO AGRONÓMICO 9
2.1. NECESIDADES DE RIEGO DEL CULTIVO 9
2.1.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO 9
2.1.2. PRECIPITACIONES 10
2.1.3. RESERVA DE AGUA DEL SUELO 10
2.1.4. BALANCE HÍDRICO GENERAL 12
2.1.5. NECESIDADES DE RIEGO 12
2.2. PARÁMETROS DEL DISEÑO AGRONÓMICO 13
2.2.1. ÁREA MOJADA POR UN EMISOR 13
2.2.2. PROFUNDIDAD DEL BULBO HÚMEDO 14
2.2.3. NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA 14
2.2.4. INTERVALO ENTRE RIEGOS 15
2.2.5. DOSIS A APLICAR 16
2.2.6. TIEMPO DE RIEGO 17
2.3. CONCLUSIONES 18
3. DISEÑO HIDRÁULICO 19
3.1. REQUISITOS PREVIOS 19
3.1.1. TOLERANCIA DE CAUDALES 19
3.1.2. TOLERANCIA DE PRESIONES 20
3.1.3. DIFERENCIA DE PRESIONES 20
3.2. CÁLCULO DE TUBERÍAS LATERALES 21
3.3. CÁLCULO DE TUBERÍAS TERCIARIAS 23
3.3.1. PÉRDIDA DE CARGA 23
3.4. CÁLCULO DE TUBERÍAS PRIMARIAS 24
3.4.1. PÉRDIDA DE CARGA 24

3.5. CABEZAL DE RIEGO 26
3.5.1. FILTRO CAZA-PIEDRAS 26
3.5.2. FILTRO DE ARENA 27
3.5.3. FILTRO DE MALLA 27
3.5.4. MANÓMETROS 28
3.5.5. REGULADOR DE PRESIÓN 28
3.5.6. VÁLVULAS DE COMPUERTA 29
3.5.7. PIEZAS DE ACOPLE 29
3.6. RESUMEN DE MATERIALES 29

1. INTRODUCCIÓN

El presenta anejo tiene como objeto el diseño agronómico e hidráulico del sistema de riego a emplear en la plantación que se proyecta.

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La vid es una planta que presenta reducidas necesidades de agua para su desarrollo.

De forma general podemos decir que para la producción de un kilogramo de materia seca el viñedo requiere sobre 300 litros de agua, cantidad que es mucho menor que en otros cultivos herbáceos y leñosos de clima mediterráneo.

Esto se debe, en parte, a su potente sistema radicular capaz de profundizar en el suelo y al gran poder de succión que presentan sus raíces, lo que hace que la vid pueda desarrollarse sin problemas en plantaciones de secano y con temperaturas extremas en verano que sobrepasen los 40ºC.

De esta forma la vid se muestra muy resistente a los períodos de sequía, aunque es lógico pensar que, si dispone de agua en su desarrollo, la producción final se verá favorablemente influida, y en contrapartida se deberá atender a la calidad de la uva, puesto que el cese de crecimiento y la época final de maduración están directamente relacionadas con el régimen hídrico.

De esta forma, el agua se posiciona como elemento limitante y condicionante absoluto de las funciones de absorción y circulación, de la transpiración y de la fotosíntesis y, por ende, del desarrollo vegetativo, crecimiento y maduración de las bayas.

1.2. EFECTOS DEL RIEGO

En años normales, en un clima mediterráneo las lluvias suelen cubrir las necesidades del viñedo desde el otoño hasta finales de primavera, por lo que el uso del riego suele verse limitado a los meses de verano, salvo para nuevas plantaciones, caso en el cual es conveniente realizar riegos de implantación.

No obstante, puede considerarse el aporte de agua al suelo para favorecer el desarrollo del cultivo, pero siempre habrán de tenerse en cuenta las influencias que el agua tiene sobre el viñedo:

-Efectos sobre la producción final:

Una mayor cantidad de agua es favorable a una mayor actividad fotosintética, lo que comporta un aumento de la cantidad de materia seca producida, aumentado con ella el número de racimos. El principal problema que presenta el incremento de la actividad fotosintética es la falta de controla sobre la distribución de los

fotoasimilados producidos, en este sentido es la falta de control sobre la distribución de estos, especialmente durante el período de maduración de los frutos.

- Efectos sobre el desarrollo vegetativo:

El agua favorece tanto la velocidad de crecimiento como el desarrollo total absoluto de los pámpanos, lo que implica un mayor número de entrenudos y, en consecuencia, de hojas y de nietos. Esta mayor superficie foliar implica por lo general una mayor concentración de fotoasimilados. El agua también adelanta la formación de la cepa y su entrada en producción y tiene una influencia positiva en el desarrollo de las raíces, produciendo un aumento global en la nutrición mineral.

La sequía adelanta la senescencia de las hojas reduciendo su vida activa y limitando la producción de azúcares.

- Efectos sobre el rendimiento:

El riego tiene una influencia directa en la iniciación floral y la fecundación. No limitar el agua disponible aumenta el peso final de la cosecha y permite obtener producciones más regulares a lo largo de los años.

- Efectos sobre la calidad:

El riego tiende a retrasar la maduración de la uva, lo que puede ocasionar problemas en zonas frías y de maduración lenta como la que afecta al proyecto. Un aporte excesivo de agua en las fases finales de la maduración tiene una influencia muy directa en la calidad final y en casos extremos puede provocar la rotura de los granos e incluso la dilución de los componentes.

- Efectos indirectos:

Un exceso de humedad puede repercutir en la aparición de enfermedades, como ya se ha comentado a lo largo del proyecto.

1.3. ESTRATEGIA DE RIEGO

En función de los objetivos establecidos por el viticultor existen diferentes estrategias de riego a seguir, siendo las más comunes la estrategia para equilibrar agua aplicada y producción y la estrategia de riego deficitario para calidad.

La orientación a calidad del viñedo que se proyecta implica seguir una estrategia de riego deficitario para calidad. Esta estrategia permite aumentar la eficiencia del uso del agua, un recurso escaso, admitiendo el estrés hídrico durante determinados periodos del ciclo.

Esta estrategia consiste en aplicar dosis limitantes de agua durante el periodo pre-envero de tal manera que la cantidad de agua disponible para las raíces sea escasa durante las etapas más tempranas del desarrollo de la baya. Los efectos del estrés hídrico son los siguientes:

- Durante el periodo brotación-inicio de floración:
  - Brotaciones irregulares.
  - Desarrollo escaso y compacto de hojas y racimos, dado el escaso crecimiento del raquis.
  - Menor desarrollo vegetativo y vigor.

- Durante la floración y el cuajado:
  - Posible corrimiento.

- Durante el crecimiento de la baya en la fase herbácea:
  - Menor desarrollo.
  - Adelanto de su madurez.
  - En casos severos puede provocar la pérdida de racimos.
  - Disminuye la concentración de ácido málico.
  - Aumenta el contenido en azúcares.
  - Aumenta la concentración de antocianos que son los responsables de la coloración de la baya.
  - Repercute en mejores características organolépticas en cata.

- Durante el periodo de maduración:
  - Reducción del tamaño final de las bayas.
  - Dificultades en el acúmulo de azúcares y por lo tanto de la maduración.
  - Adelanto en el secado y caída de hojas.
  - Reduce la dilución de los componentes que integran el fruto.
  - Favorece un mejor estado sanitario de las plantas.

- Durante el periodo de postcosecha y senescencia:
  - Brotación irregular en la campaña siguiente al reducirse el acúmulo de reservas durante esta fase.

Este efecto será mayor en función del momento en que la planta detecte la falta de agua en el suelo, por lo que en última instancia es muy dependiente de la reserva de agua presente en el suelo en primavera.

Así pues, este método establece los siguientes requisitos hídricos:

- Durante preenvero, el volumen de agua de riego a aportar será aquel que cubra el 60% de las necesidades de la vid (ET_0).
- Durante el periodo postenvero, el volumen de riego a aplicar será aquel que cubra el 80% de las necesidades de la vid (ET_0).

1.4. REQUISITOS PREVIOS PARA UN USO EFICIENTE DEL AGUA

La agricultura y la ganadería son, en conjunto, las actividades productivas que más agua consumen.

Dado que el agua es un recurso escaso del cual en los últimos años se viene haciendo un consumo excesivo que puede comprometer los intereses de las generaciones venideras, debe hacerse un uso eficiente de la misma. Además, cualquier proyecto con intención empresarial ha de estar justificado socialmente mediante el beneficio que este aporta a la sociedad y, bajo esta idea, no podría ser considerado como ético si en el mismo no se siguen, en este caso, unas directrices básicas en cuanto al uso eficiente del agua.

Los requisitos generales para el uso eficiente del agua son los siguientes:

- Se deberá instalar un caudalímetro para calcular el consumo de agua y detectar posibles fugas en la instalación.
- Se deberá conocer la calidad del agua para evitar problemas de salinización o contaminación del suelo.
- Se debe realizar un diseño agronómico e hidráulico de acuerdo a las características del suelo para establecer las dosis y formas de riego adecuadas.
- Se deben calcular correctamente las dosis de riego para evitar su derroche.
- Se llevará un registro detallado del riego en el cuaderno de campo que permitirá detectar posibles errores.
- Se realizará un correcto mantenimiento de las instalaciones de riego para evitar cualquier pérdida de agua.
- Se empleará el sistema de riego más adecuado y eficiente para la plantación haciendo uso de las mejores tecnologías disponibles.

1.5. SISTEMA DE RIEGO

En el presente proyecto el sistema de riego a emplear es riego localizado de alta frecuencia por goteo, al tratarse de una imposición del promotor.

El riego por goteo permite el aporte de agua de forma localizada mediante una tubería con emisores de riego que se ubica bajo los cordones de las vides de forma longitudinal en un alambre que se colocará a tal efecto.

Este sistema permite aportar el agua a bajo caudal y con una gran frecuencia, lo que permite crear en el suelo una zona húmeda conocida como bulbo en la que la humedad se mantiene mas o menos constante según los requisitos establecidos.

La instalación de riego está compuesta por un equipo de regulación y filtrado, unas tuberías que distribuyen el agua de riego a los diferentes sectores de riego y tuberías portagoteros. Las tuberías portagoteros pueden estar ubicadas sobre el suelo, enterradas o en altura. Se ha considerado su colocación en altura, ya que de esta forma no interfieren el laboreo del suelo y siega, sufren un menor deterioro y tienen una menor probabilidad de obturación de sus emisores.

Las ventajas de este sistema son las siguientes:

- Permite mantener un nivel constante de humedad en el suelo.
- No precisa de una nivelación del terreno.
- Disminuye la cantidad de malas hierbas espontáneas al mojar una menor superficie del terreno.
- Buen acceso a la plantación con motivo de la sequedad de los caminos.
- Ahorro en la mano de obra.

Los inconvenientes de este sistema son los siguientes:

- Requiere una mayor especialización por parte del viticultor.
- Riesgos de salinización como consecuencia de un inadecuado manejo del riego.
- Necesidad de diseño y montaje por personal cualificado.
- Control de calidad de los materiales que se instalan.

2. DISEÑO AGRONÓMICO

El diseño agronómico es una parte fundamental del diseño del sistema de riego en la cual se va a calcular:

- Las necesidades totales de riego.
- La dosis, frecuencia y el tiempo de riego, así como el número de emisores por planta y caudal de los emisores la dosis de riego ideal para cada uno de los riegos en función de los resultados del estudio climático y de la estrategia de riego que se ha decidido llevar a cabo.

2.1. NECESIDADES DE RIEGO DEL CULTIVO

El cálculo de las necesidades de agua del cultivo es el paso previo para determinar, según la estrategia, la cantidad neta de agua que es necesaria aportar en los riegos.

Para calcular las necesidades totales de riego es necesario calcular el balance hídrico. El balance hídrico muestra la cantidad de agua que es necesaria mantener en el suelo cada mes para la estrategia de riego seleccionada. Para realizar el balance hídrico general se calcula, para cada mes, la evapotranspiración potencial del cultivo (cantidad de agua que el cultivo consume del suelo), a la cual se le restan los aportes de agua que se producen en consecuencia de las precipitaciones, considerando siempre la capacidad acumulativa de agua del suelo cuando las extracciones son inferiores a los aportes.

Una vez calculado el balance hídrico general se aplican los coeficientes escogidos según la estrategia de riego seleccionada para obtener las dosis reales de agua que se han de aplicar en función de los objetivos de la estrategia seleccionada.

2.1.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO

Para calcular el valor de la evapotranspiración potencial del cultivo es necesario calcular la evapotranspiración real que se da en la parcela. En el Anejo 1 de estudio del clima se calcularon la evapotranspiración potencial según los métodos propuestos por Thornthwaite y Blaney-Criddle.

En el presente proyecto se va a emplear la evapotranspiración potencial según Blaney-Criddle, ya que se ha considerado más precisa al considerar en su cálculo el coeficiente de cultivo K_c, el cual permite considerar la evapotranspiración particular de cada cultivo concreto de forma aproximada, mientras que el método de Thornthwaite no tiene en cuenta esta consideración.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
$ETC_{Blaney-Criddle}$ (mm)	4,6	6,7	18,5	46,0	97,7	153,4	175,9	150,1	96,8	48,1	16,3	6,3

Tabla 1: Evapotranspiración según Blaney-Criddle

2.1.2. PRECIPITACIONES

Para calcular el valor de las precipitaciones se recurre de nuevo al Anejo 1 de estudio del clima, en el que se calculó la precipitación media mensual.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	42,0	31,2	36,7	44,6	41,1	29,3	16,8	20,2	21,8	56,1	47,9	42,3

Tabla 2: Precipitaciones mensuales

2.1.3. RESERVA DE AGUA DEL SUELO

La reserva de agua del suelo se ha de tener en cuenta para el posterior cálculo del balance hídrico.

La reserva de agua del suelo, en el caso del viñedo, es la cantidad de agua presente en el suelo en aquel momento en el cual las extracciones superan a los aportes. Esta cantidad de agua está determinada por el agua del suelo que se encuentra entre en dicho momento entre el punto de marchitez y la capacidad de campo, es decir, la cantidad de agua útil. Se calcula multiplicando la densidad aparente del suelo por el porcentaje de agua útil.

- Punto de marchitez:

El punto de marchitez es el porcentaje de agua del suelo a partir del cual esta empieza a estar disponible para las plantas, ya que a partir de este punto el agua deja de encontrarse en forma de película alrededor de los agregados del suelo fuertemente retenida (agua higroscópica) y comienza a estar disponible para las plantas en forma de agua retenida de forma moderada en el suelo por las superficies y fuerzas capilares existentes (agua capilar). Se calcula como:

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

Considerando los datos del resultado del análisis de suelo de la parcela del Anejo 2 de estudio del suelo:

$$P.M. = (0{,}302 \times 36) + (0{,}102 \times 23 + (0{,}0147 \times 40) = 13{,}8\%$$

- Capacidad de campo:

La capacidad de campo es el porcentaje de agua del suelo a partir del cual esta empieza deja de estar disponible para las plantas, ya que a partir de este punto el agua deja de encontrarse en forma de agua retenida de forma moderada en el suelo por las superficies y fuerzas capilares existentes disponible para las plantas (agua capilar) y pasa a estar en forma de agua no retenida por el suelo dado que se encuentra saturado (agua gravitacional). Se calcula como:

$$P.M. = (0,48 \times \%Arcilla) + (0,162 \times \%Limo) + (0,023x \%Arena)$$

Considerando los datos del resultado del análisis de suelo de la parcela del Anejo 2 de estudio del suelo:

$$C.C. = (0,48 \times 36) + (0,162 \times 23) + (0,023x 40) = 21,9\%$$

- Agua útil:

El agua útil es el porcentaje de agua del suelo que se considera agua capilar, es decir, aquella agua que se encuentra moderadamente retenida en el suelo y que el viñedo puede absorber. Se calcula como:

$$A.U. = C.C - P.M. = 21,9\% - 13,8\% = 8,1\%$$

- Reserva de agua:

La reserva de agua se calcula como:

$$R.A. = A.U. \times Da \times Pr$$

Donde:

- *A.U.: Porcentaje de agua útil (mm).*
- *Da: Densidad aparente del suelo (kg/m^3). Se considera 1300 kg/m^3.*
- *Pr: Profundidad efectiva de las raíces (m). Se considera 0,7 m, ya que generalmente más del 70% de las raíces se encuentran en los primeros 80 cm y en los primeros 10 cm no hay raíces debido al laboreo y presencia de la cubierta del 50%*

Por lo tanto:

$$R.A. = 0,081 \times 1300 \times 0,7 = 73,7 \text{ mm}$$

La reserva de agua útil del suelo es de 73,7 mm.

2.1.4. BALANCE HÍDRICO GENERAL

El balance hídrico se calcula mediante la resta entre los aportes de las precipitaciones y las extracciones del cultivo, teniendo en cuenta la reserva de agua del suelo, es decir, la cantidad de agua que se acumula en el suelo cuando las extracciones son inferiores a los aportes.

Durante el periodo de precipitaciones hay más aportes que extracciones por lo que la reserva de agua del suelo permanece en su nivel máximo. El mes de abril es el último en el cual los aportes son superiores a las extracciones, por lo que en mayo la reserva no se completa, junio comienza sólo con 17 mm de reserva, su balance es negativo y es necesario empezar a regar. Del mismo modo en octubre se observa como el balance es positivo y la reserva comienza a llenarse hasta alcanzar de nuevo su máximo en enero.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Reserva (mm)	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	39,7
$ETC_{Blaney-Criddle}$ (mm)	4,6	6,7	18,5	46,0	97,7	153,4	175,9	150,1	96,8	48,1	16,3	6,3
Rrecipitaciones (mm)	42,0	31,2	36,7	44,6	41,1	29,3	16,8	20,2	21,8	56,1	47,9	42,3
Balance (mm)	111,1	98,2	91,9	72,4	17,1	-107,0	-159,1	-129,9	-75,0	8,1	39,7	75,7
Necesidades de riego (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	107,0	159,1	129,9	75,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 3: Balance hídrico y necesidades de riego

2.1.5. NECESIDADES DE RIEGO

Una vez calculadas las necesidades generales de riego del cultivo estas se aminoran según lo establecido en la estrategia de riego deficitario, con los coeficientes:

- Preenvero: 60% (0,6) para los meses de junio y julio.
- Postenvero: 80% (0,8) para los meses de agosto y septiembre.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Necesidades de riego (mm)	0	0	0	0	0,0	107,0	159,1	129,9	75,0	0	0	0
Coeficiente de estrategia	-	-	-	-	-	0,60	0,60	0,60	0,80	-	-	-
Necesidades según estrategia (mm)	-	-	-	-	-	64,2	95,5	77,9	60,0	-	-	-

Tabla 4: Necesidades de riego ajustadas a la estrategia de riego de calidad

De la tabla se puede concluir que el periodo de riego abarcará los meses de junio a septiembre, siendo julio el mes de máximas necesidades, con unas necesidades totales de riego de 95,5 mm mensuales o 3,08 mm diarios.

2.2. PARÁMETROS DEL DISEÑO AGRONÓMICO

A continuación se calculan los parámetros fundamentales del diseño agronómico.

En el diseño se parte del uso de emisores de 4 l/h, ya que se ha observado por experiencia del proyectista que dan mejores resultados en viñedo, y se comprobará que son aptos para las condiciones particulares del presente proyecto.

2.2.1. ÁREA MOJADA POR UN EMISOR

El área mojada por un emisor se calcula cómo:

$$Área\ mojada\ por\ un\ emisor = Ae = \pi \times r^2$$

Se considera que, en viñedo la superficie mojada debe ser de entre el 30% y 60% de la superficie ocupada por cada planta, por lo tanto, como:

$$P = Ae / Sp$$

Siendo:

- *P: porcentaje de superficie mojada*
- *Ae: área mojada por un emisor (m^2)*
- *Sp: superficie ocupada por una planta (marco) (m^2)*

Por lo tanto:

$$Ae = P \times Sp = 0,3 \times 2,8 \times 1,4 = 1,17\ m^2$$

$$1,17 = \pi \times r^2\ ;\ r = 0,61\ m$$

$$Ae = P \times Sp = 0,7 \times 2,8 \times 1,4 = 2,74\ m^2$$

$$2,74 = \pi \times r^2\ ;\ r = 0,9\ m$$

En el área mojada y la profundidad del bulbo húmedo intervienen factores como la textura, la estratificación del suelo, el caudal del emisor y el tiempo o volumen de riego. El cálculo del área mojada por un emisor puede hacerse de tres modos:

- Empleo de fórmulas.
- Utilización de tablas.
- Prueba de campo. Este último es el mejor procedimiento para establecer con exactitud, por lo que se ha realizado una prueba en campo, con un emisor de 4 l/h obteniendo los siguientes resultados:

Donde:

- *Ve: Volumen de agua por emisor (l)*
- *r: radio del bulbo húmedo (m)*
- *p: profundidad del bulbo húmedo (m)*

Ve (l)	r(m)	p(m)
4	0,25	0,30
8	0,33	0,39
12	0,40	0,50
16	0,59	0,63
20	0,76	0,69
24	0,80	0,90
28	0,83	1,05
32	0,86	1,22
36	0,90	1,40
40	0,91	1,60

Tabla 5: Radio y profundidad del bulbo húmedo según la cantidad de agua aportada

Vistos los resultados de la prueba de campo y el cálculo del radio del área mojada, el volumen de cada riego deberá ser de entre 16 y 36 litros por emisor en cada riego.

2.2.2. PROFUNDIDAD DEL BULBO HÚMEDO

La profundidad del bulbo debe estar comprendida entre el 90 y el 120 % de la profundidad de las raíces para asegurar tanto que el agua percola a la profundidad suficiente como para que no se pierda agua en el subsuelo.

Dado que la profundidad efectiva de raíces que se considera en el proyecto es de 0,8 metros, ya que en este espacio encontramos el 70% de sus raíces, la profundidad del bulbo húmedo debe ser:

- Mayor de 0,72 metros.
- Menor de 0,96 metros.

Recuperando los resultados del apartado anterior e interpolando, obtenemos que el volumen de cada riego deberá estar comprendido entre 20,6 y 25,6 litros por emisor en cada riego.

Interpolando e incluyendo los condicionantes anteriores obtenemos que el volumen de cada riego deberá ser de entre 20,6 y 25,6 litros por emisor en cada riego.

La dosis para cada riego que se propone es de 21 litros por emisor, para la cual el área mojada es de 1,8 m^2.

2.2.3. NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA

Teniendo en cuenta que el marco de plantación es de 1,4 x 2,8 m, el porcentaje de superficie mojada es del 30% y que el área mojada por cada emisor es igual a 1,8 m^2, se calcula el número de emisores por planta mediante la siguiente expresión:

$$e = (Sp \times P) / (100 \times Ae)$$

Donde:

- *e: número de emisores por planta*
- *Sp: superficie ocupada por una planta (marco) (m^2)*
- *P: porcentaje de superficie mojada*
- *Ae: área mojada por un emisor (m^2)*

Por lo tanto:

$$e = (1,4 \times 2,8 \times 30) / (100 \times 1,8) = 0,65 = 1 \text{ emisor por planta}$$

2.2.4. INTERVALO ENTRE RIEGOS

El intervalo entre riegos depende de forma directa de la dosis de cada riego y ha de calcularse para cada mes.

Teniendo en cuenta que el número de emisores por planta es de 1 emisor, la dosis de riego por emisor que cumplía los requisitos de superficie y profundidad del bulbo era de 21 litros por emisor, y que el marco de plantación es de 1,4 metros entre plantas y 2,8 metros entre líneas, se calcula el intervalo entre riegos para cada mes mediante la siguiente expresión:

$$I = (e \times Ve) / (Nt \times a \times b)$$

Donde:

- *e: número de emisores por planta*
- *Ve: volumen de agua por emisor (l)*
- *Nt: necesidades totales de riego (mm/planta y día)*
- *a: distancia entre plantas (m)*
- *b: distancia entre filas (m)*

Por lo tanto el intervalo de riegos en cada mes, teniendo en cuenta sus necesidades de riego y número de días es de:

- Junio:
  - *Necesidades mensuales = 64,2 mm/mes*
  - *Necesidades diarias = 2,14 mm/día*

$$I = (1 \times 21) / (2,14 \times 1,4 \times 2,8) = 2,50 = 2 \text{ días}$$

- Julio:
  - *Necesidades mensuales = 95,5 mm/mes*
  - *Necesidades diarias = 3,08 mm/día*

$$I = (1 \times 21) / (3,08 \times 1,4 \times 2,8) = 1,73 = 2 \text{ días}$$

- Agosto:
  - *Necesidades mensuales = 77,9 mm/mes*
  - *Necesidades diarias = 2,51 mm/día*

$$I = (1 \times 21) / (2,51 \times 1,4 \times 2,8) = 2,13 = 2 \text{ días}$$

- Septiembre:
  - *Necesidades mensuales = 60,0 mm/mes*
  - *Necesidades diarias = 2,00 mm/día*

$$I = (1 \times 21) / (2,00 \times 1,4 \times 2,8) = 2,7 = 3 \text{ días}$$

2.2.5. DOSIS A APLICAR

Una vez calculado el intervalo entre riegos es necesario reajustar la dosis de agua que aporta cada emisor en cada riego, ya que el intervalo de riego se ha redondeado a un número entero de días para facilitar el manejo.

La dosis por emisor en cada riego ajustada se calcula como:

$$VE = (I \times Nt \times a \times b) / e$$

Donde:

- *e: número de emisores por planta*
- *VE: volumen de agua por emisor ajustado (l)*
- *Nt: necesidades totales de riego (mm/planta y día)*
- *a: distancia entre plantas (m)*
- *b: distancia entre filas (m)*

- Junio:
  - *Necesidades totales de riego = 2,14 mm/día*
  - *Intervalo entre riegos = 2 días*
  - *Marco de plantación (a y b) = 1,4 x 2,8 m*

$$VE = (2 \times 2{,}14 \times 1{,}4 \times 2{,}8) / 1 = 16{,}7\ l$$

- Julio:
  - *Necesidades totales de riego = 3,08 mm/día*
  - *Intervalo entre riegos = 2 días*
  - *Marco de plantación (a y b) = 1,4 x 2,8 m*

$$VE = (2 \times 3{,}08 \times 1{,}4 \times 2{,}8) / 1 = 24{,}1\ l$$

- Agosto:
  - *Necesidades totales de riego = 2,51 mm/día*
  - *Intervalo entre riegos = 2 días*
  - *Marco de plantación (a y b) = 1,4 x 2,8 m*

$$VE = (2 \times 2{,}51 \times 1{,}4 \times 2{,}8) / 1 = 19{,}7\ l$$

- Septiembre:
  - *Necesidades totales de riego = 2,00 mm/día*
  - *Intervalo entre riegos = 3 días*
  - *Marco de plantación (a y b) = 1,4 x 2,8 m*

$$VE = (3 \times 2{,}00 \times 1{,}4 \times 2{,}8) / 1 = 23{,}5\ l$$

2.2.6. TIEMPO DE RIEGO

El tiempo de riego depende del caudal que suministra cada emisor, del número de emisores y de la dosis a aplicar. En el caso del presente proyecto se emplean emisores cuyo caudal es de 4 litros/hora.

El tiempo de riego se calcula como:

$$t = Ve / (e \times qa)$$

Donde:

- *e: número de emisores por planta*
- *VE: volumen de agua por emisor en cada riego*
- *qa caudal medio por cada emisor*
- *t: tiempo de riego en horas*

- Junio:
  - *Volumen de agua por emisor = 17 l*
  - *Caudal del emisor = 4 l/h*
  - *Número de emisores = 1 emisor*

$$t = 16,7 / (1 \times 4) = 4,18 \text{ h}$$

- Julio:
  - *Volumen de agua por emisor = 24,1 l*
  - *Caudal del emisor = 4 l/h*
  - *Número de emisores = 1 emisor*

$$t = 24,1 / (1 \times 4) = 6,0 \text{ h}$$

- Agosto:
  - *Volumen de agua por emisor = 19,7 l*
  - *Caudal del emisor = 4 l/h*
  - *Número de emisores = 1 emisor*

$$t = 19,7 / (1 \times 4) = 4,9 \text{ h}$$

- Septiembre:
  - *Volumen de agua por emisor = 23,5 l*
  - *Caudal del emisor = 4 l/h*
  - *Número de emisores = 1 emisor*

$$t = 23,5 / (1 \times 4) = 5,9 \text{ h}$$

2.3. CONCLUSIONES

Según lo proyectado, las conclusiones del diseño agronómico serían las siguientes:

- Sistema de riego por goteo
- Un emisor por planta, emisores de 4 litros/hora de caudal y situados en una línea de goteo con una separación de 1,4 metros.
- La dosis de riego en el tiempo establecido cumple los requisitos de superficie y profundidad de bulbo húmedo para un correcto riego en todos los meses.
- Necesidades diarias, intervalo entre riegos, dosis de riego y tiempo de riego se resumen en el siguiente cuadro:

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Intervalo entre riegos (días)	2,00	2,00	2,00	3,00
Necesidades diarias (mm)	2,14	3,08	2,51	2
Dosis de riego (mm)	28,76	41,40	33,73	40,32
Dosis de riego (l/emisor)	16,70	24,10	19,70	23,50
Tiempo de riego (horas)	4,2	6,0	4,9	4,9

Tabla 6: Resumen de pautas generales de riego

3. DISEÑO HIDRÁULICO

El diseño hidráulico consiste en el dimensionaminto de las diferentes tuberías que componen la instalación, así como el cabezal de riego y otros elementos necesarios.

3.1. REQUISITOS PREVIOS

Para asegurar que el riego es uniforme en las diferentes subunidades de riego ha de establecerse el coeficiente de uniformidad. Este valor indica el porcentaje que se admite en la variación de caudal a lo largo de una tubería como consecuencia de la pérdida (o ganancia) de presión que se produce en la tubería según la topografía del terreno o al rozamiento del agua en las tuberías. En el presente proyecto se ha decidido establecer un coeficiente de uniformidad del 65%, dada la gran complejidad de la parcela.

3.1.1. TOLERANCIA DE CAUDALES

La tolerancia de caudales es el rango de caudales en el cual se asegura un cierto coeficiente de variación (en el caso del presente proyecto, del 90%).

Para realizar este cálculo es necesario conocer el coeficiente de variación, valor que indica el porcentaje de variación posible del caudal en el gotero. Este valor es específico para cada tipo de gotero y viene dado por el fabricante.

El caudal del emisor más conflictivo se calcula como:

$$\text{qns} = \frac{\text{CUx qa}}{1 - \frac{1{,}27 \text{ x CV}}{\sqrt{\text{e}}}}$$

Siendo:

- *qns: caudal del emisor más desfavorable (l/h)*
- *CU: coefidiente de uniformidad*
- *qa: caudal de los emisores (l/h)*
- *CV: coeficiente de variación de los emisores*
- *e: número de emisores por planta*

Siendo el coeficiente de uniformidad del 70%, el caudal de los emisores de 4 litros/hora, el coeficiente de variación de los emisores del 2% y el número de emisores por planta de 3 emisores por planta:

$$\text{qns} = \frac{0{,}7\text{x } 4}{1 - \frac{1{,}27 \text{ x } 0{,}02}{\sqrt{1}}} = 2{,}83 \text{ litros/hora}$$

Por lo tanto, para asegurar un correcto riego, el caudal en el emisor más desfavorable deberá ser de 2,83 litros/hora.

3.1.2. TOLERANCIA DE PRESIONES

La tolerancia de presiones es el rango de presiones al cual debe trabajar la instalación para asegurar que el caudal en el emisor más desfavorable no es inferior al anteriormente calculado, asegurando así el coeficiente de uniformidad previamente establecido.

La tolerancia de presiones se mide con los valores de presión media (ha) y la presión mínima (hns). Estos valores se calculan mediante la ecuación de descarga del emisor:

$$q = 1{,}15 \text{ x } H^{0{,}476}$$

Siendo:

- *q: caudal del emisor (l/h)*
- *H: presión del emisor (m.c.a.)*

Por lo tanto, las presiones serán:

- Presión media (h_a), considerando el caudal qa = 4 l/h:

$$ha = 13{,}7 \text{ m. c. a.}$$

- Presión mínima (h_{ns}), considerando el caudal qns = 2,86 l/h:

$$hns = 6{,}78 \text{ m. c. a.}$$

Para asegurar un correcto riego, la presión media de la instalación debe ser de 6,78 m.c.a. y la presión máxima de 13,7 m.c.a.

3.1.3. DIFERENCIA DE PRESIONES

La diferencia de presiones (ΔH) es el valor de caída de la presión de la instalación que asegura el anteriormente establecido coeficiente de uniformidad del 90%.

La diferencia de presiones se calcula como:

$$\Delta H = M \text{ x } (ha - hns)$$

Siendo:

- *ΔH: diferencia de presiones (m.c.a.)*
- *M: factor dependiente de las variaciones de diámetro de la tubería*
- *ha: presión media (m.c.a.)*
- *hns: presión mínima (m.c.a.)*

Por lo tanto, para una presión media de 13,7 m.c.a., una presión mínima de 11,6 m.c.a. y un factor M de 4,3:

$$\Delta H = 4{,}3 \; x \; (13{,}7 - 6{,}78) = 29{,}75 \; m. c. a$$

Para asegurar un correcto riego la caída de presión debe ser menor de 29,75 m.c.a.

Se considera que esta pérdida de presión se reparte entre las tuberías laterales y terciarias al 50%, por lo que:

$$\Delta H = \Delta Ht + \Delta Hl$$

Siendo:

- *ΔH: diferencia de presiones (m.c.a.)*
- *ΔHt: diferencia de presiones admitida en la tubería terciaria (m.c.a.)*
- *ΔHl: diferencia de presiones admitida en la tubería lateral (m.c.a.)*

Por lo tanto:

$$\Delta Ht = 14{,}9\ m.c.a$$

$$\Delta Hl = 14{,}9\ m.c.a$$

3.2. CÁLCULO DE TUBERÍAS LATERALES

Pala las tuberías laterales se pretende emplear tubería comercial de las siguientes características:

- Material: Polietileno de baja densidad (PEBD)
- Presión nominal 10 atm.
- Diámetro exterior: 16 mm
- Diámetro interior: 13,6 mm
- Separación entre emisores: 1,4 m
- Emisores interlínea de 4 l/h
- Longitud equivalente del emisor (fe): 0,23 m, por ser interlínea

Para el cálculo de las tuberías laterales se debe tener en cuenta la tubería más desfavorable, del sector más desfavorable. Se ha considerado que esta tubería se encuentra en el sector 2 (ver Plano 4 de riego) por combinar una gran longitud y distancia con respecto al inicio de la subunidad.

- Longitud de la tubería más conflictiva: 98 m
- Elevación: 9,8 m (pendiente del 10%)
- Número de emisores: 70 emisores
- Caudal de entrada: 280 l/h

Para el cálculo de la pérdida de carga se ha utilizado la fórmula de Blasius:

$$J = 0.473 \text{ x } d_i^{-4,75} \text{ x } q^{1,75}$$

Siendo:

- *J: pérdida de carga (m.c.a./m)*
- *q: caudal (l/h)*
- *d_i: diámetro interior (mm)*

Por tanto:

$$\mathrm{J} = \ 0.473 \ \mathrm{x} \ 13{,}6^{-4{,}75} \ \mathrm{x} \ 280^{1{,}75} \ = 0{,}037 \ \mathrm{m.\,c.\,a.}$$

Considerando la pérdida de carga por las conexiones:

$$\mathrm{J´} = \ \mathrm{J} \ \mathrm{x} \ \frac{\mathrm{Se} + \mathrm{fe}}{\mathrm{Se}}$$

Siendo:

- *J´: pérdida de carga considerando conexiones (m.c.a./m)*
- *J: pérdida de carga (m.c.a./m)*
- *Se: separación de los emisores en las tuberías (m)*
- *fe: longitud del lateral cuya pérdida de carga equivale a la producida en la conexión*
- *del emisor, según tabla inferior (m.c.a.)*

Por lo tanto:

$$\mathrm{J´} = \ 0{,}037 \ \mathrm{x} \ \frac{1{,}4 + 0{,}23}{1{,}4} = 0{,}043 \ \mathrm{m.\,c.\,a./m}$$

La pérdida de carga en la tubería se calcula como:

$$\mathrm{Hf} = \mathrm{J´} \ \mathrm{x} \ \mathrm{F} \ \mathrm{x} \ \mathrm{L}$$

Siendo:

- *Hf: pérdida de carga (m.c.a.)*
- *J´: pérdida de carga considerando conexiones (m.c.a./m)*
- *F: coeficiente de Cristiansen. Se considera 0,371 para 70 emisores en tubería de PE.*
- *L: longitud de la tubería*

Por lo tanto:

$$\mathrm{Hf} = 0{,}043 \ \mathrm{x} \ 0{,}371, \mathrm{x} \ 98 = 1{,}56 \ \mathrm{m.\,c.\,a.}$$

Considerando la pérdida de carga por elevación de la tubería:

$$\mathrm{Hf´} = \mathrm{Hf} + \mathrm{He}$$

Siendo:

- *Hf´: pérdida de carga considerando elevación (m.c.a.)*
- *Hf: pérdida de carga (m.c.a.)*
- *He: pérdida de carga por elevación (según elevación 9,5 m.c.a.)*

Por tanto:

$$\mathrm{Hf´} = 1{,}56 + 9{,}8 = \ 11{,}36 \ \mathrm{m.\,c.\,a.}$$

En conclusión, el ramal más conflictivo pierde 11,36 m.c.a. de presión. Este valor es menor que lo permitido según tolerancia de presión (14,9 m.c.a.) por lo que cumple en cuanto a uniformidad.

Al inicio de este ramal, para que en su extremo se de una presión de 0,58 bar o 6,78 m.c.a. (hns) debe haber una presión de 18,14 m.c.a.

3.3. CÁLCULO DE TUBERÍAS TERCIARIAS

Pala las tuberías se pretende emplear tubería comercial del tipo PE siguientes características:

- Material: Polietileno (PE).
- Diámetro exterior: 90 mm
- Diámetro interior: 65,4 mm
- Separación entre emisores: 2,8 m

Para los cálculos se ha tenido en cuenta la distancia de la tubería desde el inicio del sector hasta su punto más extremo, al cual se ha supuesto que deberá llegar la misma presión que en la tubería más desfavorable (la cual se encuentra unos metros antes del final del ramal), por ello:

- Longitud de la tubería más conflictiva: 207 m
- Elevación: 3,1 m (pendiente del 1,5%)
- Número de emisores: 68 emisores
- Caudal de entrada: 22.928 l/h

3.3.1. PÉRDIDA DE CARGA

Para el cálculo de la pérdida de carga se ha utilizado la fórmula de Blasius:

$$J = 0.473 \text{ x } d_i^{-4,75} \text{ x } q^{1,75}$$

Siendo:

- *J: pérdida de carga (m.c.a./m)*
- *q: caudal (l/h)*
- *d_i: diámetro interior (mm)*

Por tanto:

$$J = 0.473 \text{ x } 65,4^{-4,75} \text{ x } 22928^{1,75} = 0,048 \text{ m. c. a.}$$

La pérdida de carga en la tubería se calcula como:

$$Hf = J \text{ x } L$$

Siendo:

- *Hf: pérdida de carga (m.c.a.)*
- *J: pérdida de carga (m.c.a./m)*

- *L: longitud de la tubería*

Por lo tanto:

$$\mathrm{Hf} = 0{,}048 \text{ x } 207 = 9{,}9 \text{ m. c. a.}$$

Considerando la pérdida de carga por elevación de la tubería:

$$\mathrm{Hf}' = \mathrm{Hf} + \mathrm{He}$$

Siendo:

- *Hf´: pérdida de carga considerando elevación (m.c.a.)*
- *Hf: pérdida de carga (m.c.a.)*
- *He: pérdida de carga por elevación (según elevación 2,88 m.c.a.)*

Por tanto:

$$\mathrm{Hf}' = 9{,}9 + 3{,}1 = 13 \text{ m. c. a.}$$

En conclusión, el ramal más conflictivo pierde 13 m.c.a. de presión. Este valor es menor que lo permitido según tolerancia de presión (14,9 m.c.a.) por lo que cumple en cuanto a uniformidad.

Al inicio de este ramal, para que en su extremo se dé una presión de 31,14 m.c.a.

(presión del funcionamiento calculada para el ramal más desfavorable) debe haber una presión de 44,14 m.c.a.

3.4. CÁLCULO DE TUBERÍAS PRIMARIAS

Pala las tuberías se pretende emplear tubería comercial del tipo PVC siguientes características:

- Material: Policloruro de vinilo (PVC).
- Diámetro exterior: 110 mm
- Diámetro interior: 104,4 mm

Para los cálculos se han de tener las siguientes consideraciones:

- Longitud de la tubería más conflictiva: 238 m
- Elevación: 11,9 m (pendiente del 5%)
- Caudal de entrada: 37.022 l/h (todo el sector 2, el más grande)

3.4.1. PÉRDIDA DE CARGA

Para el cálculo de la pérdida de carga se ha utilizado la fórmula de Blasius:

$$\mathrm{J} = 0.473 \text{ x } \mathrm{d_i}^{-4{,}75} \text{ x } \mathrm{q}^{1{,}75}$$

Siendo:

- *J: pérdida de carga (m.c.a./m)*
- *q: caudal (l/h)*
- *d_i: diámetro interior (mm)*

Por tanto:

$$\mathrm{J} = 0.473 \text{ x } 104{,}4^{-4{,}75} \text{ x } 37022^{1{,}75} = 0.012 \text{ m. c. a.}$$

La pérdida de carga en la tubería se calcula como:

$$\mathrm{Hf} = \mathrm{J} \text{ x } \mathrm{L}$$

Siendo:

- *Hf: pérdida de carga (m.c.a.)*
- *J´: pérdida de carga considerando conexiones (m.c.a./m)*
- *L: longitud de la tubería*

Por lo tanto:

$$\mathrm{Hf} = 0{,}012 \text{ x } 238 = 2{,}85 \text{ m. c. a.}$$

Considerando la pérdida de carga por elevación de la tubería:

$$\mathrm{Hf}' = \mathrm{Hf} + \mathrm{He}$$

Siendo:

- *Hf´: pérdida de carga considerando elevación (m.c.a.)*
- *Hf: pérdida de carga (m.c.a.)*
- *He: pérdida de carga por elevación (según elevación 5,76 m.c.a.)*

Por tanto:

$$\mathrm{Hf}' = 2{,}85 + 11{,}9 = 14{,}85 \text{ m. c. a.}$$

En conclusión, la primaria más conflictiva pierde 14,85 m.c.a. de presión.

Al inicio de este ramal, para que en su extremo se dé una presión de 44,14 m.c.a. (presión del funcionamiento) debe haber una presión de 58,99 m.c.a., 6 bar.

3.5. CABEZAL DE RIEGO

El cabezal de riego tiene por objeto eliminar del agua de riego partículas que puedan obturar los goteros, dado que en el Anejo 3 de análisis de agua se encontró presencia de dichas partículas. De igual forma, el cabezal de riego incluye los elementos fundamentales para controlar la sectorización del riego como válvulas, manómetro, etc.

3.5.1. AQUETA DE RIEGO

El cabezal de riego se instalará en una arqueta de hormigón armado prefabricada, con el objetivo de proteger los elementos del cabezal de posibles robos y daños fruto de su ubicación a la intemperie.

Este tipo de arqueta prefabricada cuenta en su parte superior con una doble hoja de acero con cierre mediante un candado que permite acceder al interior para realizar las labores de mantenimiento y reparación pertinentes en el cabezal de riego.

Imagen 1: Arquetas para riego prefabricadas

3.5.2. FILTRO CAZA-PIEDRAS

Se trata de un elemento que actúa de prefiltro en la detención de posibles impurezas o gravas arrastradas por el agua. No se considera su instalación, dado que el hidrante posee uno en su interior.

3.5.1. FILTRO DE MALLA

Los filtros de malla consisten en uno o varios cilindros concéntricos de malla que actúa a modo de elemento filtrante.

Los filtros se definen en función de su número de aperturas por pulgada lineal (número de mesh o número de mallas), que ofrece información acerca de su capacidad de filtrado y por su caudal de filtrado.

Se recomienda el empleo de mallas que presenten un tamaño de hueco 7 veces menor que el tamaño del orificio de salida (gotero). Por lo tanto, se decide emplear un filtro de malla a la salida del filtro de arena para retener un posible escape de arena u otras partículas con un número mesh igual a 150 y capacidad de filtrado superior a 37.022 l/h (caudal que demanda el sector de riego más grande.

Imagen 2: Filtro de malla

3.5.2. FILTRO DE ARENA

El filtro de arena consiste en un tanque de metal a través del cual el agua circula para su limpieza.

El agua entra al filtro por la tubuladora superior que se prolonga hasta terminar en un deflector que hace que el chorro de agua no incida directamente sobre la capa de arena y la remueva. El agua atraviesa la arena y, ya filtrada, sale por la tubuladora inferior del tanque, la cual se prolongará en unos colectores perforados y protegidos por una especie de malla que evita que el flujo de agua en su salida arrastre la arena hacia el exterior. Presenta un purgador para aliviar el exceso de aire en caso de existir.

Si la arena está limpia presenta una pérdida de carga que no supera los 2 m.c.a., por lo que se hace necesario un mantenimiento de la limpieza de la arena en caso de utilizar este tipo de filtrado, la cual se consigue simplemente invirtiendo el sentido de circulación del agua en el sistema. En caso contrario las pérdidas de carga pueden llegar a ascender a los 6 m.c.a.

El filtro elegido debe tener una capacidad de filtrado superior a 37.022 l/h (caudal que demanda el sector de riego más grande.

Imagen 3: Filtro de arena

3.5.3. MANÓMETROS

Se instalarán tres manómetros, uno a la entrada del filtro de arena, otro entre el filtro de arena y el de malla y el último en la salida del filtro de malla con el objeto de poder controlar la presión antes y después de los filtros para conocer así su estado de limpieza.

Los manómetros instalados deberán tener un grado de precisión de 0,2 Kg/cm^2 y un rango de medida de 0 a 10 Kg/ cm^2.

3.5.4. REGULADOR DE PRESIÓN

Se instalará un regulador de presión al final del cabezal de riego, con objeto de regular la presión del riego para alcanzar los objetivos establecidos en el diseño.

Imagen 4: Regulador de presión

3.5.5. VÁLVULAS DE COMPUERTA

Se instalarán tres válvulas de compuerta tras el cabezal de riego con el objeto de dirigir el caudal a uno u otro sector de riego.

3.5.6. PIEZAS DE ACOPLE

Se contará con todas las piezas de acople necesarias para la unión de los elementos anteriormente mencionados, como el filtro de arena con el hidrante, el de malla con el de arena, etc.

3.6. RESUMEN DE MATERIALES

A continuación se detallan los elementos necesarios para la instalación del riego, según su orden de instalación:

- Arqueta para protección del cabezal, 1 unidad.
- Acople hidrante-filtro, d=110 mm, 1 unidad.
- Filtro de malla con capacidad de filtrado de 40 m^3/h, 1 unidad.
- Acople filtro de malla-filtro de arena con roscas para acople de manómetros y posible inyector de abono, d= 110 mm, 1 unidad.
- Filtro de arena con capacidad de filtrado de 40 m^3/h, 1 unidad.
- Acople filtro de arena-regulador de presión con roscas para acople de manómetros y posible inyector de abono, d=110 mm, 1 unidad.
- Manómetros de medición 0 a 10 atm con precisión de 0,2 atm, 3 unidades.
- Regulador de presión, 1 unidad.
- Acople regulador de presión-T de bifurcación de sectores, d=110 mm, 1 unidad.
- T triple para bifurcación sectorial Acero d=110 mm, 1 unidad.
- Válvula de compuerta, d=110m mm, 3 unidades.
- Codo para tubería primaria, d=110 mm, 9 unidades.

- Primarias:

  - Tubería de PVC de 110 mm de diámetro y 104,4 mm de diámetro interior.
  - Presión nominal de 10 atm.
  - Longitud total necesaria: 626 m.

- Reducción para terciarias, PVC d=110 mm a PE d=90, 3 unidades.

- T para bifurcación de terciarias, PE d=90, 3 unidades.

- Terciarias:

  - Tubería de PE de 90 mm de diámetro exterior y 65,4 mm de diámetro interior.
  - Presión nominal de 6 atm.
  - Longitud total necesaria: 1007 m.

- Codo para tubería terciaria, d=90 mm, 18 unidades.

- Llave para purga y limpieza de terciarias, d=90 mm, 7 unidades.

- Toma para tubería portagotero sobre terciaria, para PEBD d=16 mm sobre PE d=90 mm, 350 unidades.

- Portagoteros (tuberías laterales):

  - Tubería de PEBD de 16 mm de diámetro exterior y 13,6 mm de diámetro interior.
  - Emisores integrados cada 1,4 m y de caudal 4 l/h.
  - Presión nominal de 6 atm.
  - Longitud total necesaria: 29.717 m.

ANEJO 10: LEGISLACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. NORMATIVA ECOLÓGICA 4
2.1. MARCO EUROPEO 4
2.2. MARCO NACIONAL 5
2.3. MARCO AUTONÓMICO, CAECYL 6
3. NORMATIVA ESPECÍFICA DE LA DOP RIBERA DEL DUERO 7
4. NORMATIVA HIDROGRÁFICA 8
4.1. MARCO NACIONAL 8
4.2. MARCO AUTONÓMICO 9
4.3. MARCO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DEL RIAZA 9
5. CONCLUSIONES 10

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura ecológica es un sistema de cultivo de las explotaciones agrícolas basado en la utilización óptima de los recursos naturales, sin emplear productos químicos sintéticos, u organismos genéticamente modificados con el objetivo de alcanzar una producción de alimentos orgánicos al mismo tiempo que se conserva la fertilidad de la tierra y se respeta el medio ambiente, de forma sostenible, equilibrada y mantenible a lo largo del tiempo.

Todas las técnicas permitidas en agricultura ecológica, así como los productos habilitados de defensa fitosanitaria, las guías de gestión integrada o los requisitos de etiquetado de los productos obtenidos están recogidos en la normativa europea y estatal. Dado que el presente proyecto se desarrollará bajo los criterios de la agricultura ecológica se hace necesario conocer dicho marco legal, con el objetivo de cumplir la normativa y, al mismo tiempo, facilitar la gestión del viñedo.

Otro pilar fundamental sobre el cual se ha de desarrollar el presente proyecto es la normativa de la DOP Ribera del Duero, ya que el proyecto se va a llevar a cabo bajo el amparo de esta DOP con el objetivo de obtener un valor añadido en las producciones. Dado este hecho, son de obligado cumplimiento todos aquellos condicionantes impuestos por el Pliego de Condiciones de la Denominación de Origen Ribera del Duero, para obtener y mantener el amparo de esta marca de calidad.

Por otro lado, el viñedo que se proyecta ha de cultivarse en regadío, mediante el sistema de riego localizado de alta frecuencia (goteo) por lo que es necesario conocer el marco legal de la Confederación Hidrográfica del Duero y, en concreto, de la comunidad de regantes del Canal de Riaza con el objetivo de establecer los límites de suministro hídrico aplicables.

Por todo ello, se ha considerado necesario el desarrollo del presente documento, en el que se detallan las bases legales que soporta la plantación.

2. NORMATIVA ECOLÓGICA

En este apartado se va a desarrollar la normativa general que afecta a la plantación en lo referente al cultivo del viñedo en el sistema ecológico. Se han de diferenciar tres niveles normativos: el marco europeo, el marco nacional español y el marco autonómico de la comunidad autónoma de Castilla y León.

2.1. MARCO EUROPEO

A continuación se detallan los Reglamentos europeos vigentes en la fecha de elaboración del presente proyecto:

- 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 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 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 967/2008 del Consejo de 29 de septiembre de 2008, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 834/2007.

- Reglamento (CE) nº 889/2008 de la Comisión por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007.

- Reglamento (CE) nº 1235/2008 de la Comisión de 8 de diciembre de 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 (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.

2.2. MARCO NACIONAL

El marco normativo nacional de la producción ecológica hace referencia a toda la legislación nacional desarrollada en base a las directrices establecidas por normativa europea. Para su desarrollo cada estado miembro ha desarrollado organismos reguladores de este tipo de producción.

En España, el inicio de la actividad reguladora de la producción ecológica se remonta al año 1989, año en el cual se aprobó el Reglamento de la Denominación Genérica de Agricultura Ecológica.

A grandes rasgos, en nuestro país el marco legal que delimita la agricultura ecológica es, en conjunción con la normativa europea, el siguiente:

- 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.

2.3. MARCO AUTONÓMICO, CAECYL

El Consejo de Agricultura Ecológica de Castilla y León (CAECYL) es el órgano encargado de la regulación de la figura de calidad de Agricultura Ecológica en el ámbito territorial de la comunidad autónoma de Castilla y León.

Se trata, por lo tanto, de 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

A su vez este consejo está acreditado por la entidad acreditadora ENAC, conforme a los requisitos de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17065/2012 para la certificación de la producción ecológica, conforme a lo establecido en el Reglamento (CE) nº 834/2007.

Además de la certificación, este organismo tiene, en el ámbito territorial de Castilla y León las siguientes funciones:

- Promocionar los métodos de la agricultura ecológica informando a los consumidores sobre ella y sobre las características que configuran su diferencial de calidad, basado en las características específicas y los métodos o técnicas empleados respetuosos con el medio ambiente.

- Promocionar los productos acogidos a la denominación "Producción Agraria Ecológica".

- Velar por el cumplimiento de la normativa europea descrita anteriormente.

- Gestionar y mantener actualizados los registros públicos de operadores (productores, elaboradores y comercializadores) acogidos a esta figura de calidad en Castilla y León.

- Realizar las estadísticas sobre producción, elaboración y comercialización de los productos acogidos a Producción Agrícola Ecológica, tanto para uso interno como para su difusión y general conocimiento.

- Gestión de los nuevos productores mediante su alta en el registro de productores ecológicos.

3. NORMATIVA ESPECÍFICA DE LA DOP RIBERA DEL DUERO

El marco legal que afecta a la Denominación de Origen de la Ribera del Duero consiste fundamentalmente en las disposiciones que establece el Pliego de Condiciones de la propia denominación, las disposiciones establecidas por la denominación para campaña en función de las condiciones particulares de la misma y ciertas leyes y reglamentos estatales de regulación de esta DOP.

En dicha normativa se detallan aspectos claves de la dotación de la calidad del viñedo como:

- Municipios que engloba.
- Número de cepas por hectárea que deben presentar las parcelas.
- Carga máxima del viñedo.
- Valores de referencia para factores el grado de acidez, la cantidad total de azúcares, el grado de alcohol total mínimo admisible y la cantidad de sulfitos que contenga.
- Prácticas de cultivo adecuadas en el manejo de la vid.
- Rendimiento de vendimia.
- Variedades que son factibles de ser utilizadas en la plantación.
- Principales características que debe tener el vino para ser englobado bajo la denominación de origen.

De forma concreta, la normativa específica que afecta a la DOP Ribera del Duero es la siguiente:

- Pliego de Condiciones de la D.O. Ribera del Duero del 15 de diciembre de 2012, enviado y aprobado por la Comisión Europea.

- Reglamento (CE) nº 1234/2007 del 22 de octubre de 2007, por el que se crea una organización común de mercados agrícolas y se establecen disposiciones específicas para distintos productos agrícolas.

- Orden AYG/1633/2006 del 17 de octubre, por el que se modifica el reglamento de la Denominación de Origen Ribera del Duero y de su Consejo Regulador.

- Reglamento (CE) nº 1493/1999 del Consejo del 17 de mayo de 1999, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola.

- Reglamento (CE) nº 1622/2000 de la Comisión del 24 de julio, por el que se fijan determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento nº 1493/1999, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola, e introduce un código comunitario de prácticas y tratamientos enológicos.

- Reglamento (CE) nº1623/2000 de la Comisión del 25 de julio por el que se fijan las disposiciones de aplicación del Reglamento nº 1493/1999 en lo que respecta a los mecanismos de mercado.

- 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.

4. NORMATIVA HIDROGRÁFICA

La normativa hidrográfica es toda aquella normativa que hace referencia a las aguas superficiales y subterráneas. En el caso del presente proyecto la legislación de referencia, diferenciando entre el nivel nacional y particular de la cuenca del Duero y zona del proyecto es la siguiente:

4.1. MARCO NACIONAL

Real Decreto 929/1989 de 21 de junio por el que se constituye el Organismo de cuenca de Confederación Hidrográfica del Duero.

- Real Decreto 839/2002 de 20 de agosto por el que se deroga el Real Decreto 929/1989. A su vez se elimina el artículo 5 por la disposición derogatoria única del Real Decreto 1364/2011 del 7 de octubre.

- Orden de 13 de agosto de 1999 en la que se publican las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Duero.

- Real Decreto de 125/2007 por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.

- Real Decreto 126/2007 del 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.

- Orden MAM/698/2007 del 21 de marzo, por la que se aprueban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias.

- 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.

- Real Decreto 907/2007 de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. La primera revisión del Plan Hidrológico (ciclo 2016-2021) actualmente vigente, deberá ser revisada antes de final del año 2021 dando lugar a unos nuevos planes hidrológicos de tercer ciclo (2022-2027).

4.2. MARCO AUTONÓMICO

En la comunidad autónoma de Castilla y León existe una normativa que afecta a cauces, masas de aguas o infraestructuras hidráulicas en el ámbito de la cuenca del Duero.

De esta forma las principales consideraciones legales a tener en cuenta son:

- Decreto 194/1994 del 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección.

- 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.

4.3. MARCO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DEL RIAZA

- Resolución de 10 de agosto de 2016, de la Confederación Hidrográfica del Duero, por la que se publica el Convenio de cesión a la Comunidad de Regantes del Canal de Riaza del tramo de canal en uso y se encomienda la gestión, explotación, mantenimiento y vigilancia de las obras e infraestructuras de titularidad pública adscritas a dicho canal.

5. CONCLUSIONES

A continuación se detalla la normativa que más fuertemente ha condicionado el desarrollo del presente proyecto:

- Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 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 889/2008 de la Comisión por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007.

- 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.

- Orden de 13 de agosto de 1999 en la que se publican las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Duero.

- Pliego de Condiciones de la D.O. Ribera del Duero del 15 de diciembre de 2012, enviado y aprobado por la Comisión Europea.

- Marco legal que engloba la Política Agraria Comunitaria (PAC).

ANEJO 11: ESTUDIO DE MERCADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. SITUACIÓN A NIVEL MUNDIAL 4
2.1. SUPERFICIES Y PRODUCCIONES A NIVEL MUNDIAL 4
2.2. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA A NIVEL MUNDIAL 6
2.3. CONSUMO MUNDIAL DE VINO 7
2.4. COMERCIO INTERNACIONAL DE VINO 7
3. SITUACIÓN A NIVEL EUROPEO 8
3.1. SUPERFICIES Y PRODUCCIONES 8
4. SITUACIÓN A NIVEL ESPAÑOL 9
5. SITUACIÓN EN LA DOP RIBERA DEL DUERO 10
6. CONCLUSIONES 13

1. INTRODUCCIÓN

Si bien a grandes rasgos es ampliamente reconocido el éxito del sector vitivinícola español, sobre todo en lo que concierne a los vinos amparados por DOP´s, y más concretamente el éxito tanto nacional como internacional de los vinos de calidad de la Ribera del Duero, es muy probable que los últimos acontecimientos tengan una gran influencia en lo referente a la comercialización del vino, y consecuentemente una fuerte afección sobre el mercado de la uva, cuya producción y venta son los objetivos últimos del presente proyecto.

Algunos de los acontecimientos globales más destacables de los últimos años y de la actualidad son los aranceles impuestos al vino español por parte de Estados Unidos, el desarrollo de nuevas zonas vitícolas dado el ascenso de la conocida como "línea del vino" por los efectos del cambio climático, el potente aumento de la demanda de vino por parte de países con un gran crecimiento y desarrollo como China o los efectos de la que será reconocida como histórica pandemia causada por la enfermedad COVID-19.

Por todo ello, en la elaboración del presente proyecto se ha considerado necesario el desarrollo del presente anejo, en el cual se va a abordar el estudio en los últimos años del mercado del vino y de la uva, con el objetivo de tratar de predecir la situación de dicho mercado en los años de explotación del presente proyecto y tratar de estimar así el comportamiento de los precios de la uva en el futuro, los cuales se prevén como uno de los principales condicionantes de la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

2. SITUACIÓN A NIVEL MUNDIAL

En el presente contexto de globalización y libre mercado que acontece, resulta especialmente necesario el estudio a nivel mundial de ciertos parámetros para tratar de vislumbrar las futuras tendencias productivas y de consumo de vino.

2.1. SUPERFICIES Y PRODUCCIONES A NIVEL MUNDIAL

El cultivo de la vid en el mundo se agrupa en dos franjas muy definidas, situadas estas entre ambos hemisferios.

- En el norte se aclimata entre los paralelos 30º y 50º , es decir, desde Marruecos y Egipto hasta la Champagne, Borgoña, y Mosela.

- En el sur los viñedos están entre los paralelos 30º y 40º, desde Uruguay y sur de Brasil hasta Nueva Zelanda.

Fuera de estas dos grandes zonas la aparición del viñedo es solo circunstancial.

En la siguiente imagen se muestra los principales países productores de uva y sus producciones (en toneladas), en el último año disponible (2018) según la FAO:

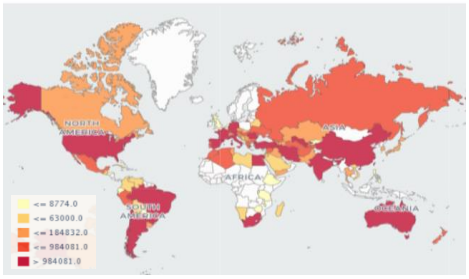


Imagen 1 : Principales países productores de uva.

En la imagen se aprecian las dos líneas del vino anteriormente mencionadas.

En cuanto a los datos de producción, para el año 2018 los principales productores y su producción se detallan en el siguiente gráfico:

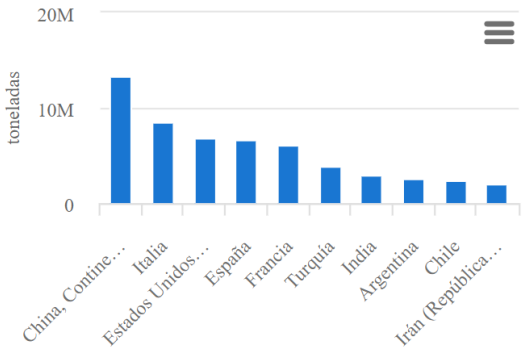


Ilustración 1: Principales países productores de uva

Como se puede observar, el principal país productor es China, (con 13,4 millones de toneladas), seguido por Italia (8,5), Estados Unidos (6,9), España (6,7) y Francia (6,2).

Según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el país que goza de una mayor extensión en lo que refiere a superficie cultivada es España con un 13% del total, que se traduce en 958.000 hectáreas, seguido de Francia con 805.000 ha, y de Italia con 646.000 ha. Por detrás de este podio los siguientes países con mayor superficie de uva son China (600.000 ha), EE.UU. (408.000 ha) y Portugal (227.000 ha). Otros países como Argentina, Chile, Rumanía, Australia, y Sudáfrica conforman el 12% del total. según fuentes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

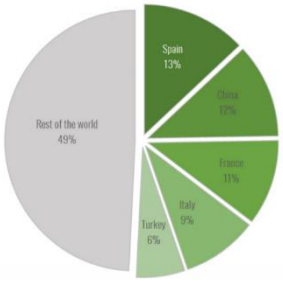


Ilustración 2: Principales países en cuanto a superficie de viñedo.

En el siguiente gráfico se muestra la producción mundial de uva de vinificación y la superficie de cultivo para un periodo de 30 años:

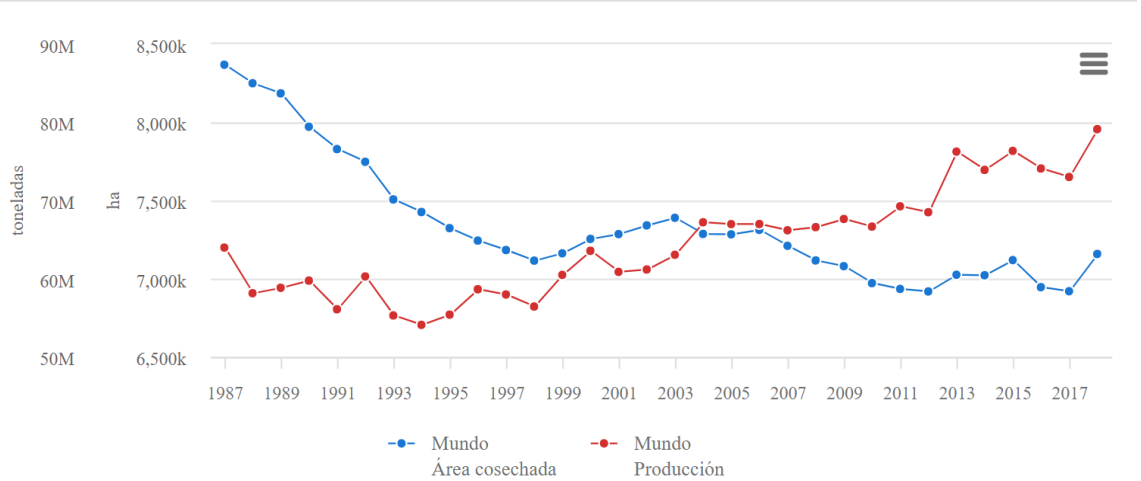


Ilustración 3: Superficies dedicadas y producciones mundiales de uva de vinificación

Como se puede observar en el gráfico, en los últimos 30 años la tendencia es de intensificación y moderado aumento de producción.

En la década de los 70 se alcanzan los máximos de superficies dedicadas al cultivo de la vid, casi 8,5 millones de hectáreas. De los años 70 a 90 se produce una fuerte

caída en la superficie, hasta casi 7 millones de hectáreas, pero la producción se mantiene, en torno a los 60 millones de toneladas lo cual indica que el cultivo de la vid se intensifica y aumenta el rendimiento por hectárea. Desde el año 2000 hasta el 2018 la tendencia es de cierta estabilidad en cuanto a superficies, en torno a los 7,3 millones de hectáreas, mientras que la producción muestra una tendencia creciente, desde los 60 millones de toneladas hasta casi 80 millones de toneladas en 2018.

2.2. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA A NIVEL MUNDIAL

Como respuesta a la creciente demanda por parte de los consumidores de todo el mundo de alimentos obtenidos de manera respetuosa con el medio ambiente, la superficie mundial destinada a la producción ecológica de alimentos no ha hecho más que aumentar. Este exponencial crecimiento queda reflejado en el informe "The World of Organic Agriculture" (El Mundo de la Agricultura Ecológica), elaborado por el Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) y la IFOAM-Organics Internacional, del que se han extraído la siguiente gráfica de superficies dedicadas al cultivo biológico de la vid:

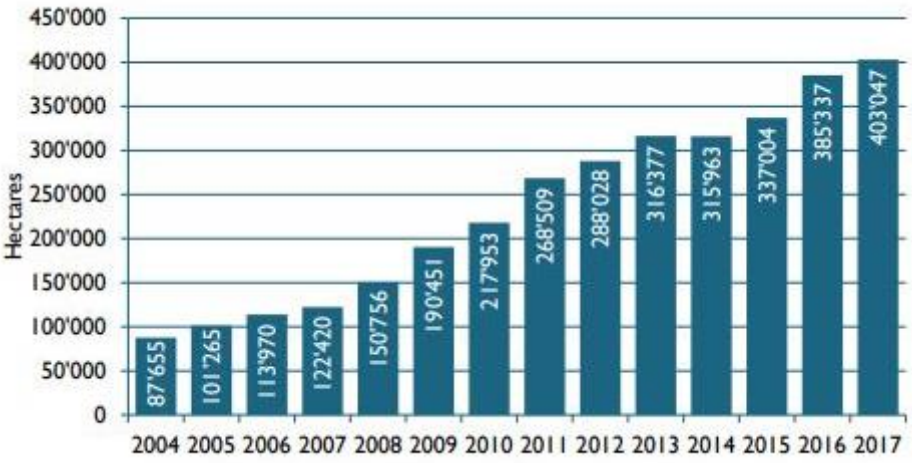


Ilustración 4: Superficies dedicadas al cultivo de vid en sistemas ecológicos

Como se puede observar, el cultivo de vid en sistemas ecológicos ha aumentado desde 2004 a 2017 (y lo ha seguido haciendo hasta 2020).

A su vez cabe mencionar que, según este estudio, en 2017 los principales países que contaban con superficie de viñedo ecológico eran España (96.000 ha), Italia (83.000 ha) y Francia (68.000 ha). Cabe destacar que, según el estudio, en 2015 sólo el 4,5 % de la superficie de viñedo mundial se cultivaba bajo los criterios de la agricultura ecológica.

2.3. CONSUMO MUNDIAL DE VINO

Conocer el consumo mundial de vino se hace interesante para poder estimar la tendencia y predecir la futura demanda de vino. En el siguiente gráfico se muestra el consumo mundial de vino entre los años 2000 y 2018:

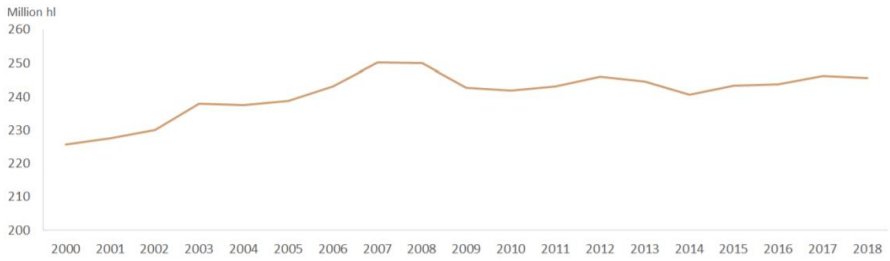


Ilustración 5: Consumo mundial de vino

En el gráfico se observa una tendencia creciente hasta 2010, año a partir del cual se estabiliza en torno a los 240 millones de hectolitros.

2.4. COMERCIO INTERNACIONAL DE VINO

En el contexto de globalización y libre mercado que nos ocupa se hace interesante conocer las tendencias en cuanto a comercio exterior de vino, a modo de indicativo que permita vislumbrar la importancia del comercio exterior. En los siguientes gráficos se muestra el comercio internacional (suma de las exportaciones de todos los paises) de vino, en millones de hectolitros y billones de euros:

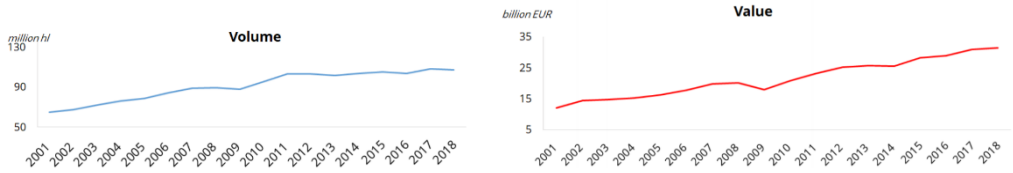


Ilustración 6: Producción mundial de vino y valor económico

Podemos apreciar la tendencia creciente de las exportaciones, lo cual puede ser un indicativo bien del sobreabastecimiento de las zonas productoras o bien del aumento del consumo de vino en terceros países no productores.

3. SITUACIÓN A NIVEL EUROPEO

3.1. SUPERFICIES Y PRODUCCIONES

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la producción de uva en la Unión Europea, en millones de toneladas desde el año 2009:

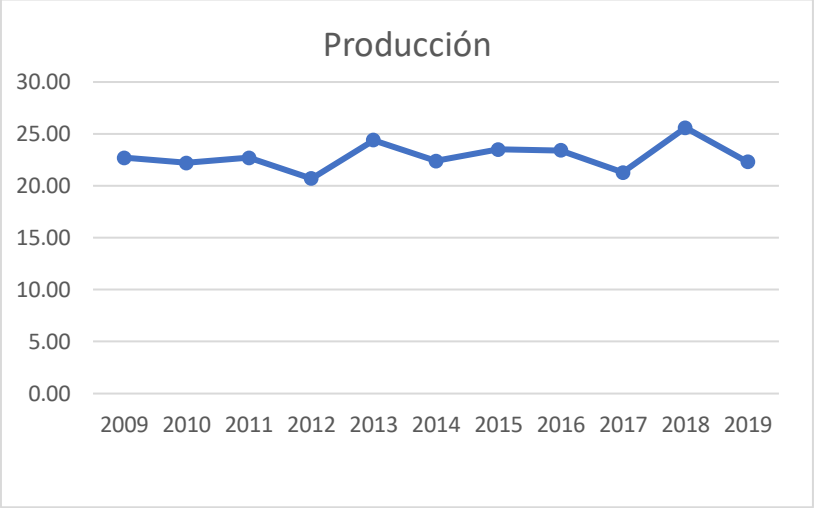


Ilustración 7: Producción europea de uva de vinificación

Como se puede observar, en el interior de la UE la producción de uva se mantiene estable entre los 20 y 25 millones de toneladas.

En cuanto a superficies, en los últimos años la tendencia es de una gran estabilidad en torno a los 3.300 millones de hectáreas.

Por países destacan España (967 mha), Francia (787 mha), Italia (695 mha) y Rumanía (191 mha).

En total más de 14 millones de hectáreas de cultivo son ecológicas en Europa, y España, con más de 2 millones, se consolida como el país europeo con mayor superficie en agricultura ecológica; seguido muy de cerca por Italia y Francia.

A su vez el país que lidera la producción europea de vino ecológico es España, con una superficie de más de 81.000 hectáreas certificadas. El principal problema con el que se está encontrando este producto en nuestro país radica en la dificultad para su venta, debido a que lleva consigo un precio ligeramente superior como cabe esperar.

Esto ha desembocado directamente en la exportación de la mayor parte del mismo sobre todo al resto de países de la Unión Europea, lo que apunta a que un auge en las ventas será solo resultado de la suma de esfuerzo, conocimiento, divulgación y tiempo.

4. SITUACIÓN A NIVEL ESPAÑOL

A nivel de España, encontramos los siguientes datos de superficies dedicadas al viñedo:

Ilustración 8: Evolución de la superficie de viñedo en España

Como se puede observar, la tendencia era decreciente en cuanto a superficies, descendiendo desde 1,6 millones en 1980 a menos de 1 millón de hectáreas en 2011. A partir de ese año la superficie de viñedo se estabiliza por debajo del millón de hectáreas, en torno a las 950.000, permanieciendo bastante constante hasta el año 2019, en el que se registra un total de 952.829 hectáreas.

En cuanto a la agricultura ecológica, en el siguiente gráfico se muestra la evolución de superficies e industrias dedicadas a la producción ecológica en España:

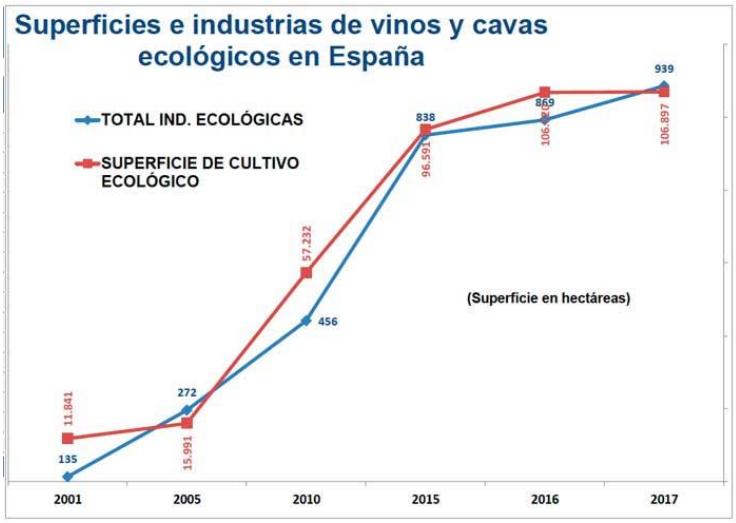


Ilustración 9: Superficies e industrias ecológicas de vinos y cavas en España

Como se puede observar, ambos tienen una notable tendencia creciente, lo que indica el éxito de este sector.

5. SITUACIÓN EN LA DOP RIBERA DEL DUERO

La actual conjetura particular del viñedo en España y la enmarcación del proyecto en esta DOP hace necesario el estudio de las características particulares de la misma.

Las siguientes gráficas muestran algunos datos extraídos de la página web de dicha denominación:

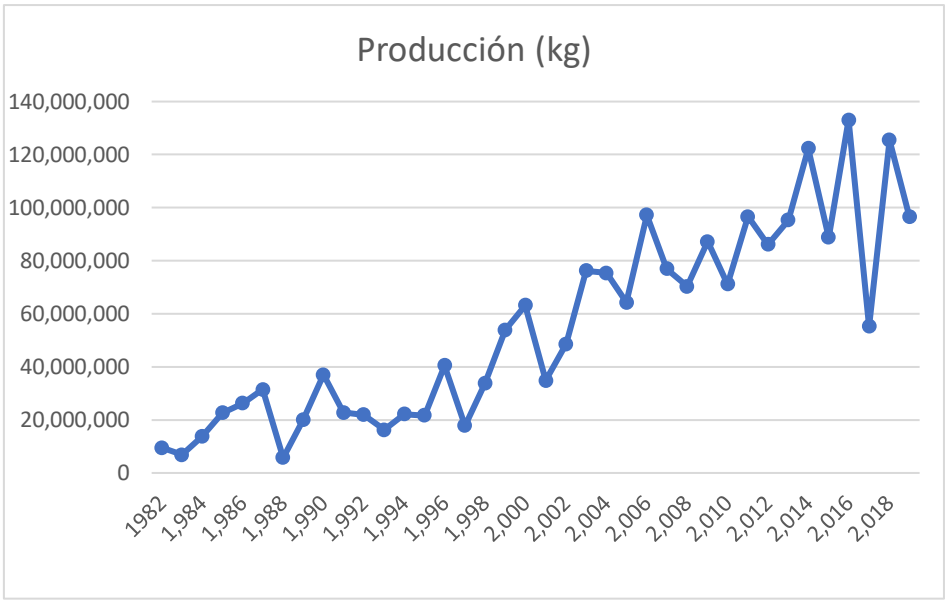


Ilustración 10: Producción de uva de la DOP Ribera del Duero

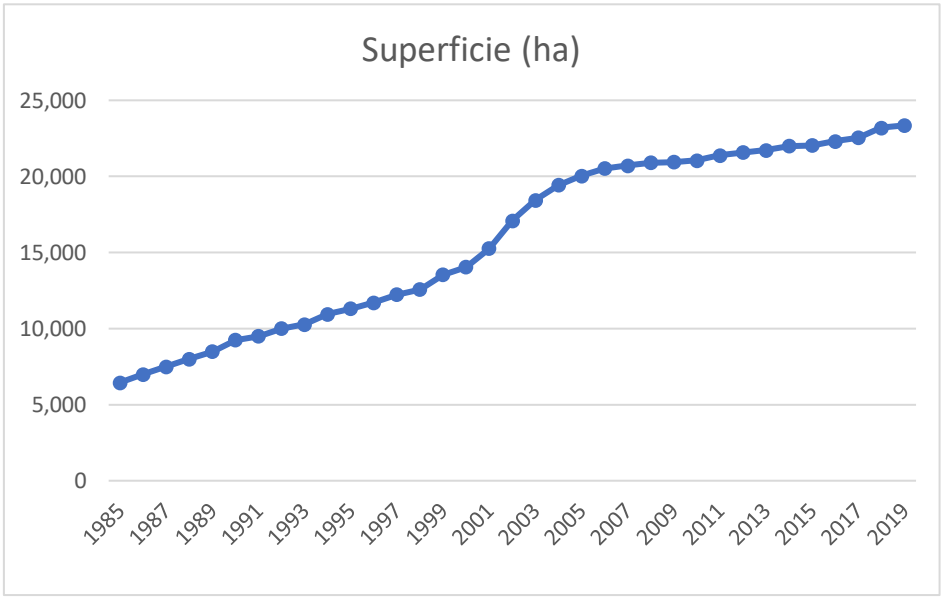


Ilustración 11: Superficies de viñedo de la DOP Ribera del Duero

Como se puede observar en ambas gráficas la tendencia en la Ribera del Duero es el aumento tanto de las superficies de viñedo como de las producciones, habiéndose duplicado éstas en apenas 10 años.

En cuanto al número de bodegas encontramos los siguientes datos:

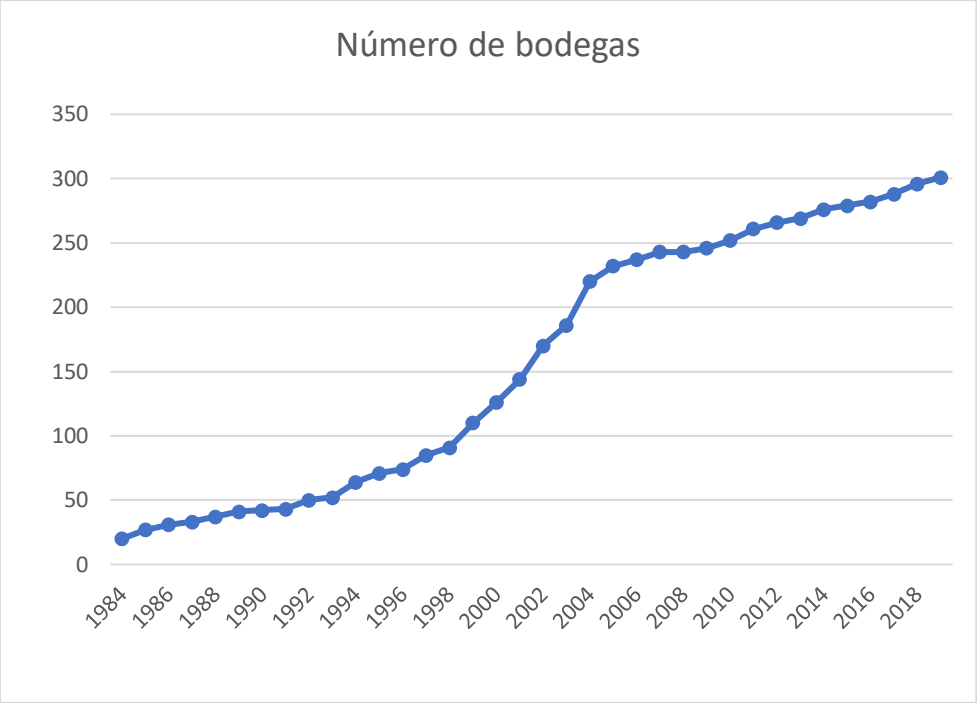


Ilustración 12: Número de bodegas de la DOP Ribera del Duero

Como se puede observar, el aumento de superficies y producciones es seguido por el aumento en las instalaciones de elaboración de vino, las cuales también se han multiplicado por dos en los últimos diez años.

En cuanto al consumo de vino de esta DOP, cabe mencionar que de cada 100 botellas que se consumen a nivel nacional de vinos de calidad, más de 10 son D.O. Ribera del Duero.

En cuanto al precio de venta de la uva ecológica en la DOP Ribera del Duero, es muy difícil conocerlo o estimarlo, dada la gran variabilidad existente entre campañas, tanto en el precio de la uva cultivada bajo los criterios de la agricultura convencional como la ecológica.

En la Ribera del Duero, en la vendimia del año 2019, la variedad tempranillo se pagó entre uno y tres euros el kilo, en función de la calidad, con un precio medio de en torno a 1,40 euros/kg.

Si consideramos que una uva de calidad media y ecológica se vende al doble de precio, tendríamos que el precio medio rondaría los 2,80 euros/kg. El conocimiento del proyectista de este mercado, dada su experiencia en el sector, aboga por considerar un precio algo inferior, de 2,50 euros/kg.

En cuanto al consumo en España, el vino se posiciona como la tercera bebida más elegida por los consumidores, es por ello que el nicho de mercado que lleva consigo

es infinitamente mayor que otro tipo de productos diferentes a los refrescos y la cerveza.

Actualmente la D.O. Ribera del Duero está impulsando a nivel autonómico y nacional una campaña para la inclusión del producto en los estratos más jóvenes de la sociedad, con el fin de crear así una demanda que se mantenga en los años venideros. Un ejemplo de ello es la creación de diversas asociaciones como "Jóvenes por el Vino".

Si aunamos el factor juventud con el factor medioambiental, es posible que en poco tiempo se haya consolidado el vino ecológico como un producto indispensable en un gran número de mesas.

En cuanto en el consumo en exterior, éste se caracteriza por una leve tendencia al alza. En la actualidad más del 80% de las bodegas de la DOP Ribera del Duero venden parte de su producción en el mercado exterior.

6. COMERCIALIZACIÓN

La producción que se obtiene del presente proyecto se trata de en torno a 50.000 kg de uva ecológica de gran calidad, destinada a venta directa a bodegas de la DOP Ribera del Duero.

A saber, las principales instalaciones bodegueras que compran uva ecológica son las siguientes:

- Bodegas y Viñedos Milénico, en San Martín de Rubiales.
- Adrada Ecológica en Adrada de Haza.
- Dominio del Águila, en Aranda de Duero.
- Viñedos del Soto, en Sotillo de la Ribera.
- Bodegas Félix Callejo, en Sotillo de la Ribera.
- Bodega Matarromera, en Valbuena de Duero.
- Bodegas Comenge, en Curiel de Duero.
- Bodegas Rento, en Olivares de Duero.
- Bodega Dehesa de los Canónigos, en Pesquera de Duero.
- Bodega Ascensión Repiso Bocos, en Pesquera de Duero.
- Bodega Kirios de Adrada, en Adrada de Haza.

Como se puede observar, son muchas las posibles bodegas a las que se puede vender la uva del presente proyecto.

Para la venta, se negociará un contrato de venta de uva estudiando tres variables principales: precio, cercanía y compromiso (establecer un contrato de venta de larga duración, es decir, del mayor número posible de campañas), renegociando con otra bodega en caso de ser necesario rescindirlo.

7. CONCLUSIONES

Tras analizar el mercado del vino, obtenemos las siguientes conclusiones:

- A nivel mundial, la producción de vino está incrementando y al mismo tiempo se está reduciendo la superficie cultivada, lo que a priori puede indicar que, si bien aumenta la oferta de vino, probablemente la oferta de vinos de calidad se mantenga o disminuya. En este mismo entorno, los datos analizados indican el incremento en el consumo de vino y también el aumento del comercio internacional de este producto. En cuanto al vino ecológico, tanto la oferta como la demanda vienen aumentado.
- En cuanto al análisis a nivel europeo, destaca la gran estabilidad tanto en las superficies cultivadas como en las producciones. Dentro de Europa, España destaca como productor de vino ecológico, situándose en primer lugar en cuanto a superficie cultivada, con más de 80.000 hectáreas.
- Centrándonos en el ámbito que concierne al presente proyecto, en la DOP Ribera del Duero destaca el marcado crecimiento de la variedad tempranillo, tanto de bodegas elaboradoras, como de superficies y producciones, tanto en los ámbitos convencional como en el ecológico. En cuanto al consumo de vino ecológico amparado por esta marca de calidad, el consumo interior es levemente creciente, al igual que el exterior.

Dado que se está produciendo un crecimiento generalizado en el sector, se considera de vital importancia la inclusión de prácticas respetuosas con el medio ambiente en la agricultura del viñedo con el objetivo de lograr una diferenciación de producto, lo cual en el actual mercado globalizado y posiblemente saturado a nivel mundial puede suponer una gran ventaja.

Además, se considera que la tendencia futura es a una mayor demanda de productos ecológicos, incluido el vino, que difícilmente será satisfecha con la minoritaria superficie de viñedo ecológica con que se cuenta tanto a nivel mundial como a nivel de la Ribera del Duero.

Otro de los factores a tener muy en cuenta es la necesidad de permanecer bajo el amparo de esta DOP, ya que suma un punto distintivo fundamental en el producto, dado el gran reconocimiento mundial de estos vinos producidos en una zona de características climáticas y edáfica que resultan extraordinarias para la obtención de vinos de alta calidad.

Por estos motivos, y la fácil comercialización dada la gran cantidad de bodegas que compran uva ecológica en la actualidad y las previsiones de aumento, se puede afirmar que el producto que se obtendrá con este proyecto tiene serias opciones de encontrar un lugar sólido en el mercado.

ANEJO 12: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. PLANTACIÓN 3
2. SISTEMA DE CONDUCCIÓN 6
3. RIEGO 7

1. PLANTACIÓN

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 Pantación			
			1.1 Preparación del terreno			
1.1.1	1.1.1	**ha**	**Enmienda orgánica de estiércol de ovino, con tractor de 150 CV y carro esparcidor de 2000 kg, a razón de 35 toneladas por hectárea.**			
	MA1		2,000 horas	Maquinaria de estercolado	15,000	30,00
	ES		35.000,000 kg	Estiercol de ovino	0,020	700,00
			3,000 %	Costes indirectos	730,000	21,90
				Precio total por ha .		**751,90**
1.1.3	1.1.3	**ha**	**Pase de cultivador con rodillo fragmentador y rastra de púas.**			
	MA3		1,000 horas/ha	Maquinaria para pase de cultivador	9,000	9,00
	TR		1,000 horas	Operario tractorista	15,000	15,00
			3,000 %	Costes indirectos	24,000	0,72
				Precio total por ha .		**24,72**
			1.2 Pantación			
1.2.1	1.2.1	**ud**	**Planta de vid certificada, a raiz desnuda. variedad tempranillo. Patrón 41B y clon CL98**			
				Sin descomposición		1,359
			3,000 %	Costes indirectos	1,359	0,04
				Precio total redondeado por ud .		**1,40**
1.2.2	1.2.2	**ha**	**Empresa externa, especializada, de plantación de viñedos**			
	MA4		3,000 horas/ha	Tractor y máquina plantadora	80,000	240,00
	TR		3,000 horas	Operario tractorista	15,000	45,00
	PE		3,000 horas/ha	Peón agrícola	12,000	36,00
			3,000 %	Costes indirectos	321,000	9,63
				Precio total redondeado por ha .		**330,63**
1.2.3	1.2.3	**ha**	**Repujado de las vides plantadas mediante el paso de la rueda de un tractor en la proximidad de las mismas**			
	RE		1,000 horas/ha	Tractor para repujado	15,000	15,00
	TR		1,000 horas	Operario tractorista	15,000	15,00
			3,000 %	Costes indirectos	30,000	0,90
				Precio total redondeado por ha .		**30,90**
			1.3 Labores postplantación			
1.3.1	1.3.1	**ha**	**Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de flora arvense**			
	MA5		1,400 horas/ha	Tractor con cultivador	15,000	21,00
	TR		1,400 horas	Operario tractorista	15,000	21,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			3,000 %	Costes indirectos	42,000		1,26
				Precio total redondeado por ha .			**43,26**
1.3.2	1.3.2	**ha**	**Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de la flora arvense en el espacio que separa las plantas dentro de cada fila**				
	MA6		1,600	horas/ha	Tractor con cultivador intercepas	17,000	27,20
	TR		1,600	horas	Operario tractorista	15,000	24,00
			3,000 %		Costes indirectos	51,200	1,54
				Precio total redondeado por ha .			**52,74**
1.3.3	1.3.3	**litros**	**Riego de implantación para facilitar el enraizamiento y evitar el estrés hídrico de la plantación**				
	AG		51.020,000	Llitros/ha	Dosis de riego	0,001	51,02
	PE		0,200	horas/ha	Peón agrícola	12,000	2,40
			3,000 %		Costes indirectos	53,420	1,60
				Precio total redondeado por litros .			**55,02**
1.3.4	1.3.4	**ha**	**Tratamientos fitosanitarios estimados para mantener un correcto estado sanitario del viñedo en el periodo de postplantación, estimándose para este presupuesto un gasto en producto y aplicación de 750 euros por hectárea**				
				Sin descomposición			728,155
			3,000 %		Costes indirectos	728,155	21,85
				Precio total redondeado por ha .			**750,00**
1.3.5	1.3.5	**ha**	**Replantación de vides que no hubieren agarrado, estimándose un porcentaje de fallos del 2%**				
	PL		42,000	ud	Plantas en pot de tempranillo	1,800	75,60
	PE		8,000	horas/ha	Peón agrícola	12,000	96,00
			3,000 %		Costes indirectos	171,600	5,15
				Precio total redondeado por ha .			**176,75**
1.3.6	1.3.6	**ud**	**Entutorado de las vides sobre tutor de bambú clavado en el suelo y atado al alambre de formación**				
	TU		1,000	ud	Tutores de bambú	0,090	0,09
	GO		5,000	ud	Gomas	0,002	0,01
	PE		0,010	horas/ha	Peón agrícola	12,000	0,12
			3,000 %		Costes indirectos	0,220	0,01
				Precio total redondeado por ud .			**0,23**
			1.4 Labores de formación				
1.4.1	1.4.1	**ha**	**Poda en verde para la formación del tronco consistente en la eliminación manual de todos los brotes salvo los destinados a la formación del tronco**				
	PE		8,000	horas/ha	Peón agrícola	12,000	96,00
			3,000 %		Costes indirectos	96,000	2,88

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por ha .			**98,88**
1.4.2	1.4.2	**ha**	**Poda en seco para la formación del tronco consistente en la eliminación con tijera eléctrica de todos los samrientos salvo el destinado a la formación del tronco.**			
	PE		10,000	horas/ha	Peón agrícola	12,000	120,00
			3,000	%	Costes indirectos	120,000	3,60
			Precio total redondeado por ha .			**123,60**
1.4.3	1.4.3	**ha**	**Poda en verde para la formación de la "y" consistente en la poda manual de pámpanos que broten del patrón, o de la variedad en posiciones incorrectas, dejando dos pámpanos a partir de los cuales se formarán los brazos de la vid**			
	PE		12,000	horas/ha	Peón agrícola	12,000	144,00
			3,000	%	Costes indirectos	144,000	4,32
			Precio total redondeado por ha .			**148,32**
1.4.4	1.4.4	**ha**	**Poda en seco para la formación de la "y" consistente en la eliminación de sarmientos no necesarios, el atado de los brazos y corte de la parte sobrante.**			
	GO		60.000,000	ud	Gomas	0,002	120,00
	PE		14,000	horas/ha	Peón agrícola	12,000	168,00
			3,000	%	Costes indirectos	288,000	8,64
			Precio total redondeado por ha .			**296,64**

2. SISTEMA DE CONDUCCIÓN

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 Sistema de conducción			
2.1	2.1	**ud**	**Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto**			
	PF		1,000 ud	Poste final de madera	11,000	11,00
	OM		0,100 horas	Oficial montador	14,000	1,40
	AM		0,100 horas	Ayudante montador	11,000	1,10
			3,000 %	Costes indirectos	13,500	0,41
				Precio total redondeado por ud .		**13,91**
2.2	2.2	**ud**	**Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto**			
	PI		1,000 ud	Poste intermedio de acero	7,000	7,00
	OM		0,050 horas	Oficial montador	14,000	0,70
	AM		0,050 horas	Ayudante montador	11,000	0,55
			3,000 %	Costes indirectos	8,250	0,25
				Precio total redondeado por ud .		**8,50**
2.3	2.3	**ud**	**Colocación anclajes de percusión para la sujección de los postes finales con alambre y tensor Gripple**			
	AP		1,000 ud	Anclaje de percusión	3,500	3,50
	AL7		2,500 m	Alambre de acero de 2.7 mm de grosor	0,090	0,23
	GP		1,000 ud	Tensor Gripple	0,900	0,90
	OM		0,050 horas	Oficial montador	14,000	0,70
	AM		0,050 horas	Ayudante montador	11,000	0,55
			3,000 %	Costes indirectos	5,880	0,18
				Precio total redondeado por ud .		**6,06**
2.4	2.4	**m**	**Colocación de alambre 2.2 mm de sujección de la vegetación**			
	AL2		1,000 m	Alambre de acero de 2.2 mm de grosor	0,090	0,09
	OM		0,001 horas	Oficial montador	14,000	0,01
	AM		0,001 horas	Ayudante montador	11,000	0,01
			3,000 %	Costes indirectos	0,110	0,00
				Precio total redondeado por m .		**0,11**
2.5	2.5	**m**	**Colocación de alambre 2.7 mm**			
	AL7		1,000 m	Alambre de acero de 2.7 mm de grosor	0,090	0,09
	OM		0,001 horas	Oficial montador	14,000	0,01
	AM		0,001 horas	Ayudante montador	11,000	0,01
			3,000 %	Costes indirectos	0,110	0,00
				Precio total redondeado por m .		**0,11**
2.6	TC	**ud**	**Tensor de carraca de acero galvanizado, tamaño Medium**			
				Sin descomposición		1,200
			3,000 %	Costes indirectos	1,200	0,04
				Precio total redondeado por ud .		**1,24**

3. RIEGO

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 Riego			
			3.1 Movimiento de tierras			
3.1.1	EX	**m**	**Excavación de zanjas de 0,4 metros de ancho y 1,5 metros de profundidad, dejando la tierra en la proximidad de estas**			
	RETR		0,008 horas	Retroexcavadora	15,000	0,12
	MQ		0,008 horas	Maquinista	13,000	0,10
			3,000 %	Costes indirectos	0,220	0,01
				Precio total redondeado por m .		**0,23**
3.1.2	EX1	**m**	**Relleno de zanjas una vez se han instalado las tuberías y pisado de la zona para compactar el terreno removido**			
	RETR		0,007 horas	Retroexcavadora	15,000	0,11
	MQ		0,007 horas	Maquinista	13,000	0,09
			3,000 %	Costes indirectos	0,200	0,01
				Precio total redondeado por m .		**0,21**
			3.2 Tuberías			
3.2.1	3.2.1	**m**	**Instalación de tubería primaria**			
	TP		1,000 m	Tubería primaria	7,000	7,00
	OF		0,080 horas	Operario fontanero	13,000	1,04
			3,000 %	Costes indirectos	8,040	0,24
				Precio total redondeado por m .		**8,28**
3.2.2	3.2.2	**m**	**Instalación de tubería terciaria**			
	TT		1,000 m	Tubería terciaria	5,000	5,00
	OF		0,070 horas	Operario fontanero	13,000	0,91
			3,000 %	Costes indirectos	5,910	0,18
				Precio total redondeado por m .		**6,09**
3.2.3	3.2.3	**m**	**Instalación de tubería portagoteros**			
	TG		1,000 m	Tubería portagoteros	0,100	0,10
	OF		0,070 horas	Operario fontanero	13,000	0,91
			3,000 %	Costes indirectos	1,010	0,03
				Precio total redondeado por m .		**1,04**
3.2.4	VA	**ud**	**En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación**			
				Sin descomposición		485,437
			3,000 %	Costes indirectos	485,437	14,56
				Precio total redondeado por ud .		**500,00**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3.3 Cabezal de riego			
3.3.1	FM	**ud**	**Filtro de malla con capacidad de filtrado de 40 m3/h**			
			Sin descomposición			97,087
		3,000 %	Costes indirectos		97,087	2,91
			Precio total redondeado por ud .			**100,00**
3.3.2	FA	**ud**	**Filtro de arena con capacidad de filtrado de 40 m3/h, 1 unidad**			
			Sin descomposición			242,718
		3,000 %	Costes indirectos		242,718	7,28
			Precio total redondeado por ud .			**250,00**
3.3.3	MN	**ud**	**Manómetro de medición 0 a 10 atm con precisión de 0,2 atm**			
			Sin descomposición			14,563
		3,000 %	Costes indirectos		14,563	0,44
			Precio total redondeado por ud .			**15,00**
3.3.4	RP	**ud**	**Regulador de presión para presiones entre 1 y 20 bar**			
			Sin descomposición			92,233
		3,000 %	Costes indirectos		92,233	2,77
			Precio total redondeado por ud .			**95,00**
3.3.5	VA	**ud**	**En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación**			
			Sin descomposición			485,437
		3,000 %	Costes indirectos		485,437	14,56
			Precio total redondeado por ud .			**500,00**
3.3.6	IF	**horas**	**Operario fontanero**			
			Sin descomposición			16,505
		3,000 %	Costes indirectos		16,505	0,50
			Precio total redondeado por horas .			**17,00**
3.3.7	OF	**horas**	**Operario fontanero**			
			Sin descomposición			13,000
		3,000 %	Costes indirectos		13,000	0,39
			Precio total redondeado por horas .			**13,39**

ANEJO 13: ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. CONCEPTOS PREVIOS 3
1.2. CRITERIOS DE RENTABILIDAD 4
2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO 5
2.1. INVERSIÓN 5
2.2. AMORTIZACIONES 6
2.3. FINANCIACIÓN 7
2.4. PAGOS CORRIENTES Y GASTOS 8
2.5. COBROS CORRIENTES 9
3. ESTUDIO DE INDICADORES 11
4. ESTUDIO DE SENSIBILIDAD 12
5. CONCLUSIONES 13

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es estudiar la rentabilidad de la inversión del presente proyecto y determinar cuál es el modo de financiación más eficiente para llevarlo a cabo.

Además, se acompañará con un estudio de sensibilidad para estimar los posibles efectos sobre la rentabilidad del proyecto de la variación en el precio de venta de la uva.

Para ello, en primer lugar se determinará la inversión necesaria según el presupuesto, posteriormente se calcularán los cobros y pagos para determinar los flujos de caja anuales y sobre ellos se hallarán los índices de evaluación de la rentabilidad pertinentes.

1.1. CONCEPTOS PREVIOS

A continuación se describen una serie de conceptos previos necesarios para comprender el estudio económico:

- Pago de la inversión: Se trata de la cantidad de unidades monetarias necesarias que hay que desembolsar para poner en marcha el proyecto. Se calculará posteriormente.

- Vida útil del proyecto: Tiempo durante el cual se explotará el proyecto. Se considera una vida útil de 30 años.

- Flujos de caja: Se trata de la diferencia entre cobros y pagos. Se calcula a continuación.

- Tasa de actualización: Se trata de la tasa de depreciación del dinero dada su característica intrínseca de se capaz de producir rendimientos. Se considera una tasa de actualización igual al coste del capital, correspondiente al nivel de riesgo, por lo que se tomará una tasa de actualización del 4%.

1.2. CRITERIOS DE RENTABILIDAD

Los criterios de rentabilidad son aquellos indicadores que, una vez calculados, indican la rentabilidad del proyecto. Se van a calcular los siguientes indicadores:

- Valor actual neto (VAN): Se trata de la rentabilidad absoluta, tomando como referencia el año cero del proyecto. Si el VAN resulta negativo, la inversión no es viable. Si el VAN resulta positivo, la inversión es viable.

- Tasa interna de retorno (TIR): Es el tipo de interés que hace que el valor del VAN fuese nulo. Si la TIR es mayor que el tipo de interés del mercado o coste del capital, el proyecto será rentable.

- Plazo de recuperación: El plazo de recuperación representa el periodo de tiempo necesario para recuperar la inversión. Está determinado por el tiempo en el que la suma de flujos acumulados iguala el coste de la inversión.

2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

2.1. INVERSIÓN

La inversión del presente proyecto, al tratarse de una plantación, corresponde con el valor de la suma de todas unidades monetarias que es necesario desembolsar durante los tres primeros años de explotación del proyecto, momento en el cual se considera que la plantación está establecida y comienza a ser productiva.

A continuación se detallan las acciones a llevar a cabo que suponen inversión y su coste, según el presupuesto:

INVERSIÓN INICIAL AÑO 0					
ELEMENTOS	**PRECIO**	**VALOR RESIDUAL**	**BASE AMORTIZABLE**	**VIDA UTIL (años)**	**COEF AMORT (%)**
Plantación	63.604,98	0,00	63.604,98	30	3,33
Sistema de conducción	64.560,58	10.000,00	54.560,58	20	5,00
Sistema de riego	46.498,69	3.000,00	43.498,69	20	5,00

P.E.M.	174.664,25
% B.I.	15.719,78
% G.G.	6.986,57
SUMA	197.370,60
% I.V.A.	41.447,83
P.E.C.	238.818,43

Tabla 1: Inversión del proyecto

2.2. AMORTIZACIONES

Para el cálculo de las amortizaciones se ha decidido emplear los siguientes coeficientes de amortización, admitidos entre el mínimo y máximo legales:

- Plantación: 3,33 % anual
- Sistema de conducción: 5,00 % anual
- Sistema de riego: 5,00 % anual

El valor residual de estos elementos que se ha considerado es el siguiente:

- Plantación: 0 €
- Sistema de conducción: 10.000 €
- Sistema de riego: 3.000 €

	Plantación	
	Precio de compra	63.604,98
	Valor residual	0,00
	Base amortizable	63.604,98
	Vida útil	30
TOTAL	Coeficiente de amortización	3,33

AÑO	TOTAL AMORT
0	0,00
1	6.953,13
2	6.953,13
3	6.953,13
4	6.953,13
5	6.953,13
6	6.953,13
7	6.953,13
8	6.953,13
9	6.953,13
10	6.953,13
11	6.953,13
12	6.953,13
13	6.953,13
14	6.953,13
15	6.953,13
16	6.953,13
17	6.953,13
18	6.953,13
19	6.953,13
20	6.953,13
21	2.120,17
22	2.120,17
23	2.120,17
24	2.120,17
25	2.120,17
26	2.120,17
27	2.120,17
28	2.120,17
29	2.120,17
30	2.120,17

AÑO	AMORT ANUAL	AMORT ACUMULADA	AMORT PENDIENTE
0	0,00	0,00	63.604,98
1	2.120,17	2.120,17	61.484,81
2	2.120,17	4.240,33	59.364,65
3	2.120,17	6.360,50	57.244,48
4	2.120,17	8.480,66	55.124,32
5	2.120,17	10.600,83	53.004,15
6	2.120,17	12.721,00	50.883,98
7	2.120,17	14.841,16	48.763,82
8	2.120,17	16.961,33	46.643,65
9	2.120,17	19.081,49	44.523,49
10	2.120,17	21.201,66	42.403,32
11	2.120,17	23.321,83	40.283,15
12	2.120,17	25.441,99	38.162,99
13	2.120,17	27.562,16	36.042,82
14	2.120,17	29.682,32	33.922,66
15	2.120,17	31.802,49	31.802,49
16	2.120,17	33.922,66	29.682,32
17	2.120,17	36.042,82	27.562,16
18	2.120,17	38.162,99	25.441,99
19	2.120,17	40.283,15	23.321,83
20	2.120,17	42.403,32	21.201,66
21	2.120,17	44.523,49	19.081,49
22	2.120,17	46.643,65	16.961,33
23	2.120,17	48.763,82	14.841,16
24	2.120,17	50.883,98	12.721,00
25	2.120,17	53.004,15	10.600,83
26	2.120,17	55.124,32	8.480,66
27	2.120,17	57.244,48	6.360,50
28	2.120,17	59.364,65	4.240,33
29	2.120,17	61.484,81	2.120,17
30	2.120,17	63.604,98	0,00

	Sistema de conducción	
	Precio de compra	64.560,58
	Valor residual	10.000,00
	Base amortizable	54.560,58
	Vida útil	20
	Coeficiente de amortización	5,00

AÑO	AMORT ANUAL	AMORT ACUMULADA	AMORT PENDIENTE
0	0,00	0,00	64.560,58
1	2.728,03	2.728,03	61.832,55
2	2.728,03	5.456,06	59.104,52
3	2.728,03	8.184,09	56.376,49
4	2.728,03	10.912,12	53.648,46
5	2.728,03	13.640,15	50.920,44
6	2.728,03	16.368,17	48.192,41
7	2.728,03	19.096,20	45.464,38
8	2.728,03	21.824,23	42.736,35
9	2.728,03	24.552,26	40.008,32
10	2.728,03	27.280,29	37.280,29
11	2.728,03	30.008,32	34.552,26
12	2.728,03	32.736,35	31.824,23
13	2.728,03	35.464,38	29.096,20
14	2.728,03	38.192,41	26.368,17
15	2.728,03	40.920,44	23.640,15
16	2.728,03	43.648,46	20.912,12
17	2.728,03	46.376,49	18.184,09
18	2.728,03	49.104,52	15.456,06
19	2.728,03	51.832,55	12.728,03
20	2.728,03	54.560,58	10.000,00

	Sistema de riego	
	Precio de compra	45.098,69
	Valor residual	3.000,00
	Base amortizable	42.098,69
	Vida útil	20
	Coeficiente de amortización	5,00

AÑO	AMORT ANUAL	AMORT ACUMULADA	AMORT PENDIENTE
0	0,00	0,00	45.098,69
1	2.104,93	2.104,93	42.993,76
2	2.104,93	4.209,87	40.888,82
3	2.104,93	6.314,80	38.783,89
4	2.104,93	8.419,74	36.678,95
5	2.104,93	10.524,67	34.574,02
6	2.104,93	12.629,61	32.469,08
7	2.104,93	14.734,54	30.364,15
8	2.104,93	16.839,48	28.259,21
9	2.104,93	18.944,41	26.154,28
10	2.104,93	21.049,35	24.049,35
11	2.104,93	23.154,28	21.944,41
12	2.104,93	25.259,21	19.839,48
13	2.104,93	27.364,15	17.734,54
14	2.104,93	29.469,08	15.629,61
15	2.104,93	31.574,02	13.524,67
16	2.104,93	33.678,95	11.419,74
17	2.104,93	35.783,89	9.314,80
18	2.104,93	37.888,82	7.209,87
19	2.104,93	39.993,76	5.104,93
20	2.104,93	42.098,69	3.000,00

Tabla 2: Amortizaciones

2.3. FINANCIACIÓN

Para la puesta en marcha del proyecto se ha decidido solicitar un préstamo de cuota constante de 200.000 € a pagar en 15 años con un periodo de cadencia de 2 años.

El periodo de cadencia de 2 años se solicita dado que durante ese periodo el viñedo no produce uva y no genera beneficio alguno. Se ha negociado con la entidad financiera el tipo de interés, fijándose este en el 2 % durante los años de cadencia y del 3,5 % en el resto.

PRESTAMO INICIAL	
Tipo de préstamo	Cuota constante
Cantidad	200.000,00
Interés cadencia	2,00%
Interés general	3,50%
Vida	15
Periodos	13
Cuota de amortización	16.006,15
Anualidad	Decreciente

Préstamo de cuota constane					
PERIODOS	C. AMORT.	C INTERES	ANUALIDAD	C. PAGADAS	C. PENDIENTES
0					200.000,00
1					204.000,00
2					208.080,00
3	16.006,15	7.282,80	23.288,95	16.006,15	192.073,85
4	16.006,15	6.722,58	22.728,74	32.012,31	176.067,69
5	16.006,15	6.162,37	22.168,52	48.018,46	160.061,54
6	16.006,15	5.602,15	21.608,31	64.024,62	144.055,38
7	16.006,15	5.041,94	21.048,09	80.030,77	128.049,23
8	16.006,15	4.481,72	20.487,88	96.036,92	112.043,08
9	16.006,15	3.921,51	19.927,66	112.043,08	96.036,92
10	16.006,15	3.361,29	19.367,45	128.049,23	80.030,77
11	16.006,15	2.801,08	18.807,23	144.055,38	64.024,62
12	16.006,15	2.240,86	18.247,02	160.061,54	48.018,46
13	16.006,15	1.680,65	17.686,80	176.067,69	32.012,31
14	16.006,15	1.120,43	17.126,58	192.073,85	16.006,15
15	16.006,15	560,22	16.566,37	208.080,00	0,00

Tabla 3: Financiación

2.4. PAGOS CORRIENTES Y GASTOS

Los pagos y gastos que se prevén en durante la explotación del proyecto son los siguientes:

	PODA			ABONADO			FITOSANITARIOS			OPERACIONES EN VERDE			VENDIMIA			SEGURIDAD SOCIAL	OTROS	INTERES PREST	PAGOS	AMORT.	GASTOS
AÑO	€/hora	horas/ha	ha	Coste	€/kg	kg	€/ha	ha	Coste	€/hora	horas/ha	ha	Coste	€/hora	horas/ha	ha	Coste					
1	11,00	20	10	2.200,00	0,02	350000,00	200,00	10	70.000,00	11,00	50	10	5.500,00	11,00	0	0	0,00	1.800,00	1.500,00	0,00	83.000,00	6.953,13	89.953,13
2	11,00	40	10	4.400,00	0,02	34000,00	500,00	10	6.800,00	11,00	80	10	8.800,00	11,00	0	0	0,00	1.800,00	1.500,00	0,00	28.300,00	6.953,13	35.253,13
3	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	10	10	1.100,00	1.800,00	1.500,00	7.282,80	55.482,80	6.953,13	62.435,93
4	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	6.722,58	60.422,58	6.953,13	67.375,71
5	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	6.162,37	59.862,37	6.953,13	66.815,50
6	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	5.602,15	59.302,15	6.953,13	66.255,28
7	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	5.041,94	58.741,94	6.953,13	65.695,07
8	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	4.481,72	58.181,72	6.953,13	65.134,85
9	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	3.921,51	57.621,51	6.953,13	64.574,64
10	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	3.361,29	57.061,29	6.953,13	64.014,42
11	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	2.801,08	56.501,08	6.953,13	63.454,21
12	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	2.240,86	55.940,86	6.953,13	62.893,99
13	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	1.680,65	55.380,65	6.953,13	62.333,78
14	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	1.120,43	54.820,43	6.953,13	61.773,56
15	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	560,22	54.260,22	6.953,13	61.213,34
16	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	6.953,13	60.653,13
17	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	6.953,13	60.653,13
18	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	6.953,13	60.653,13
19	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	6.953,13	60.653,13
20	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	6.953,13	60.653,13
21	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
22	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
23	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
24	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
25	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
26	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
27	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
28	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
29	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17
30	11,00	80	10	8.800,00	0,02	34000,00	1.500,00	10	15000,00	11,00	120	10	13.200,00	11,00	60	10	6.600,00	1.800,00	1.500,00	0,00	53.700,00	2.120,17	55.820,17

Tabla 4: Pagos y gastos

- Costes de poda: En la zona, las empresas de servicios de poda de viñedo cobran por hora de peón de poda 11 euros. La labor de poda incluye la poda en sí (60 horas por hectárea) y la retirada de los sarmientos (20 horas por hectárea). Se han estimado 20 y 40 horas de poda de formación para los años 1º y 2º.

- Abonado: Según el Anejo 7 de ingeniería del proceso, las dosis de abono a aplicar son de 35 toneladas de estiércol para la plantación y posteriormente 3,4 toneladas de estiércol al año. La empresa de servicios a la cual se le va a solicitar esta labor cobra el estiércol y su esparcimiento en el viñedo a razón de 2 céntimos por kilogramo.

- Tratamientos fitosanitarios: En cuanto a los tratamientos fitosanitarios, se hace difícil estimar su coste, debido a la gran variabilidad que se dá en el número de aplicaciones y productos empleados, los cuales están fuertemente condicionados por la climatología, los accidentes climáticos y el estado general que presenta el viñedo cada año. La experiencia del proyectista permite proponer, por término medio, un coste de 1500 euros por hectárea en concepto de tratamientos fitosanitarios en el caso del cultivo de la vid en cológico.

- Operaciones en verde: Las operaciones en verde que se han de realizar en el viñedo desde su plantación se describen en el Anejo 7 de ingeniería del proceso. De nuevo se emplea el coste de 11 euros por hora por peón para la realización de estas labores. Las horas que requieren el conjunto de operaciones en verde en un año promedio (vigor y desarrollo normal del viñedo) es de 120 horas por hectárea, con el siguiente desglose:

  Para los años de formación (primer y segundo año), en los que se realizan las labores de formación de la vid expuestas en el Anejo 7 de ingeniería del proceso, se estiman 50 y 80 horas por hectárea en concepto de operaciones en verde.

  - Espergurado: 40 horas por hectárea.

  - Despunte: 10 horas por hectárea.

  - Desniete y deshojado: 70 horas por hectárea.

  Para los años de formación (primer y segundo año), en los que se realizan las labores de formación de la vid expuestas en el Anejo 7 de ingeniería del proceso, se estiman 50 y 80 horas por hectárea en concepto de operaciones en verde.

- Vendimia: Para la labor de vendimia, descrita igualmente en el Anejo 7 de ingeniería del proceso, se estima un tiempo necesario de 60 horas por hectárea para el caso de vid en ecológico, dado que los racimos se encuentran sueltos y visibles al haberse realizado las labores de desniete y deshojado.

2.5. COBROS CORRIENTES

Los cobros que se prevén en durante la explotación del proyecto son los siguientes:

AÑO	PROD. UVA (Kg)	PRECIO (€/Kg)	IMPORTE (€)	TOTAL INGRESOS	COBROS
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10.000,00	2,30	23.000,00	23.000,00	23.000,00
4	40.000,00	2,30	92.000,00	92.000,00	92.000,00
5	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
6	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
7	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
8	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
9	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
10	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
11	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
12	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
13	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
14	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
15	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
16	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
17	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
18	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
19	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
20	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
21	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
22	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
23	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
24	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
25	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
26	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
27	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
28	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
29	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00
30	50.000,00	2,30	115.000,00	115.000,00	115.000,00

Tabla 5: Cobros

3. ESTUDIO DE INDICADORES

En la siguiente tabla se calculan los flujos del proyecto:

AÑO	INVERSION	RESIDUAL INVERSION	FINANCIACION	COBROS	PAGOS	FLUJOS ANTES IMPUESTOS	IMPUESTOS	FLUJOS DESP. IMPUESTOS	FACTOR ACTUALIZ.	FLUJOS DESP. IMP. ACTUALI.	FLUJOS ACUM.
0	-197.370,60		200.000,00	0,00	-83.000,00	-80.370,60	0,00	-80.370,60	1,00	-80.370,60	-80.370,60
1			0,00	0,00	-28.300,00	-28.300,00	0,00	-28.300,00	0,96	-27.211,54	-107.582,14
2			0,00	25.000,00	-55.482,80	-30.482,80	0,00	-30.482,80	0,92	-28.183,06	-135.765,20
3			-16.006,15	100.000,00	-60.422,58	23.571,26	-16.861,43	6.709,83	0,89	5.965,02	-129.800,19
4			-16.006,15	125.000,00	-59.862,37	49.131,48	-16.721,37	32.410,10	0,85	27.704,29	-102.095,89
5			-16.006,15	125.000,00	-59.302,15	49.691,69	-16.581,32	33.110,37	0,82	27.214,31	-74.881,58
6			-16.006,15	125.000,00	-58.741,94	50.251,91	-16.441,27	33.810,64	0,79	26.721,04	-48.160,54
7			-16.006,15	125.000,00	-58.181,72	50.812,12	-16.301,21	34.510,91	0,76	26.225,46	-21.935,09
8			-16.006,15	125.000,00	-57.621,51	51.372,34	-16.161,16	35.211,18	0,73	25.728,46	3.793,38
9			-16.006,15	125.000,00	-57.061,29	51.932,55	-16.021,11	35.911,45	0,70	25.230,91	29.024,28
10			-16.006,15	125.000,00	-56.501,08	52.492,77	-15.881,05	36.611,72	0,68	24.733,56	53.757,85
11			-16.006,15	125.000,00	-55.940,86	53.052,98	-15.741,00	37.311,99	0,65	24.237,16	77.995,00
12			-16.006,15	125.000,00	-55.380,65	53.613,20	-15.600,94	38.012,26	0,62	23.742,34	101.737,35
13			-16.006,15	125.000,00	-54.820,43	54.173,42	-15.460,89	38.712,53	0,60	23.249,74	124.987,09
14			-16.006,15	125.000,00	-54.260,22	54.733,63	-15.320,84	39.412,79	0,58	22.759,91	147.746,99
15			-16.006,15	125.000,00	-53.700,00	55.293,85	-15.180,78	40.113,06	0,56	22.273,36	170.020,35
16				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-15.180,78	56.119,22	0,53	29.962,51	199.982,86
17				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-15.180,78	56.119,22	0,51	28.810,10	228.792,97
18				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-15.180,78	56.119,22	0,49	27.702,02	256.494,99
19				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-15.180,78	56.119,22	0,47	26.636,56	283.131,55
20				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,46	26.171,49	309.303,04
21				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,44	25.164,89	334.467,94
22				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,42	24.197,01	358.664,95
23				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,41	23.266,36	381.931,31
24				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,39	22.371,50	404.302,81
25				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,38	21.511,06	425.813,87
26				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,36	20.683,71	446.497,58
27				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,35	19.888,18	466.385,76
28				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,33	19.123,25	485.509,01
29				125.000,00	-53.700,00	71.300,00	-13.955,04	57.344,96	0,32	18.387,74	503.896,75
30		13.000,00		0,00	0,00	13.000,00	0,00	13.000,00	0,31	4.008,14	507.904,90

Tabla 6: Flujos del proyecto

A partir de los flujos calculados se obtienen los siguientes indicadores:

VAN	507.904,90	VIABLE
TIR	13,81%	RENTABLE
VAE	29.372,19 €	
PB	7,85	

Tabla 7: Indicadores del proyecto

Como se puede observar, el proyecto es viable y rentable. La tasa de retorno es casi del 14% y el periodo de recuperación es algo inferior a los 8 años.

4. ESTUDIO DE SENSIBILIDAD

El estudio de sensibilidad del precio de venta de la uva se justifica ya que esta variable es de todas las posibles la más influyente sobre la rentabilidad del presente proyecto y, además, como se ha mostrado en el anejo de Estudio de mercado, a pesar de tener una tendencia al alza, es muy inestable.

El precio considerado en el estudio económico ha sido de 2,3 €/kg. A continuación se muestran los resultados del cálculo de los indicadores en función de varios precios de venta de la uva.

- Para un precio de venta de 2 €/kg:

VAN	130.286,60	VIABLE
TIR	3,85%	NO RENTABLE
VAE	7.534,49 €	
PB	18,88	

Tabla 8: Indicadores del proyecto para un precio de la uva de 2 €/kg

Como se puede observar, a partir de un precio de venta de la uva inferior a 2 €/kg el proyecto comienza a no ser rentable, ya que la tasa de retorno no supera el coste del capital.

- Para un precio de venta de 3 €/kg:

VAN	885.524,07	VIABLE
TIR	22,72%	RENTABLE
VAE	51.209,94 €	
PB	5,23	

Tabla 9: Indicadores del proyecto para un precio de la uva de 2 €/kg

Como se puede observar, para un precio de venta de la uva de 3 €/kg el proyecto aumenta su rentabilidad hasta casi el 23% y el plazo de recuperación se reduce a casi 5 años.

5. CONCLUSIONES

Tras haber realizado el estudio económico del proyecto se puede concluir que se trata de un proyecto rentable, siempre y cuando el precio de venta de la uva sea superior a los 2 euros por kilogramo.

Para un precio promedio de 2,5 euros por kilogramo, el cual es muy fácil de conseguir en la venta de uva ecológica en la actualidad, se puede afirmar que el proyecto sería viable, ofrecería una rentabilidad de casi el 14% y permitiría una recuperación de la inversión en menos de 8 años desde su puesta en marcha.

ANEJO 14: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. CARACTERÍESTICAS DE LAS OBRAS 5
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5
2.1.1. PLANTACIÓN 5
2.1.2. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA 5
2.1.3. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO 5
2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN 5
2.3. MANO DE OBRA 5
3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 6
3.1. RIESGOS ESPECÍFICOS DEL SECTOR AGROPECUARIO 6
3.1.1. MAQUINARIA AGRÍCOLA 6
3.1.2. INCENDIOS 6
3.1.3. AZUFRE COBRE Y ABONOS 7
3.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS 7
3.2. RIESGOS DERIBADOS DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS 8
3.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS. 8
3.3. MANIPULACIÓN DE CARGAS. 9
3.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS 9
4. PRIMEROS AUXILIOS 10
5. DESIGANCIÓN DE RESPONSABILIDADES 11
5.1. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 11
5.2. DELEGADO DE PREVENCIÓN 11
5.3. LIBRO DE INCIDENCIAS 11
5.4. PARALIZACIÓN DE TRABAJOS 12

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra: Plantación de 10,06 ha de viñedo en espaldera con riego por goteo en el término municipal de Valbuena de Duero (Valladolid), las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a las empresas intervinientes para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el 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, por el cual el proyecto se encuentra dentro de lo descrito en el punto 2 del artículo 4, por lo que se redacta este Estudio de Seguridad y Salud.

Según el mencionado Real Decreto, la empresa constructora de la obra 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.

De acuerdo con la normativa mencionada, el Plan se someterá, antes del 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.

Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.

- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles de maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos
- El servicio de prevención
- Los delegados de prevención

2. CARACTERÍESTICAS DE LAS OBRAS

Se proyecta la plantación del viñedo, la instalación de la espaldera y la instalación del sistema de riego. El emplazamiento de la explotación se realizará en propiedad del promotor. Se pretende acometer la ejecución de las siguientes instalaciones:

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1.1. PLANTACIÓN

Plantación de 10,06 hectáreas de viñedo con máquina plantadora.

2.1.2. INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA

Instalación de la espaldera con percutor y de elementos accesorios con herramientas específicas para su instalación.

2.1.3. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

Instalación del sistema de riego localizado de alta frecuencia (RLAF) por goteo, mediante tuberías laterales o portagoteros, terciarias, y primaria, y su cabezal de riego.

2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración prevista del proyecto será de 4 meses.

2.3. MANO DE OBRA

Para la construcción de las obras se prevé una ocupación máxima de 4 trabajadores.

3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. RIESGOS ESPECÍFICOS DEL SECTOR AGROPECUARIO

3.1.1. MAQUINARIA AGRÍCOLA

Entre las diferentes máquinas empleadas en el sector agrícola cabe destacar las máquinas más transcendentes debido al elevado número de incidentes provocadas por estas que son:

- Tractor: Es la máquina agrícola más frecuente implicada en los accidentes producidos por el sector. El vuelco del tractor constituye el riesgo más importante por la gravedad de las lesiones, ya que es la principal causa de accidentes graves y mortales derivados del manejo de estos vehículos. Entre las medidas de protección se encuentran los pórticos o cabinas se seguridad homologadas, reglado legalmente y obligatorio en dependencia de las características del vehículo.

- Motocultor: Su manejo implica entre otros riesgos el de atropello. Existen medidas protectoras que evitan o disminuyen estos riesgos, como la protección de las cubiertas del tren de azadas o mecanismos de marcha atrás que impidan el atropello.

- Remolque: Se producen frecuentemente accidentes por golpes y atrapamiento, caídas, accidentes de tráfico y vuelco.

3.1.2. INCENDIOS

Las causas de incendio más frecuentes durante el desarrollo de las labores agrícolas se derivan de la combinación de derrames de combustible y chispas (es aconsejable el llevar siempre en las máquinas agrícola un extintor) y acumulación de materias altamente combustibles, tales como sustancias químicas, que conllevan riesgo de explosión o incendios.

A la hora de utilizar un extintor hay que seguir los siguientes pasos:

- Extintores en polvo:

  - En primer lugar quitar el seguro.
  - Accionar la palanca hacia abajo.
  - Apretar el mango y orientar a la base de las llamas.

- Extintores de CO2 :
  - En primer lugar, quitar el seguro.
  - Sujetar con una mano el mango aislante, mientras con la otra se aprieta la palanca y se dirige al chorro hacia la base de las llamas.

3.1.3. AZUFRE COBRE Y ABONOS

- Azufre y cobre:

El azufre y el cobre son sustancias que previenen y combaten el oídio, el mildiu y la botritis. Con dichas sustancias se pretende conservar las cosechas y destruir todos aquellos hongos que son indeseables.

El azufre puede producir efectos negativos sobre la salud de forma inmediata como pueden ser entre otras intoxicaciones agudas, pero también pueden ocasionar efectos a largo plazo en exposiciones repetidas y frecuentes como alteración de la reproducción, cáncer, o incluso llegando a deformaciones congénitas en el feto e intoxicaciones crónicas.

- Abonos:

Son sustancias de origen natural utilizadas en agricultura para mejorar la calidad del fruto y el crecimiento de los vegetales.

Los fertilizantes que vamos a utilizar se pueden clasificar en orgánicos. Los efectos que estos tienen para la salud más frecuentes son:

- Quemaduras en la piel y mucosas.
- Asfixia por aspiración de dióxido de carbono proveniente del estiércol.
- Mareos y dolor de cabeza por dióxido de carbono, gas metano…

3.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas en el manejo del estiércol y otros abonos orgánicos incluyen el uso de medios de protección para el cuerpo, manos, pies y vías respiratorias. A parte de todo ello es conveniente observar las medidas preventivas siguientes:

- Trabajar acompañado.
- Lectura del etiquetado del producto.
- Evitar realizar abonados con temperaturas extremas, viento y lluvia.
- No fumar, comer o beber en las zonas donde se realice el abonado.

- No reutilizar ropa usada sin lavar previamente.No limpiar o desatascar la boquilla u otras partes de los aparatos soplando.
- Señalizar las zonas tratadas y respetar el periodo determinado por el fabricante antes de entrar (como mínimo 24 horas).
- Obtención del carné de manipulador de fitosanitarios, el cual es obligatorio para aquellos trabajadores que utilicen estas sustancias.

Los pasos que se deben seguir si una persona se ha intoxicado son:

- Evitar la absorción del tóxico: quitar la ropa y lavar con abundante agua fría sin frotar.
- Neutralizar el tóxico solo si el trabajador está consciente.
- Sí se le debe de administrar: agua y carbón activado o albúmina si el producto es ácido.
- No se le debe de administrar: leches, aceites ni alcohol.

3.2. RIESGOS DERIBADOS DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los efectos para la salud del estrés térmico y exposición a la luz solar, pueden ir desde la pérdida de conocimiento por calor, calambres… pasando por la producción de quemaduras. La exposición continuada a la luz sin la adecuada protección puede dar lugar a cánceres de piel.

3.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Evitar en la medida de lo posible realizar trabajos en las horas de más calor.
- Realizar pausas frecuentemente en lugares sombreados y aireados.
- Cubrir la cabeza si está al sol. Beber con frecuencia agua u otro líquido hidratante.
- Utilizar ropa adecuada en función de la climatología.
- Rotación de puestos y tareas.

3.3. MANIPULACIÓN DE CARGAS.

A pesar de la creciente mecanización de las labores agrícolas sigue siendo habitual en este sector la carga y manipulación de cargas de forma manual.

La manipulación manual de cargas viene regulada por el Real Decreto 485/1997 del 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo, en particular dorso-lumbar para los trabajadores.

Los daños se producen por distintos motivos, entre otros: Ciclos de trabajo repetitivos, posicionamiento de posturas forzadas, tiempos de descanso insuficientes, trabajos con herramientas que vibran, coger cargas demasiado pesadas…

Entre los daños más frecuentes son:

- Fatiga muscular: disminución de la capacidad física del individuo después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado.
- Tendinitis: Inflamación de los tendones, la consecuencia de la misma es un fuerte dolor continuado de la zona afectada.
- Síndrome del túnel carpiano: es originariamente una tendinitis producida por años de repetir el mismo movimiento.
- Alteraciones de columna vertebral: fundamentalmente en la zona lumbar, dando lugar a lumbalgias (dolor en la zona de la espalda), pinzamientos, hernias discales…

3.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener el ritmo de trabajo adecuado y realizar pausas.
- Mantener posturas adecuadas.
- Evitar cargas pesadas, si no se puede evitar, se realizará entre dos personas.
- Mecanización y automatización de procesos. Antes de levantar la carga se acercará lo más próximo posible al cuerpo.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Frecuentemente los trabajadores del sector agropecuario realizan sus actividades al aire libre y en ocasiones lejos de los centros de asistencia sanitaria. Esta situación confiere gran disciplina a los conocimientos sobre primeros auxilios.

Los objetivos de cualquier técnica de primeros auxilios son:

- Preservar la vida.
- Limitar el empeoramiento del trastorno.
- Promover la recuperación.

Las acciones a realizar en caso de emergencia se pueden resumir en las siguientes:

- Valorar la situación:
  - Observar con calma pero con rapidez lo que ocurre.
  - Identificar peligros para uno mismo y para el accidentado.
  - No correr nunca ningún riesgo.

- Asegurar la zona:
  - Proteger al herido si sigue existiendo peligro, apagar maquinaria…
  - En caso de varios heridos valorar y establecer prioridades.
  - Lo primero llamar al servicio de emergencias.
  - Atender lo primero cuadros de mayor gravedad.

- La valoración del accidentado incluye:
  - Comprobar el estado de conciencia del accidentado.
  - Comprobar que la vía respiratoria está bien.
  - Comprobar la existencia de latido cardiaco.
  - Comprobar que existe respiración espontánea.

5. DESIGANCIÓN DE RESPONSABILIDADES

5.1. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud:

- Antes del inicio de los trabajos, el Promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud, durante los ejercicios de la obra.
- La designación de los coordinadores no eximirá a la empresa adjudicataria de sus responsabilidades.

5.2. 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.

5.3. LIBRO DE INCIDENCIAS

En las obras existirán, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguimiento de Seguridad, un libro de incidencias.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos, según el artículo 13.b del R.D. 1627/97.

El libro de incidencias deberá mantenerse en la obra. De acuerdo al R.D. 1627/97, indicado anteriormente, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa
- Los Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos
- Las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en las obras.
- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud y en su defecto, los Delegados de Prevención.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajos de la Administraciones públicas competentes.

Únicamente se podrán hacer anotaciones con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

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.

5.4. PARALIZACIÓN DE TRABAJOS

Sin prejuicio 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.

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.

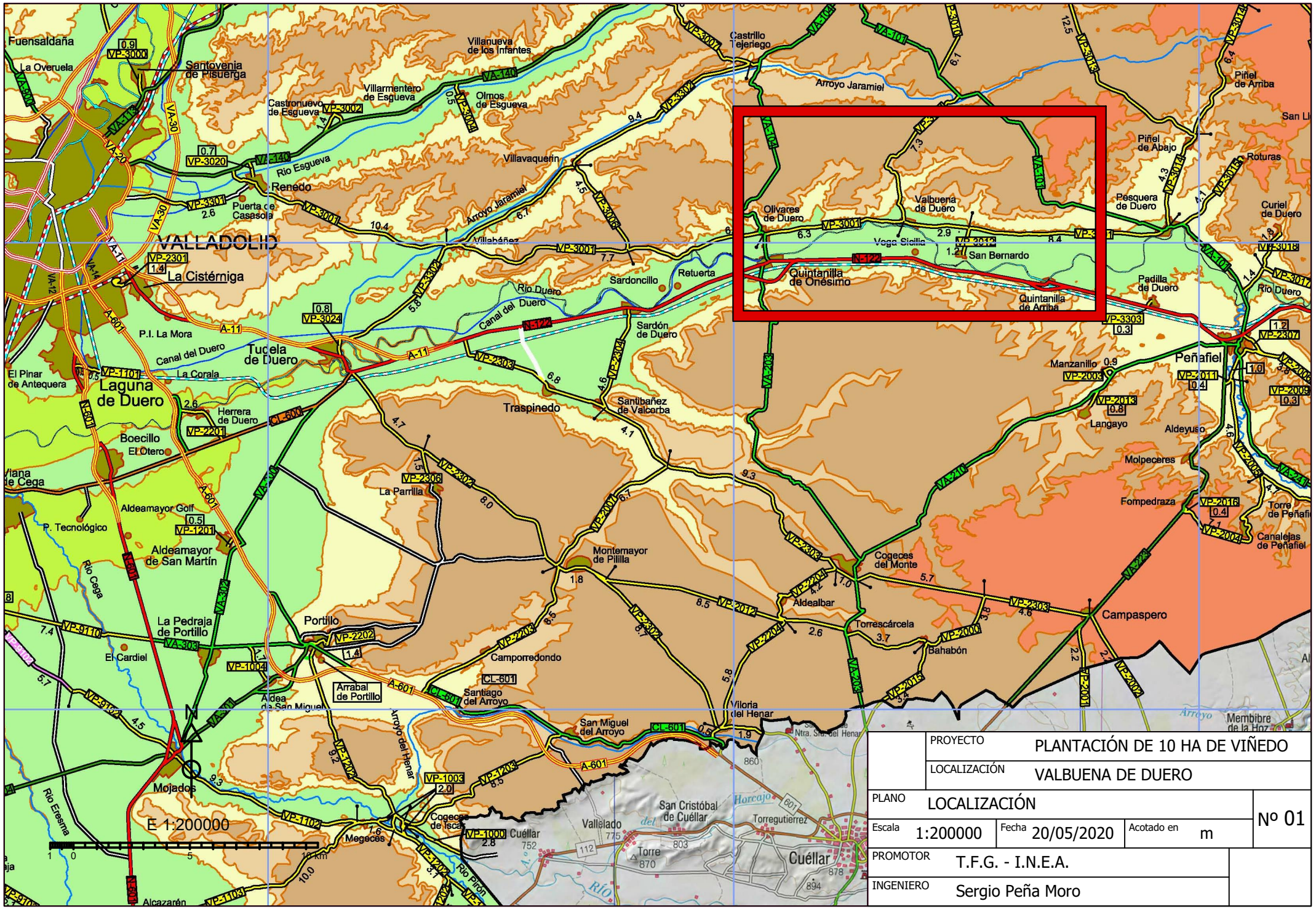
Así mismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obra.

DOCUMENTO Nº 2

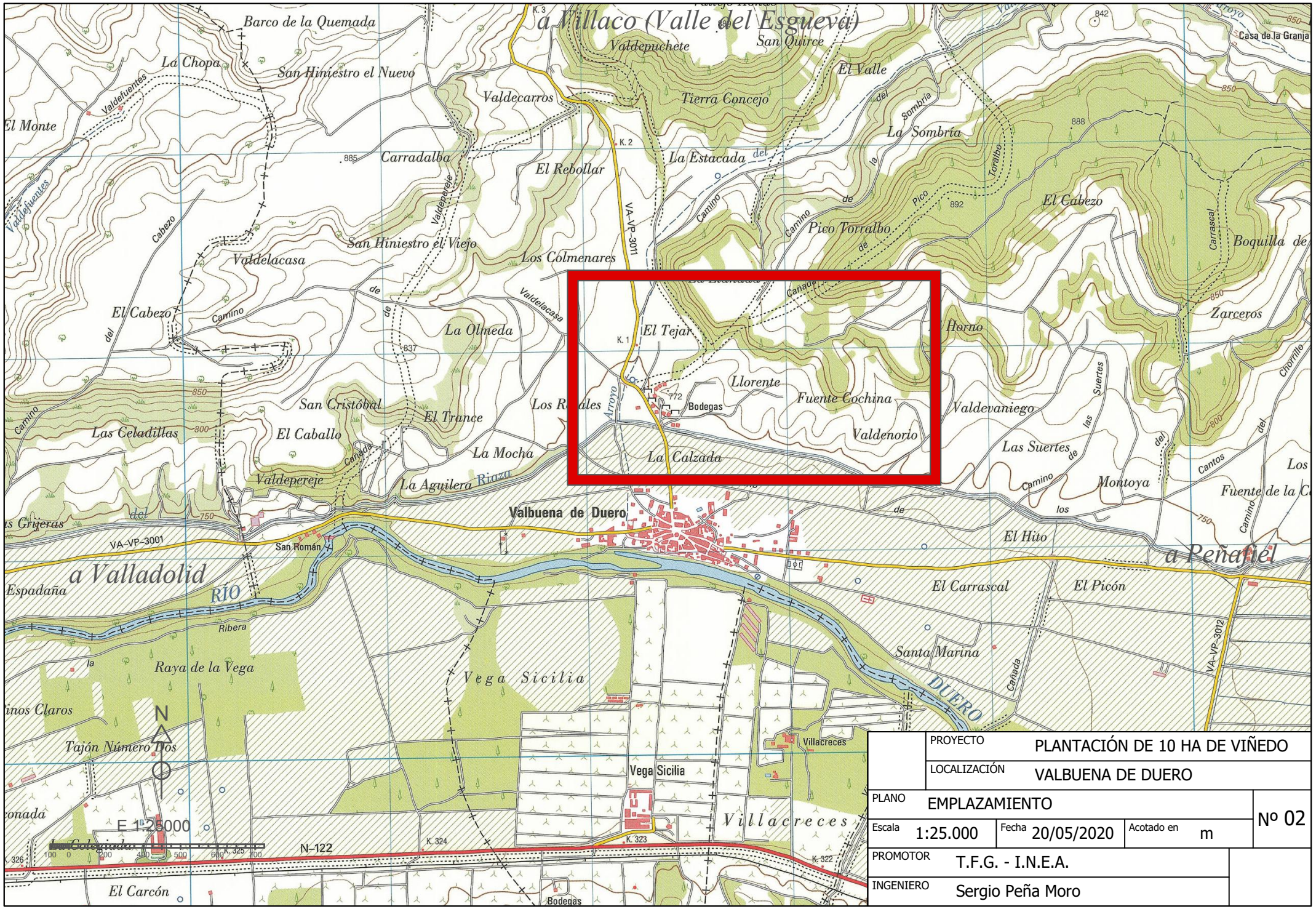
PLANOS

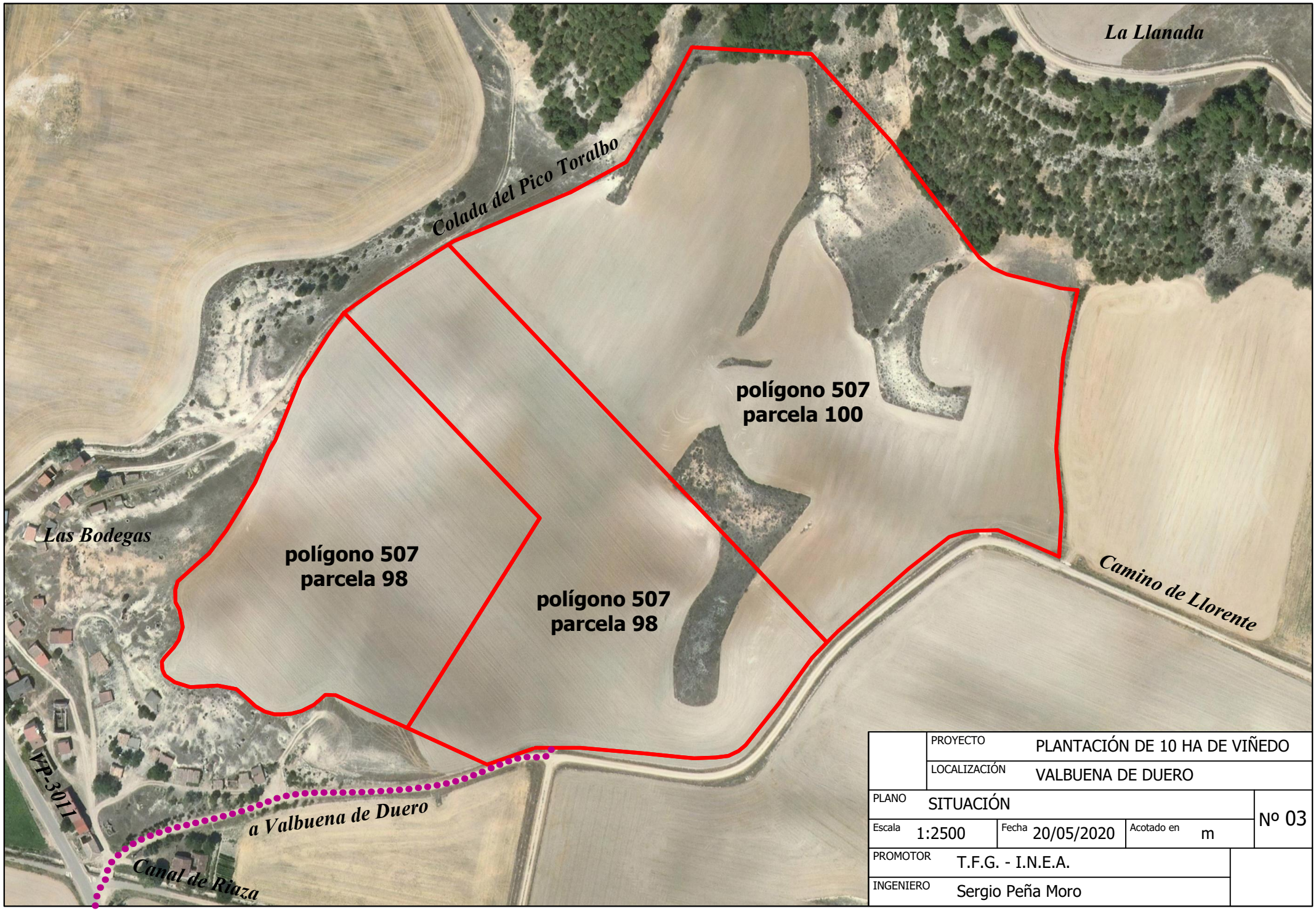
ÍNDICE

PLANO 1: LOCALIZACIÓN 3
PLANO 2: EMPLAZAMIENTO 4
PLANO 3: SITUACIÓN 5
PLANO 4: SITUACIÓN ACTUAL 6
PLANO 5: PLANTACIÓN 7
PLANO 6: RIEGO 8
PLANO 7: ESPALDERA 9



PROYECTO	PLANTACIÓN DE 10 HA DE VIÑEDO		
LOCALIZACIÓN	VALBUENA DE DUERO		
PLANO	LOCALIZACIÓN		Nº 01
Escala 1:200000	Fecha 20/05/2020	Acotado en m	
PROMOTOR	T.F.G. - I.N.E.A.		
INGENIERO	Sergio Peña Moro		

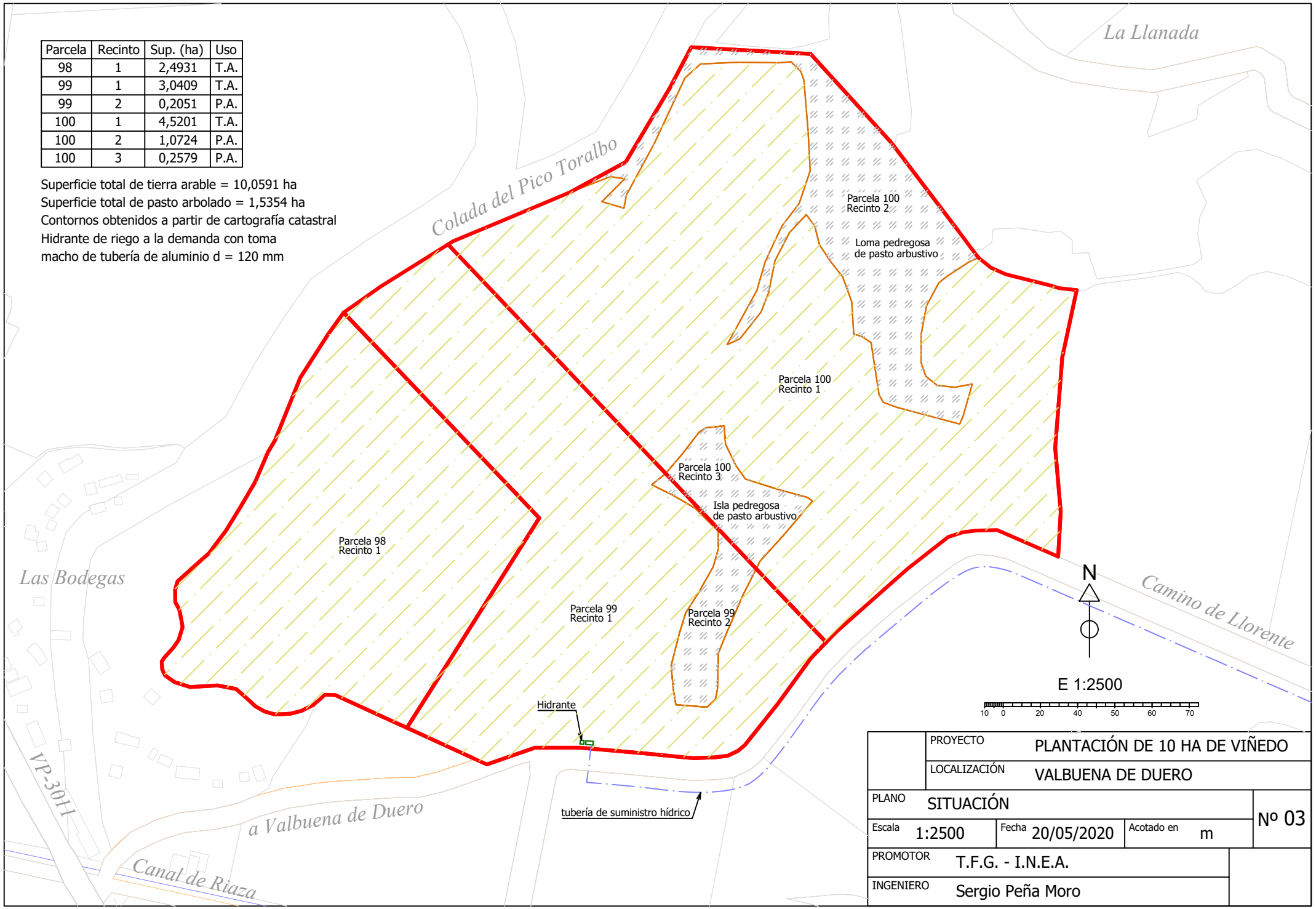

a Villaco (Valle del Esgueva)
Barco de la Quemada
La Chopa
San Hiniestro el Nuevo
Valdepuchete
San Quirce
El Valle
Tierra Concejo
Valdecarros
La Sombría
El Monte
Carradalba
El Rebollar
La Estacada
Pico Torralbo
El Cabezo
Boquilla de
San Hiniestro el Viejo
Los Colmenares
Valdelacasa
Zarceros
El Cabezo
El Tejar
Horno
La Olmeda
Llorente
Fuente Cochina
Valdevaniego
San Cristóbal
El Trance
Las Celadillas
El Caballo
La Mocha
Valdenorio
Las Suertes
Valdepereje
La Aguilera
La Calzada
Montoya
Valbuena de Duero
El Hito
a Valladolid
a Peñafiel
RÍO
DUERO
El Carrascal
El Picón
Santa Marina
Raya de la Vega
Vega Sicilia
Villacreces
Tajón Número Dos
N-122
El Carcón
Bodegas
VA-VP-3001
VA-VP-3011
VA-VP-3012
San Román
Arroyo
Cañada
Camino
Ribera
E 1:25000
PROYECTO
PLANTACIÓN DE 10 HA DE VIÑEDO
LOCALIZACIÓN
VALBUENA DE DUERO
PLANO
EMPLAZAMIENTO
Nº 02
Escala
1:25.000
Fecha
20/05/2020
Acotado en
m
PROMOTOR
T.F.G. - I.N.E.A.
INGENIERO
Sergio Peña Moro



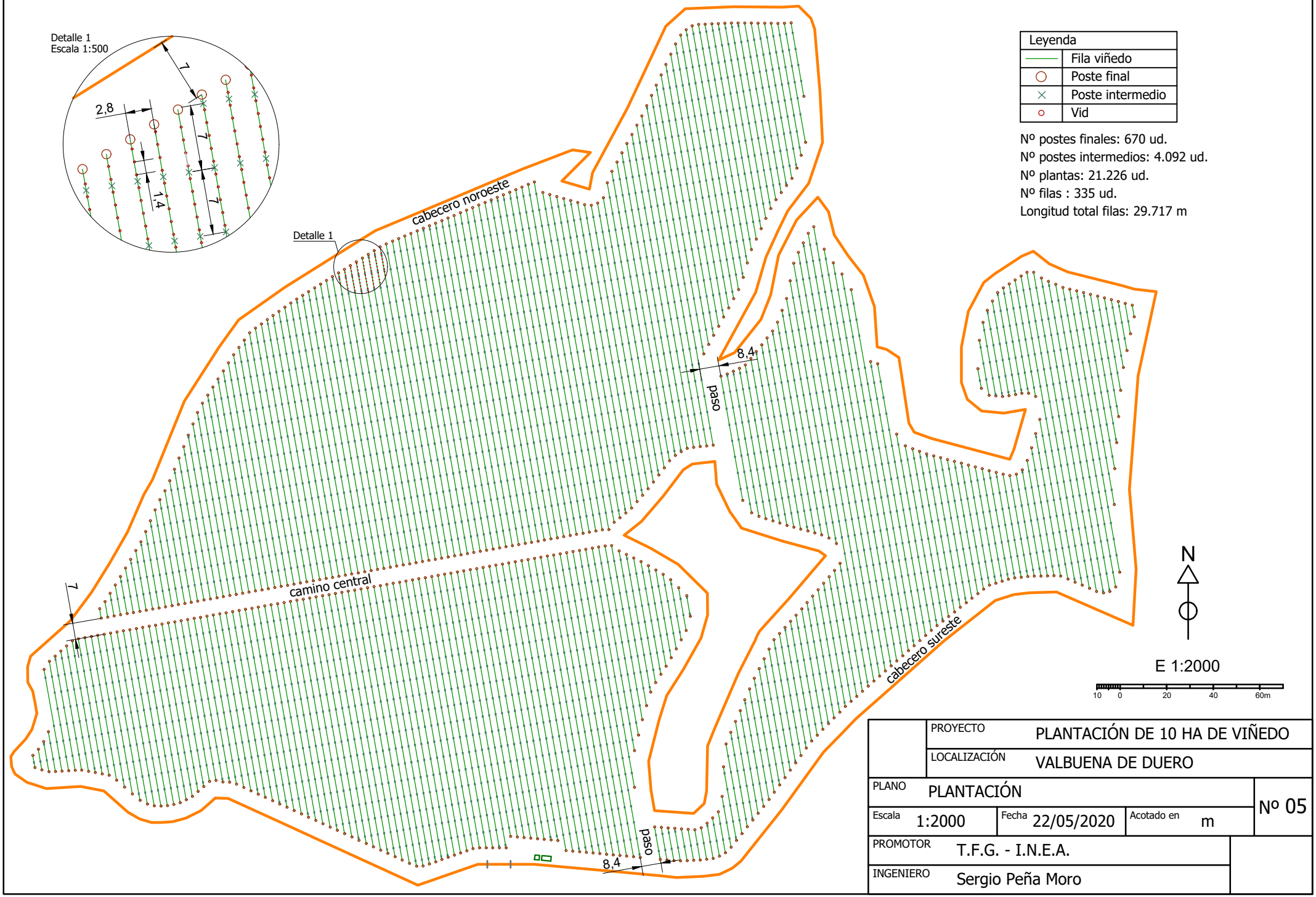
	PROYECTO	PLANTACIÓN DE 10 HA DE VIÑEDO	
	LOCALIZACIÓN	VALBUENA DE DUERO	
PLANO	SITUACIÓN		Nº 03
Escala 1:2500	Fecha 20/05/2020	Acotado en m	
PROMOTOR	T.F.G. - I.N.E.A.		
INGENIERO	Sergio Peña Moro		

Parcela	Recinto	Sup. (ha)	Uso
98	1	2,4931	T.A.
99	1	3,0409	T.A.
99	2	0,2051	P.A.
100	1	4,5201	T.A.
100	2	1,0724	P.A.
100	3	0,2579	P.A.

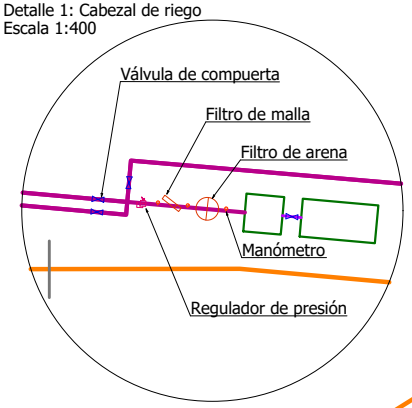
Superficie total de tierra arable = 10,0591 ha
Superficie total de pasto arbolado = 1,5354 ha
Contornos obtenidos a partir de cartografía catastral
Hidrante de riego a la demanda con toma
macho de tubería de aluminio d = 120 mm



PROYECTO	PLANTACIÓN DE 10 HA DE VIÑEDO		
LOCALIZACIÓN	VALBUENA DE DUERO		
PLANO	SITUACIÓN		Nº 03
Escala 1:2500	Fecha 20/05/2020	Acotado en m	
PROMOTOR	T.F.G. - I.N.E.A.		
INGENIERO	Sergio Peña Moro		


Detalle 1
Escala 1:500
2,8
7
7
7
1,4
Detalle 1
cabecero noroeste
8,4
paso
camino central
7
cabecero sureste
8,4
paso
Leyenda
Fila viñedo
Poste final
Poste intermedio
Vid
Nº postes finales: 670 ud.
Nº postes intermedios: 4.092 ud.
Nº plantas: 21.226 ud.
Nº filas : 335 ud.
Longitud total filas: 29.717 m
N
E 1:2000
10 0 20 40 60m
PROYECTO
PLANTACIÓN DE 10 HA DE VIÑEDO
LOCALIZACIÓN
VALBUENA DE DUERO
PLANO
PLANTACIÓN
Nº 05
Escala
1:2000
Fecha
22/05/2020
Acotado en
m
PROMOTOR
T.F.G. - I.N.E.A.
INGENIERO
Sergio Peña Moro

Detalle 1: Cabezal de riego
Escala 1:400



Tubería lateral portaemisores PEBD PN6
Tubería terciaria PE PN6 d=90 mm: 1007 m
Tubería primaria PVC d=110 mm PN10: 626 m
Filtro de arena de 40 m3/h
Filtro de malla de 40 m3/h
3 manómetros de 0 a 10 atm con precisión de 0,2 atm
3 válvulas de compuerta
Regulador de presión

Sector 1
3,69 ha

Sector 2
3,28 ha

Sector 3
3,08 ha

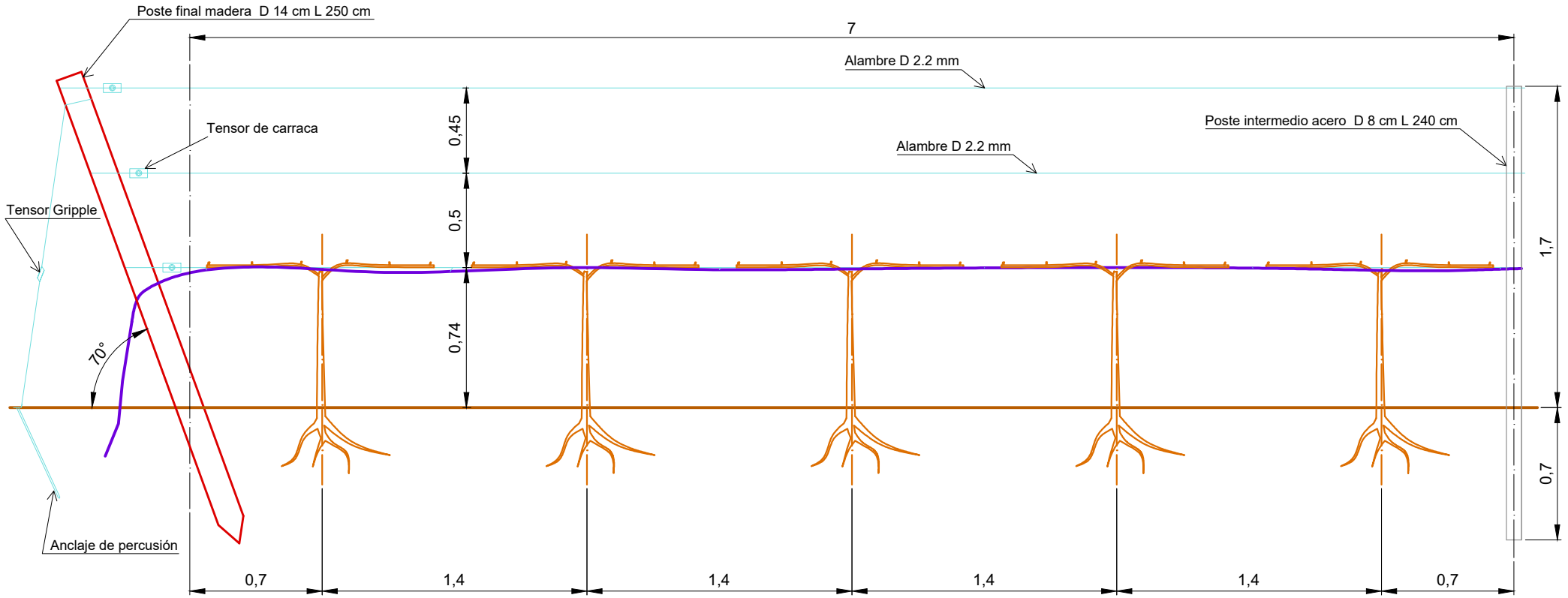
Tubería terciaria
Tubería lateral
Tubería primaria
camino central
Detalle 1

N

E 1:2000

10 0 20 40 60m

PROYECTO	PLANTACIÓN DE 10 HA DE VIÑEDO	
LOCALIZACIÓN	VALBUENA DE DUERO	
PLANO	RIEGO	Nº 06
Escala 1:2000	Fecha 22/05/2020	Acotado en m
PROMOTOR	T.F.G. - I.N.E.A.	
INGENIERO	Sergio Peña Moro	



ELEMENTO	CANTIDAD
Alambre acero D 2.7 mm	29.717 m
Alambre acero D 2.2 mm	89.130 m
Tensor de carraca	2.680 ud
Tensor Gripple	670 ud
Anclaje de percusión	670 ud

E 1:30

0.2 0 0.5 1 m

PROYECTO	PLANTACIÓN DE 10 HA DE VIÑEDO	
LOCALIZACIÓN	VALBUENA DE DUERO	
PLANO	ESPALDERA	Nº 07
Escala 1:30	Fecha 22/05/2020	Acotado en m
PROMOTOR	T.F.G. - I.N.E.A.	
INGENIERO	Sergio Peña Moro	

DOCUMENTO Nº 3
PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES GENERALES 6
Artículo 1. Objeto de este Pliego 6
Artículo 2. Obras del presente proyecto 6
Artículo 3. Obras accesorias no especificadas en el Pliego 6
Artículo 4. Documentos que definen las obras 7
Artículo 5. Compatibilidad entre documentos 7
Artículo 6. Directo de la obra 7
Artículo 7. Disposiciones a tener en cuenta 7
CAPÍTULO 2: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA 9
Apartado I. Plantación y Cultivo 9
Artículo 8. Replanteo 9
Artículo 9. Material vegetal 9
Artículo 10. Recepción de plantas 9
Artículo 11. Fertilizantes 10
Artículo 12. Fitosanitarios 10
Artículo 13. Maquinaria de la explotación 10
Apartado II. Operarios de la explotación 11
Artículo 14. Operarios en la explotación 11
Artículo 15. Obligaciones del tractorista 11
Artículo 16. Condiciones de seguridad de los operarios 11
Artículo 17. Variaciones en los precios o jornales 11
Apartado III. Operaciones de cultivo 12
Artículo 18. Realización de las labores del cultivo 12
Apartado IV. El encargado agrícola 12
Artículo 19. Competencias del encargado de la explotación 12
Artículo 20. Cometido del encargado de la explotación 12
Artículo 21. Instrucciones del encargado de la explotación 12
Artículo 22. Documento de las instrucciones del encargado de la explotación 12
Apartado V. Medición, Valoración, Liquidación y Abono de las labores 13
Artículo 23. Mediciones 13
Artículo 24. Valoración de las labores 13
Artículo 25. Abono de las labores 13
Artículo 26. Legislación 13

Apartado VI. Instalación del riego 13
Artículo 27. Tuberías de PVC 13
Artículo 28. Tuberías de PEBD 14
Artículo 29. Acoples y Juntas 14
Artículo 30. Piezas de conexión 14
Artículo 31. Válvulas 14
Artículo 32. Goteros 14
Artículo 33. Instalación de las tuberías 14
Artículo 34. Cabezal de Riego 15
Artículo 35. Puesta a punto de la instalación 15
Artículo 36. Uniformidad del riego 15
Artículo 37. Comprobación de la instalación 15
CAPÍTULO 3: CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA 16
Apartado VII. Obligaciones y derechos del contratista 16
Artículo 38. Remisión de solicitud de ofertas 16
Artículo 39. Residencia del contratista 16
Artículo 40. Reclamaciones contra las órdenes de dirección 16
Artículo 41. Despido por insubordinación, incapacidad o mala fé 17
Artículo 42. Copia de los documentos 17
Apartado VIII. Trabajos, Materiales y Medios auxiliares 17
Artículo 43. Libro de órdenes 17
Artículo 44. Comienzo de las obras y plazo de ejecución 17
Artículo 45. Condiciones generales de ejecución de los trabajos 18
Artículo 46. Trabajos defectuosos 18
Artículo 47. Obras y vicios ocultos 18
Artículo 48. Medios auxiliares 18
Artículo 49. Materiales no utilizables o defectuosos 19
Apartado IX. Recepción y Liquidación 19
Artículo 50. Recepciones provisionales 19
Artículo 51. Plazo de garantía 20
Artículo 52. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente 20
Artículo 53. Recepción definitiva 20
Artículo 54. Liquidación final 21
Artículo 55. Liquidación en caso de rescisión 21
Apartado X. Facultades de la dirección de la obra 21
Artículo 56. Facultades de Dirección 21

CAPÍTULO 5: CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 22
Apartado XI. Base fundamental 22
Artículo 57. Base fundamental 22
Apartado XII. Garantía de cumplimiento y fianzas 22
Artículo 58. Garantías 22
Artículo 59. Fianzas 22
Artículo 60. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza 22
Artículo 61. Devolución de la fianza 23
Apartado XII. Precios y Revisiones 23
Artículo 62. Precios contradictorios 23
Artículo 63. Reclamaciones de aumento de precios 23
Artículo 64. Revisión de precios 24
Artículo 65. Elementos comprendidos en el presupuesto 24
Apartado XIV. Valoración y Abono de los trabajos 25
Artículo 66. Valoración de la obra 25
Artículo 67. Mediciones parciales y finales 25
Artículo 68. Equivocaciones en el presupuesto 25
Artículo 69. Valoraciones de obras incompletas 25
Artículo 70. Carácter provisional de las liquidaciones parciales 25
Artículo 71. Pagos 26
Artículo 72. Suspensión por retraso de pagos 26
Artículo 73. Indemnización por retraso de los trabajos 26
Artículo 74. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista 26
Apartado XV. Varios 27
Artículo 75. Mejoras de las obras 27
Artículo 76. Seguros de los trabajos 27
CAPÍTULO 5: CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL 28
Artículo 77. Jurisdicción 28
Artículo 78. Accidentes de trabajo y daños a terceros 28
Artículo 79. Pago de arbitrios 29
Artículo 80. Causas de la rescisión del contrato 29

CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. 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 abono 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 2. 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.

Se entiende por obras accesorias aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que se lleva a cabo la ejecución de los trabajos correspondientes.

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 3. Obras accesorias no especificadas en el Pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciera necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en el presente Pliego de condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba el Ingeniero Director de Obra y en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuáles serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 4. 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 5. Compatibilidad entre documentos

En caso de contradicción entre los planos y el pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en los planos y omitido en el pliego o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos.

Artículo 6. Directo de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo Superior en quien 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 7. 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 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).

- Resolución general de instrucciones para la construcción de 31 de Octubre de 1996.

- 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.

CAPÍTULO 2: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Apartado I. Plantación y Cultivo

Artículo 8. 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 si fuere necesario dado el posible deterioro de los elementos que delimitan las lindes de la parcela. 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 9. Material vegetal

El material seleccionado deberá regirse por la normativa de producción ecológica del Reglamento (CE) nº 834/2007.

Artículo 10. Recepción de plantas

Los plantones pertenecerán a la especie y variedad indicadas en la memoria, reuniendo las condiciones así requeridas para la plantación en cuestión.

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 11. 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 12. 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 13. Maquinaria de la explotación

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.

Por su parte las piezas que lo exijan deberán mantenerse adecuadamente engrasadas. Durante el tiempo que estén sin empleo, tanto la maquinaria como aquellas piezas o aperos que lo requieran, deberán ser puestas a cubierto del polvo y la humedad.

Apartado II. Operarios de la explotación

Artículo 14. 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 15. 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 16. Condiciones de seguridad de los operarios

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 17. 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 III. Operaciones de cultivo

Artículo 18. 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 IV. El encargado agrícola

Artículo 19. 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 20. 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 21. 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.

Artículo 22. 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 V. Medición, Valoración, Liquidación y Abono de las labores

Artículo 23. 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 24. 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 25. 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 26. Legislación

En materia laboral se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes procedentes del Ministerio de Trabajo.

Apartado VI. Instalación del riego

Artículo 27. 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 28. 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.

Artículo 29. 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 30. 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 31. 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 32. Goteros

Los goteros presentarán las características que se han detallado en el anejo de Diseño del sistema de riego.

Artículo 33. Instalación de las tuberías

Las tuberías principales de PVC irán soterradas a 1,50 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 34. Cabezal de Riego

Se compondrá de todos los elementos que se especifican en la documentación técnica del Proyecto, concretamente en el anejo de Diseño del 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 35. 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 36. 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 37. 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.

CAPÍTULO 3: CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Apartado VII. Obligaciones y derechos del contratista

Artículo 38. 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 del mismo 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 de tiempo para la recepción de ofertas no superará en ningún caso el mes.

Artículo 39. Residencia del contratista

Desde que se marca 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 y cada una de 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 40. 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 I. Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 41. Despido por insubordinación, incapacidad o mala fé

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 42. 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 VIII. Trabajos, Materiales y Medios auxiliares

Artículo 43. 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 precise dar a lo largo del transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el contratista como las que figuran en el pliego de condiciones.

Artículo 44. Comienzo de las obras y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito deberá el contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, al menos 24 horas antes de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 8 del presente Pliego de Condiciones.

El Adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días hábiles desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Desde su inicio las obras se concluirán siempre en un plazo inferior a un año. El contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto en la Reglamentación de Trabajo se contempla.

Artículo 45. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El Contrista deberá emplear los materiales y la mano de obra que cumplan con las condiciones exigidas en "Condiciones generales de índole técnica" del Pliego de Condiciones, realizando todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo a lo especificado en dicho documento.

Por lo tanto hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pudieran existir, como consecuencia de su mala ejecución o la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que esto 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 extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 46. Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando al Ingeniero Director o su representante en la obra advirtieran vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos, o finalizados estos 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 esta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 44 previamente redactado.

Artículo 47. Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviera fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos en la construcción de las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier momento y siempre antes de la recepción definitiva, las demoliciones que estime oportunas para reconocer los trabajos que considere defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrían a cargo del propietario.

Artículo 48. Medios auxiliares

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la 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 presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del contratista aquellos elementos como los andamios, las cimbras, máquinas y demás medios auxiliares requeridos para la debida marcha de los trabajos de la obra, no cabiendo por lo tanto el propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del contratista aquellos medios auxiliares de protección y señalización de la obra, así como todos los necesarios para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo a la legislación vigente.

Artículo 49. Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y a la colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositado al efecto del contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Aquellos gastos generados por los análisis, ensayos, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del contratista.

Cuando los aparatos o materiales no fueran de la calidad requerida el Ingeniero Director dará orden al contratista para que los reemplace por los adecuados.

Apartado IX. Recepción y Liquidación

Artículo 50. 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 51. 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 52. 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 53. 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 54. 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 55. 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 X. Facultades de la dirección de la obra

Artículo 56. 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 y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anexas 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.

CAPÍTULO 5: CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Apartado XI. Base fundamental

Artículo 57. 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 XII. Garantía de cumplimiento y fianzas

Artículo 58. 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 59. 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 60. 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 61. 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 XII. Precios y Revisiones

Artículo 62. 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 63. 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 64. 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 65. 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 XIV. Valoración y Abono de los trabajos

Artículo 66. 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 67. 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 68. 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 69. 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 70. 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.

Artículo 71. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las certificaciones de obra expendidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 72. 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 73. 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 74. 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 XV. Varios

Artículo 75. 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 76. 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.

CAPÍTULO 5: CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Artículo 77. Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir 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 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 diferentes documentos que componen el Proyecto.

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto en la Ley de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la vigilancia 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 esté emplazada.

Artículo 78. Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el 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 el 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 en las obras. Será por lo tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a 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 79. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, 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 conceptos que el Ingeniero Director de Obra considere justo hacer.

Artículo 80. Causas de la rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato las que a continuación se especifican:

- La muerte o incapacidad del Contratista
- La quiebra económica del Contratista

En los casos anteriores, si los herederos se ofrecieran a llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquel derecho a indemnización alguna.

Otras de las consideraciones que llevan a la rescisión del contrato son las 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 la ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en un 40% como mínimo, de algunas unidades del proyecto modificadas.
- La modificación de unidades de obra, siempre que estas representen variaciones en más o menos el 40 por 100 como mínimo, de las unidades del proyecto modificadas.

- 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 en el plazo de 3 meses a contar a parir de la adjudicación, siendo en este caso automática la devolución de la fianza.

- La suspensión de la obra comenzada siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio a los intereses de la obra.

- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

- El abandono de la obra sin causa justificada.

- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

DOCUMENTO Nº 4
PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES 3
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 6
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 8
4. PRESUPUESTOS PARCIALES 16
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 20

1. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 Pantación

Nº	Descripción	Medición Ud
1.1.- Preparación del terreno		
1.1.1	Enmienda orgánica de estiércol de ovino, con tractor de 150 CV y carro esparcidor de 2000 kg, a razón de 35 toneladas por hectárea.	10,060 ha
1.1.3	Pase de cultivador con rodillo fragmentador y rastra de púas.	10,060 ha
1.2.- Pantación		
1.2.1	Planta de vid certificada, a raiz desnuda. variedad tempranillo. Patrón 41B y clon CL98	21.226,000 ud
1.2.2	Empresa externa, especializada, de plantación de viñedos	10,060 ha
1.2.3	Repujado de las vides plantadas mediante el paso de la rueda de un tractor en la proximidad de las mismas	10,060 ha
1.3.- Labores postplantación		
1.3.1	Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de flora arvense	10,060 ha
1.3.2	Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de la flora arvense en el espacio que separa las plantas dentro de cada fila	10,060 ha
1.3.3	Riego de implantación para facilitar el enraizamiento y evitar el estrés hídrico de la plantación	10,060 litros
1.3.4	Tratamientos fitosanitarios estimados para mantener un correcto estado sanitario del viñedo en el periodo de postplantación, estimándose para este presupuesto un gasto en producto y aplicación de 750 euros por hectárea	10,060 ha
1.3.5	Replantación de vides que no hubieren agarrado, estimándose un porcentaje de fallos del 2%	10,060 ha
1.3.6	Entutorado de las vides sobre tutor de bambú clavado en el suelo y atado al alambre de formación	21.226,000 ud
1.4.- Labores de formación		
1.4.1	Poda en verde para la formación del tronco consistente en la eliminación manual de todos los brotes salvo los destinados a la formación del tronco	10,060 ha
1.4.2	Poda en seco para la formación del tronco consistente en la eliminación con tijera eléctrica de todos los samrientos salvo el destinado a la formación del tronco.	10,060 ha
1.4.3	Poda en verde para la formación de la "y" consistente en la poda manual de pámpanos que broten del patrón, o de la variedad en posiciones incorrectas, dejando dos pámpanos a partir de los cuales se formarán los brazos de la vid	10,060 ha
1.4.4	Poda en seco para la formación de la "y" consistente en la eliminación de sarmientos no necesarios, el atado de los brazos y corte de la parte sobrante.	10,060 ha

Presupuesto parcial nº 2 Sistema de conducción

Nº	Descripción	Medición Ud
2.1	Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto	670,000 ud
2.2	Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto	4.092,000 ud
2.3	Colocación anclajes de percusión para la sujección de los postes finales con alambre y tensor Gripple	670,000 ud
2.4	Colocación de alambre 2.2 mm de sujección de la vegetación	89.151,000 m
2.5	Colocación de alambre 2.7 mm	29.717,000 m
2.6	Tensor de carraca de acero galvanizado, tamaño Medium	2.680,000 ud

Presupuesto parcial nº 3 Riego

Nº	Descripción	Medición Ud
3.1.- Movimiento de tierras		
3.1.1	Excavación de zanjas de 0,4 metros de ancho y 1,5 metros de profundidad, dejando la tierra en la proximidad de estas	1.633,000 m
3.1.2	Relleno de zanjas una vez se han instalado las tuberías y pisado de la zona para compactar el terreno removido	1.633,000 m
3.2.- Tuberías		
3.2.1	Instalación de tubería primaria	626,000 m
3.2.2	Instalación de tubería terciaria	1.007,000 m
3.2.3	Instalación de tubería portagoteros	29.717,000 m
3.2.4	En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación	1,000 ud
3.3.- Cabezal de riego		
3.3.1	Arqueta prefabricada de hormigón armado de 2 x 1 m	1,000 ud
3.3.2	Filtro de malla con capacidad de filtrado de 40 m3/h	1,000 ud
3.3.3	Filtro de arena con capacidad de filtrado de 40 m3/h, 1 unidad	1,000 ud
3.3.4	Manómetro de medición 0 a 10 atm con precisión de 0,2 atm	3,000 ud
3.3.5	Regulador de presión para presiones entre 1 y 20 bar	1,000 ud
3.3.6	En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación	1,000 ud
3.3.7	Operario fontanero	22,000 horas
3.3.8	Operario fontanero	22,000 horas

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 Pantación		
	1.1 Preparación del terreno		
1.1.1	ha Enmienda orgánica de estiércol de ovino, con tractor de 150 CV y carro esparcidor de 2000 kg, a razón de 35 toneladas por hectárea.	751,90	SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.1.2	ha Subsolado con doble pase a una profundidad de 1 metro, empleando un tractor de 200 CV con subsolador de tres púas	111,24	CIENTO ONCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.1.3	ha Pase de cultivador con rodillo fragmentador y rastra de púas.	24,72	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
	1.2 Pantación		
1.2.1	ud Planta de vid certificada, a raiz desnuda. variedad tempranillo. Patrón 41B y clon CL98	1,40	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.2.2	ha Empresa externa, especializada, de plantación de viñedos	330,63	TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2.3	ha Repujado de las vides plantadas mediante el paso de la rueda de un tractor en la proximidad de las mismas	30,90	TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
	1.3 Labores postplantación		
1.3.1	ha Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de flora arvense	43,26	CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.3.2	ha Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de la flora arvense en el espacio que separa las plantas dentro de cada fila	52,74	CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3.3	litros Riego de implantación para facilitar el enraizamiento y evitar el estrés hídrico de la plantación	55,02	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
1.3.4	ha Tratamientos fitosanitarios estimados para mantener un correcto estado sanitario del viñedo en el periodo de postplantación, estimándose para este presupuesto un gasto en producto y aplicación de 750 euros por hectárea	750,00	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
1.3.5	ha Replantación de vides que no hubieren agarrado, estimándose un porcentaje de fallos del 2%	176,75	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3.6	ud Entutorado de las vides sobre tutor de bambú clavado en el suelo y atado al alambre de formación	0,23	VEINTITRES CÉNTIMOS
	1.4 Labores de formación		
1.4.1	ha Poda en verde para la formación del tronco consistente en la eliminación manual de todos los brotes salvo los destinados a la formación del tronco	98,88	NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.4.2	ha Poda en seco para la formación del tronco consistente en la eliminación con tijera eléctrica de todos los samrientos salvo el destinado a la formación del tronco.	123,60	CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
1.4.3	ha Poda en verde para la formación de la "y" consistente en la poda manual de pámpanos que broten del patrón, o de la variedad en posiciones incorrectas, dejando dos pámpanos a partir de los cuales se formarán los brazos de la vid	148,32	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.4.4	ha Poda en seco para la formación de la "y" consistente en la eliminación de sarmientos no necesarios, el atado de los brazos y corte de la parte sobrante.	296,64	DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	2 Sistema de conducción		
2.1	ud Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto	13,91	TRECE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2	ud Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto	8,50	OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.3	ud Colocación anclajes de percusión para la sujección de los postes finales con alambre y tensor Gripple	6,06	SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
2.4	m Colocación de alambre 2.2 mm de sujección de la vegetación	0,11	ONCE CÉNTIMOS
2.5	m Colocación de alambre 2.7 mm	0,11	ONCE CÉNTIMOS
2.6	ud Tensor de carraca de acero galvanizado, tamaño Medium	1,24	UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	3 Riego		
	3.1 Movimiento de tierras		
3.1.1	m Excavación de zanjas de 0,4 metros de ancho y 1,5 metros de profundidad, dejando la tierra en la proximidad de estas	0,23	VEINTITRES CÉNTIMOS
3.1.2	m Relleno de zanjas una vez se han instalado las tuberías y pisado de la zona para compactar el terreno removido	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
	3.2 Tuberías		
3.2.1	m Instalación de tubería primaria	8,28	OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
3.2.2	m Instalación de tubería terciaria	6,09	SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
3.2.3	m Instalación de tubería portagoteros	1,04	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS
3.2.4	ud En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación	1.000,00	MIL EUROS
	3.3 Cabezal de riego		
3.3.1	ud Arqueta prefabricada de hormigón armado de 2 x 1 m	400,00	CUATROCIENTOS EUROS
3.3.2	ud Filtro de malla con capacidad de filtrado de 40 m3/h	100,00	CIEN EUROS
3.3.3	ud Filtro de arena con capacidad de filtrado de 40 m3/h, 1 unidad	250,00	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
3.3.4	ud Manómetro de medición 0 a 10 atm con precisión de 0,2 atm	15,00	QUINCE EUROS
3.3.5	ud Regulador de presión para presiones entre 1 y 20 bar	95,00	NOVENTA Y CINCO EUROS
3.3.6	ud En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación	1.000,00	MIL EUROS
3.3.7	horas Operario fontanero	17,00	DIECISIETE EUROS
3.3.8	horas Operario fontanero	13,39	TRECE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación				Importe	
					Parcial (euros)	Total (euros)
1	**1.1.1**	**ha Enmienda orgánica de estiércol de ovino, con tractor de 150 CV y carro esparcidor de 2000 kg, a razón de 35 toneladas por hectárea.**				
	(Sin clasificar)					
	Estiercol de ovino		35.000,000 kg	0,020	700,00	
	Maquinaria de estercolado		2,000 horas	15,000	30,00	
	Costes indirectos				21,90	
				Total por ha:		**751,90**
	Son SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ha					
2	**1.1.2**	**ha Subsolado con doble pase a una profundidad de 1 metro, empleando un tractor de 200 CV con subsolador de tres púas**				
	(Sin clasificar)					
	Maquinaria de subsolado		4,000 horas/ha	12,000	48,00	
	Operario tractorista		4,000 horas	15,000	60,00	
	Costes indirectos				3,24	
				Total por ha:		**111,24**
	Son CIENTO ONCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ha					
3	**1.1.3**	**ha Pase de cultivador con rodillo fragmentador y rastra de púas.**				
	(Sin clasificar)					
	Maquinaria para pase de cultivador		1,000 horas/ha	9,000	9,00	
	Operario tractorista		1,000 horas	15,000	15,00	
	Costes indirectos				0,72	
				Total por ha:		**24,72**
	Son VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por ha					
4	**1.2.1**	**ud Planta de vid certificada, a raiz desnuda. variedad tempranillo. Patrón 41B y clon CL98**				
	(Sin clasificar)					
	Planta		1,000 ud	1,359	1,36	
	Costes indirectos				0,04	
				Total por ud:		**1,40**
	Son UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud					
5	**1.2.2**	**ha Empresa externa, especializada, de plantación de viñedos**				

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación				Importe	
					Parcial (euros)	Total (euros)
	(Sin clasificar)					
	Tractor y máquina plantadora	3,000 horas/ha	80,000		240,00	
	Peón agrícola	3,000 horas/ha	12,000		36,00	
	Operario tractorista	3,000 horas	15,000		45,00	
	Costes indirectos				9,63	
				Total por ha:		**330,63**
	Son TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por ha					
6	**1.2.3 ha Repujado de las vides plantadas mediante el paso de la rueda de un tractor en la proximidad de las mismas**					
	(Sin clasificar)					
	Tractor para repujado	1,000 horas/ha	15,000		15,00	
	Operario tractorista	1,000 horas	15,000		15,00	
	Costes indirectos				0,90	
				Total por ha:		**30,90**
	Son TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ha					
7	**1.3.1 ha Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de flora arvense**					
	(Sin clasificar)					
	Tractor con cultivador	1,400 horas/ha	15,000		21,00	
	Operario tractorista	1,400 horas	15,000		21,00	
	Costes indirectos				1,26	
				Total por ha:		**43,26**
	Son CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por ha					
8	**1.3.2 ha Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de la flora arvense en el espacio que separa las plantas dentro de cada fila**					
	(Sin clasificar)					
	Tractor con cultivador intercepas	1,600 horas/ha	17,000		27,20	
	Operario tractorista	1,600 horas	15,000		24,00	
	Costes indirectos				1,54	
				Total por ha:		**52,74**
	Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ha					

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación				Importe	
					Parcial (euros)	Total (euros)
9	**1.3.3**	**litros Riego de implantación para facilitar el enraizamiento y evitar el estrés hídrico de la plantación**				
	(Sin clasificar)					
	Dosis de riego		51.020,000 Llitros/ha	0,001	51,02	
	Peón agrícola		0,200 horas/ha	12,000	2,40	
	Costes indirectos				1,60	
				Total por litros:		**55,02**
		Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por litros				
10	**1.3.4**	**ha Tratamientos fitosanitarios estimados para mantener un correcto estado sanitario del viñedo en el periodo de postplantación, estimándose para este presupuesto un gasto en producto y aplicación de 750 euros por hectárea**				
	(Sin clasificar)					
	Tratamientos fitosanitarios		1,000 ha	728,155	728,16	
	Costes indirectos				21,85	
				Total por ha:		**750,00**
		Son SETECIENTOS CINCUENTA EUROS por ha				
11	**1.3.5**	**ha Replantación de vides que no hubieren agarrado, estimándose un porcentaje de fallos del 2%**				
	(Sin clasificar)					
	Peón agrícola		8,000 horas/ha	12,000	96,00	
	Plantas en pot de tempranillo		42,000 ud	1,800	75,60	
	Costes indirectos				5,15	
				Total por ha:		**176,75**
		Son CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ha				
12	**1.3.6**	**ud Entutorado de las vides sobre tutor de bambú clavado en el suelo y atado al alambre de formación**				
	(Sin clasificar)					
	Gomas		5,000 ud	0,002	0,01	
	Peón agrícola		0,010 horas/ha	12,000	0,12	
	Tutores de bambú		1,000 ud	0,090	0,09	
	Costes indirectos				0,01	
				Total por ud:		**0,23**

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación				Importe	
					Parcial (euros)	Total (euros)
	Son VEINTITRES CÉNTIMOS por ud					
13	**1.4.1**	**ha Poda en verde para la formación del tronco consistente en la eliminación manual de todos los brotes salvo los destinados a la formación del tronco**				
	(Sin clasificar)					
	Peón agrícola		8,000	horas/ha 12,000	96,00	
	Costes indirectos				2,88	
				Total por ha:		**98,88**
	Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ha					
14	**1.4.2**	**ha Poda en seco para la formación del tronco consistente en la eliminación con tijera eléctrica de todos los samrientos salvo el destinado a la formación del tronco.**				
	(Sin clasificar)					
	Peón agrícola		10,000	horas/ha 12,000	120,00	
	Costes indirectos				3,60	
				Total por ha:		**123,60**
	Son CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ha					
15	**1.4.3**	**ha Poda en verde para la formación de la "y" consistente en la poda manual de pámpanos que broten del patrón, o de la variedad en posiciones incorrectas, dejando dos pámpanos a partir de los cuales se formarán los brazos de la vid**				
	(Sin clasificar)					
	Peón agrícola		12,000	horas/ha 12,000	144,00	
	Costes indirectos				4,32	
				Total por ha:		**148,32**
	Son CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por ha					
16	**1.4.4**	**ha Poda en seco para la formación de la "y" consistente en la eliminación de sarmientos no necesarios, el atado de los brazos y corte de la parte sobrante.**				
	(Sin clasificar)					
	Gomas		60.000,000	ud 0,002	120,00	
	Peón agrícola		14,000	horas/ha 12,000	168,00	
	Costes indirectos				8,64	
				Total por ha:		**296,64**

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación				Importe	
					Parcial (euros)	Total (euros)
	Son DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ha					
17	**2.1**	**ud Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto**				
	(Sin clasificar)					
	Ayudante montador		0,100 horas	11,000	1,10	
	Oficial montador		0,100 horas	14,000	1,40	
	Poste final de madera		1,000 ud	11,000	11,00	
	Costes indirectos				0,41	
				Total por ud:		**13,91**
	Son TRECE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por ud					
18	**2.2**	**ud Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto**				
	(Sin clasificar)					
	Ayudante montador		0,050 horas	11,000	0,55	
	Oficial montador		0,050 horas	14,000	0,70	
	Poste intermedio de acero		1,000 ud	7,000	7,00	
	Costes indirectos				0,25	
				Total por ud:		**8,50**
	Son OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud					
19	**2.3**	**ud Colocación anclajes de percusión para la sujección de los postes finales con alambre y tensor Gripple**				
	(Sin clasificar)					
	Alambre de acero de 2.7 mm de grosor		2,500 m	0,090	0,23	
	Ayudante montador		0,050 horas	11,000	0,55	
	Anclaje de percusión		1,000 ud	3,500	3,50	
	Tensor Gripple		1,000 ud	0,900	0,90	
	Oficial montador		0,050 horas	14,000	0,70	
	Costes indirectos				0,18	
				Total por ud:		**6,06**
	Son SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ud					
20	**2.4**	**m Colocación de alambre 2.2 mm de sujección de la vegetación**				

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación				Importe	
					Parcial (euros)	Total (euros)
21	**2.5**	**m Colocación de alambre 2.7 mm**				
	(Sin clasificar)					
	Alambre de acero de 2.7 mm de grosor		1,000 m	0,090	0,09	
	Ayudante montador		0,001 horas	11,000	0,01	
	Oficial montador		0,001 horas	14,000	0,01	
				Total por m:		**0,11**
	Son ONCE CÉNTIMOS por m					
22	**3.2.1**	**m Instalación de tubería primaria**				
	(Sin clasificar)					
	Operario fontanero		0,080 horas	13,000	1,04	
	Tubería primaria		1,000 m	7,000	7,00	
	Costes indirectos				0,24	
				Total por m:		**8,28**
	Son OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m					
23	**3.2.2**	**m Instalación de tubería terciaria**				
	(Sin clasificar)					
	Operario fontanero		0,070 horas	13,000	0,91	
	Tubería terciaria		1,000 m	5,000	5,00	
	Costes indirectos				0,18	
				Total por m:		**6,09**
	Son SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m					
24	**3.2.3**	**m Instalación de tubería portagoteros**				
	(Sin clasificar)					
	Operario fontanero		0,070 horas	13,000	0,91	
	Tubería portagoteros		1,000 m	0,100	0,10	
	Costes indirectos				0,03	
				Total por m:		**1,04**
	Son UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS por m					
25	**AR**	**ud Arqueta prefabricada de hormigón armado de 2 x 1 m**				
	(Sin clasificar)					
	Arqueta para cabezal		1,000 ud	388,350	388,35	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	Costes indirectos			11,65	
			Total por ud:		**400,00**
	Son CUATROCIENTOS EUROS por ud				
26	**EX**	**m Excavación de zanjas de 0,4 metros de ancho y 1,5 metros de profundidad, dejando la tierra en la proximidad de estas**			
	(Sin clasificar)				
	Maquinista	0,008 horas	13,000	0,10	
	Retroexcavadora	0,008 horas	15,000	0,12	
	Costes indirectos			0,01	
			Total por m:		**0,23**
	Son VEINTITRES CÉNTIMOS por m				
27	**EX1**	**m Relleno de zanjas una vez se han instalado las tuberías y pisado de la zona para compactar el terreno removido**			
	(Sin clasificar)				
	Maquinista	0,007 horas	13,000	0,09	
	Retroexcavadora	0,007 horas	15,000	0,11	
	Costes indirectos			0,01	
			Total por m:		**0,21**
	Son VEINTIUN CÉNTIMOS por m				
28	**FA**	**ud Filtro de arena con capacidad de filtrado de 40 m3/h, 1 unidad**			
	(Sin clasificar)				
	Filtro de arena	1,000 ud	242,718	242,72	
	Costes indirectos			7,28	
			Total por ud:		**250,00**
	Son DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS por ud				
29	**FM**	**ud Filtro de malla con capacidad de filtrado de 40 m3/h**			
	(Sin clasificar)				
	Filtro de malla	1,000 ud	97,087	97,09	
	Costes indirectos			2,91	
			Total por ud:		**100,00**
	Son CIEN EUROS por ud				
30	**IF**	**horas Operario fontanero**			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación			Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	(Sin clasificar)				
	Ingeniero	1,000 horas	16,505	16,51	
	Costes indirectos			0,50	
			Total por horas:		**17,00**
	Son DIECISIETE EUROS por horas				
31	**MN** **ud Manómetro de medición 0 a 10 atm con precisión de 0,2 atm**				
	(Sin clasificar)				
	Manómetro	1,000 ud	14,563	14,56	
	Costes indirectos			0,44	
			Total por ud:		**15,00**
	Son QUINCE EUROS por ud				
32	**OF** **horas Operario fontanero**				
	(Sin clasificar)				
	Operario fontanero	1,000 horas	13,000	13,00	
	Costes indirectos			0,39	
			Total por horas:		**13,39**
	Son TRECE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por horas				
33	**RP** **ud Regulador de presión para presiones entre 1 y 20 bar**				
	(Sin clasificar)				
	Regulador de presión	1,000 ud	92,233	92,23	
	Costes indirectos			2,77	
			Total por ud:		**95,00**
	Son NOVENTA Y CINCO EUROS por ud				
34	**TC** **ud Tensor de carraca de acero galvanizado, tamaño Medium**				
	(Sin clasificar)				
	Tensor de carraca	1,000 ud	1,200	1,20	
	Costes indirectos			0,04	
			Total por ud:		**1,24**
	Son UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ud				
35	**VA** **ud En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación**				
	Elementos de conexión y otros	1,000 ud	970,874	970,87	
	Costes indirectos			29,13	
			Total por ud:		**1.000,00**
	Son MIL EUROS por ud				

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 1 Pantación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Preparación del terreno					
1.1.1	Ha	Enmienda orgánica de estiércol de ovino, con tractor de 150 CV y carro esparcidor de 2000 kg, a razón de 35 toneladas por hectárea.			
		Total ha .....:	10,060	751,90	7.564,11
1.1.3	Ha	Pase de cultivador con rodillo fragmentador y rastra de púas.			
		Total ha .....:	10,060	24,72	248,68
		Total subcapítulo 1.1.- Preparación del terreno:			*7.812,79*
1.2.- Pantación					
1.2.1	Ud	Planta de vid certificada, a raiz desnuda. variedad tempranillo. Patrón 41B y clon CL98			
		Total ud .....:	21.226,000	1,40	29.716,40
1.2.2	Ha	Empresa externa, especializada, de plantación de viñedos			
		Total ha .....:	10,060	330,63	3.326,14
1.2.3	Ha	Repujado de las vides plantadas mediante el paso de la rueda de un tractor en la proximidad de las mismas			
		Total ha .....:	10,060	30,90	310,85
		Total subcapítulo 1.2.- Pantación:			*33.353,39*
1.3.- Labores postplantación					
1.3.1	Ha	Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de flora arvense			
		Total ha .....:	10,060	43,26	435,20
1.3.2	Ha	Pase de cultivador en las calles del viñedo para el control de la flora arvense en el espacio que separa las plantas dentro de cada fila			
		Total ha .....:	10,060	52,74	530,56
1.3.3	Litros	Riego de implantación para facilitar el enraizamiento y evitar el estrés hídrico de la plantación			
		Total litros .....:	10,060	55,02	553,50
1.3.4	Ha	Tratamientos fitosanitarios estimados para mantener un correcto estado sanitario del viñedo en el periodo de postplantación, estimándose para este presupuesto un gasto en producto y aplicación de 750 euros por hectárea			
		Total ha .....:	10,060	750,00	7.545,00
1.3.5	Ha	Replantación de vides que no hubieren agarrado, estimándose un porcentaje de fallos del 2%			
		Total ha .....:	10,060	176,75	1.778,11
1.3.6	Ud	Entutorado de las vides sobre tutor de bambú clavado en el suelo y atado al alambre de formación			
		Total ud .....:	21.226,000	0,23	4.881,98
		Total subcapítulo 1.3.- Labores postplantación:			*15.724,35*
1.4.- Labores de formación					
1.4.1	Ha	Poda en verde para la formación del tronco consistente en la eliminación manual de todos los brotes salvo los destinados a la formación del tronco			
		Total ha .....:	10,060	98,88	994,73
1.4.2	Ha	Poda en seco para la formación del tronco consistente en la eliminación con tijera eléctrica de todos los samrientos salvo el destinado a la formación del tronco.			
		Total ha .....:	10,060	123,60	1.243,42
1.4.4	Ha	Poda en seco para la formación de la "y" consistente en la eliminación de sarmientos no necesarios, el atado de los brazos y corte de la parte sobrante.			
		Total ha .....:	10,060	296,64	2.984,20
		Total subcapítulo 1.4.- Labores de formación:			*6.714,45*
		Total presupuesto parcial nº 1 Pantación :			**63.604,98**

Presupuesto parcial nº 2 Sistema de conducción

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Ud	Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto			
		Total ud .....:	670,000	13,91	9.319,70
2.2	Ud	Colocación postes finales mediante máquina de percusión manual, según las indicaciones del proyecto			
		Total ud .....:	4.092,000	8,50	34.782,00
2.3	Ud	Colocación anclajes de percusión para la sujección de los postes finales con alambre y tensor Gripple			
		Total ud .....:	670,000	6,06	4.060,20
2.4	M	Colocación de alambre 2.2 mm de sujección de la vegetación			
		Total m .....:	89.151,000	0,11	9.806,61
2.5	M	Colocación de alambre 2.7 mm			
		Total m .....:	29.717,000	0,11	3.268,87
2.6	Ud	Tensor de carraca de acero galvanizado, tamaño Medium			
		Total ud .....:	2.680,000	1,24	3.323,20
		Total presupuesto parcial nº 2 Sistema de conducción :			**64.560,58**

Presupuesto parcial nº 3 Riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.- Movimiento de tierras					
3.1.1	M	Excavación de zanjas de 0,4 metros de ancho y 1,5 metros de profundidad, dejando la tierra en la proximidad de estas			
		Total m .....:	1.633,000	0,23	375,59
3.1.2	M	Relleno de zanjas una vez se han instalado las tuberías y pisado de la zona para compactar el terreno removido			
		Total m .....:	1.633,000	0,21	342,93
		Total subcapítulo 3.1.- Movimiento de tierras:			*718,52*
3.2.- Tuberías					
3.2.1	M	Instalación de tubería primaria			
		Total m .....:	626,000	8,28	5.183,28
3.2.2	M	Instalación de tubería terciaria			
		Total m .....:	1.007,000	6,09	6.132,63
3.2.3	M	Instalación de tubería portagoteros			
		Total m .....:	29.717,000	1,04	30.905,68
3.2.4	Ud	En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación			
		Total ud .....:	1,000	1.000,00	1.000,00
		Total subcapítulo 3.2.- Tuberías:			*43.221,59*
3.3.- Cabezal de riego					
3.3.1	Ud	Arqueta prefabricada de hormigón armado de 2 x 1 m			
		Total ud .....:	1,000	400,00	400,00
3.3.2	Ud	Filtro de malla con capacidad de filtrado de 40 m3/h			
		Total ud .....:	1,000	100,00	100,00
3.3.3	Ud	Filtro de arena con capacidad de filtrado de 40 m3/h, 1 unidad			
		Total ud .....:	1,000	250,00	250,00
3.3.4	Ud	Manómetro de medición 0 a 10 atm con precisión de 0,2 atm			
		Total ud .....:	3,000	15,00	45,00
3.3.5	Ud	Regulador de presión para presiones entre 1 y 20 bar			
		Total ud .....:	1,000	95,00	95,00
3.3.6	Ud	En esta partida se incluyen todos los elementos de ramificación o reducción que puedan requerirse para la instalación			
		Total ud .....:	1,000	1.000,00	1.000,00
3.3.7	Horas	Operario fontanero			
		Total horas .....:	22,000	17,00	374,00
3.3.8	Horas	Operario fontanero			
		Total horas .....:	22,000	13,39	294,58
		Total subcapítulo 3.3.- Cabezal de riego:			*2.558,58*
		Total presupuesto parcial nº 3 Riego :			**46.498,69**

Presupuesto de ejecución material

1 Pantación		**63.604,98**
1.1.- Preparación del terreno		7.812,79
1.2.- Pantación		33.353,39
1.3.- Labores postplantación		15.724,35
1.4.- Labores de formación		6.714,45
2 Sistema de conducción		**64.560,58**
3 Riego		**46.498,69**
3.1.- Movimiento de tierras		718,52
3.2.- Tuberías		43.221,59
3.3.- Cabezal de riego		2.558,58
	Total .....:	**174.664,25**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Pantación	
1.1 Preparación del terreno .	7.812,79
1.2 Pantación .	33.353,39
1.3 Labores postplantación .	15.724,35
1.4 Labores de formación .	6.714,45
Total 1 Pantación .....:	**63.604,98**
2 Sistema de conducción .	**64.560,58**
3 Riego	
3.1 Movimiento de tierras .	718,52
3.2 Tuberías .	43.221,59
3.3 Cabezal de riego .	2.558,58
Total 3 Riego .....:	**46.498,69**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**174.664,25**
9% de gastos generales	15.719,78
4% de beneficio industrial	6.986,57
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC sin IVA = PEM + GG + BI)	**197.370,60**
21% IVA	41.447,83
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC con IVA = PEM + GG + BI + IVA)	**238.818,43**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.