



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Máster Ingeniería Agronómica

Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de
cultivo de cerezo en el término municipal de
Madrid de las Caderechas, Burgos

Alumno: Víctor Carpintero Saguillo

Tutor: Andrés Martínez de Azagra

Junio de 2018



Copia para el tutor/a

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: MEMORIA

- Anejo 1: Condicionantes del proyecto
- Anejo 2: Descripción del producto
- Anejo 3: Estudio del mercado
- Anejo 4: Estudio de alternativas
- Anejo 5: Dimensionamiento y diseño de la explotación
- Anejo 6: Ingeniería de las obras
- Anejo 7: Ingeniería del proceso
- Anejo 8: Normas para la explotación
- Anejo 9: Programa para la ejecución y puesta en marcha del proyecto
- Anejo 10: Diseño del sistema de riego
- Anejo 11: Estudio económico
- Anejo 12: Justificación de precios
- Anejo 13: Estudio Básico de Seguridad y Salud

DOCUMENTO 2: PLANOS

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1 Naturaleza del proyecto	1
1.2 Localización	1
1.3 Dimensiones	1
1.4 Datos del promotor	1
2. ANTECEDENTES	1
2.1 Motivación	1
2.2 Justificación del proyecto	1
2.3 Estudios previos	2
3. BASES DEL PROYECTO	2
3.1. Directrices	2
3.1.1. Finalidad del proyecto	2
3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor	2
3.2. Estudios de los condicionantes	2
3.2.1. Condicionantes internos	2
3.2.2. Condicionantes externos	4
3.2.3. Situación actual	4
4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4
4.1. Tipo de cultivo	4
4.2. Criterios de elección	5
4.3. Especies	5
4.4. Patrón portainjerto	5
4.5. Densidad y marco de plantación	5
4.6. Época de plantación	6
4.7. Método de plantación	6
4.8. Método de apertura de hoyos	6
4.9. Mantenimiento del suelo	6
4.10. Sistema de formación y poda	6
4.11. Control del déficit de humedad	7
4.12. Sistema de riego	7
4.13. Sistema de fertilización	7
4.14. Método de recolección	7
5. INGENIERÍA DEL PROYECTO	7
5.1. Ingeniería del proceso	7

5.1.1. Establecimiento de la plantación	7
5.1.1.1. Preparación del terreno	7
5.1.1.2. Replanteo	7
5.1.1.3. Transporte y recepción de la planta	8
5.1.1.4. Plantación	8
5.1.1.5. Actividades post-plantación	8
5.1.2. Mantenimiento y seguimiento de la plantación	8
5.1.2.1. Laboreo	8
5.1.2.2. Protección del cultivo	9
5.1.2.3. Fertilización	9
5.1.2.4. Poda	9
5.1.2.5. Riego	9
5.1.2.7. Cosecha	9
5.2. Ingeniería de las obras	9
5.2.1. Vallado de la parcela	9
5.2.2. Sistema de riego	10
5.2.3. Electricidad	12
6. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	13
6.1. Período de ejecución	14
6.2. Programación y puesta en marcha del proyecto	14
7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	14
8. ESTUDIO ECONÓMICO	14
8.1. Vida útil del proyecto	14
8.2. Evaluación financiera	15
9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	15

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

1.1 Naturaleza del proyecto

El objeto y naturaleza de este proyecto es la realización y puesta en marcha de una explotación de cerezos en regadío de 3,5 ha de superficie, en una parcela dedicada con anterioridad al cultivo de frutales.

Esta plantación se realiza después de hacer un estudio de mercado sobre la comercialización de la cereza y constatar la importante demanda que este producto ha experimentado en los últimos años.

El proyecto comprende la plantación de los árboles, la instalación de un sistema de riego que permita optimizar la producción y calidad de la fruta, así como, la realización de un cerramiento alrededor de la parcela que proteja a la plantación de posibles daños ocasionados por animales.

1.2 Localización

Las parcelas en la que se ubica el proyecto se identifican catastralmente como parcelas 306, 324, 229, 327 y 328 del polígono 7 y la parcela 228 del polígono 8 del Término Municipal de Madrid de las Caderechas, perteneciente a la Comarca de La Bureba de la provincia de Burgos. Sus coordenadas UTM al centro son (Datum ETS89; Huso 30):

X: 455229,13

Y: 4735433,43

La parcela mencionada está situada al oeste de Madrid de las Caderechas, anexa a la carretera que une el municipio de Huéspeda con dicha población.

1.3 Dimensiones

Las parcelas en las que se lleva a cabo la plantación constan de una superficie catastral de 3,95 ha, aunque se ha determinado por el promotor plantar sólo 3,05 ha. El resto de la superficie se reserva como espacio de libre uso por el promotor.

1.4 Datos del promotor

Nombre: Fernando Martín Heredia

Dirección: C/ Francisco Gómez 16

Localidad: Barakaldo

Código Postal: 48902

Teléfono: 944852163

2. Antecedentes

2.1 Motivación

La ejecución del presente proyecto se realiza por expreso deseo del promotor de aumentar la rentabilidad económica de la finca.

2.2 Justificación del proyecto

Se realiza el presente proyecto para contribuir a la consecución de los siguientes objetivos:

- Buscar una alternativa al estado abandonado en el que se halla la parcela, otorgándole un mayor valor económico y una rentabilidad futura.
- Favorecer la creación de una masa forestal que contribuya a la mejora de la calidad ambiental y conservación del medio ambiente.
- Ayudar a la creación de empleo alternativo en la zona como consecuencia de los trabajos que resulten de la forestación y mantenimiento de las masas forestales.

2.3 Estudios previos

En la realización del proyecto se han consultado los siguientes estudios, detallados en los Anejos a la memoria números 1,2 y 3:

- Estudio climático de la zona con los datos meteorológicos obtenidos de la estación meteorológica del Valle de Losa, por ser el más acertado y similar a la zona de estudio.
- Estudio edafológico de la parcela, mediante los datos extraídos del análisis del suelo efectuado por el ITACYL.
- Estudios de la producción y precio de la cereza en España y en Europa.

3. Bases del proyecto

3.1. Directrices

3.1.1. Finalidad del proyecto

La finalidad principal de este proyecto es obtener el mayor rendimiento económico posible, respetando el medio ambiente y ofreciendo un producto de calidad como la cereza, que ha experimentado en los últimos años una fuerte demanda.

3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor

El promotor del proyecto quiere que se cumplan una serie de requisitos para llevar a cabo el proyecto, entre los que cabe citar los siguientes:

- La plantación deberá estar orientada a la obtención de cereza.
- La implantación de la explotación deberá ser respetuosa con el medio ambiente.
- La mano de obra será eventual y contratada específicamente para la realización de cada labor o actividad en la plantación.
- Se elegirá el sistema de financiación más conveniente y se amortizará la inversión en el menor tiempo posible.
- Se solicitarán aquellas subvenciones a que se tenga derecho.

3.2. Estudios de los condicionantes

3.2.1. Condicionantes internos

CLIMATOLOGIA

El clima, junto con el suelo, es el principal condicionante a la hora de realizar una plantación. Para evaluar la incidencia de este factor en la viabilidad del proyecto, se realiza un estudio climático basándose en los datos meteorológicos en el observatorio más cercano a la zona de estudio. Se ha tenido en cuenta para el estudio la serie de años que va de 2007 a 2016. Las principales características climáticas de la zona son las siguientes:

Temperaturas: la zona se caracteriza principalmente por inviernos fríos y húmedos con una temperatura media en el mes más frío (enero) de 3,92 C°.

Los veranos son secos y calurosos con una temperatura media de 17,36 C° en el mes de agosto. En cuanto al riesgo por heladas, existe cada cierto período de tiempo, aunque no es frecuente, se tomarán las medidas redactadas en el Anejo correspondiente.

Precipitaciones: en la zona de estudio la precipitación media se sitúa en 496,7 milímetros anuales, siendo el mes de julio el de menor pluviometría con 24,7 milímetros y el que más, el mes de octubre con 137,2 milímetros.

En la determinación de los meses secos se estudian los diagramas ombrotérmicos, que sirven para calcular los períodos de sequía y su distribución. En nuestro caso, el período seco va desde principios de junio hasta finales de septiembre como norma general.

Vientos: En cuanto al viento no va a influir en nuestra plantación debido a que en la mayoría de las ocasiones son vientos insuficientes para causar ningún daño, como se refleja en el apartado correspondiente.

Clasificaciones climáticas:

Según los criterios de la Unesco-FAO está dentro del primer grupo climático: Climas templados, templados-cálidos y cálidos. La temperatura media de las mínimas del mes más frío es -0,837°C. Por tanto, está dentro de una zona con invierno moderado.

Según el índice de Lang, se encuentra dentro de un clima templado cálido. Según el índice de Martonne, pertenece a zonas húmedas a muy húmedas, con exceso de agua.

Analizados éstos y otros factores climáticos en el anejo correspondiente, se concluye que el clima no es un factor limitante para la producción de cereza en nuestra parcela.

EDAFOLOGIA

Según el estudio realizado en el Anejo 2, el suelo de la parcela donde se pretende realizar la plantación es de textura franco-arenosa, una de las más adecuadas para la plantación del cerezo.

En cuanto a las propiedades químicas del suelo, el pH es de 7,61; los carbonatos están presentes en un 8 %, la caliza activa alcanza valores del 5 %. Todos estos valores nos indican que se sitúan en el rango recomendado y no es necesario hacer ningún tipo de enmienda para corregirlos. Los valores de materia orgánica son del 2,6 %.

OROGRAFIA

La orografía del terreno es prácticamente en pendiente con una media alrededor del 10%. Los riesgos de realización de las labores, así como la instalación del riego, están detallados en sus respectivos Anejos.

AGUA

Según el análisis detallado en el Anejo correspondiente, obtenemos unos resultados:

Según el índice de Scott y la clasificación de Stabler, contamos con un agua para riego MUY BUENA.

Según el Criterio de Tamés, en todos sus análisis el resultado es de agua BUENA, en todos sus riesgos y relaciones.

En conclusión, el agua analizada es de buena calidad para el riego, en función de todos los parámetros estudiados, asique no debería de dar ningún tipo de problema con un uso equilibrado y concienciado de esta.

3.2.2. Condicionantes externos

- Comunicaciones y núcleos de población:

La parcela del proyecto está a 600 m del municipio de Madrid de las Caderechas por la carretera BU-V-5024 que une este municipio con Huéspeda.

En cuanto a los núcleos de población que rodean la parcela cabe destacar, además de los mencionados anteriormente, Rucandio a 2 km, Aguas Cándidas a 4,97 km y Briviesca a 30 km.

- Mano de obra:

Debido a que la plantación trufera se encuentra rodeada de una zona eminentemente frutal, no habrá problemas a la hora de contratar mano de obra especializada en las labores agrícolas.

- Mercado de materias primas:

Las materias primas y productos que se necesiten para realizar la plantación serán adquiridos en empresas situadas en Rucandio, Briviesca y Poza de la Sal.

- Disponibilidad de bienes y servicios:

En lo que se refiere al alquiler de los equipos de maquinaria necesarios se realizará en los municipios cercanos, principalmente en Briviesca por ser el municipio más importante de la comarca.

- Condicionantes legales:

Régimen de propiedad: la parcela es propiedad del promotor y no hay ningún gravamen sobre ella.

3.2.3. Situación actual

La parcela objeto del proyecto en la actualidad se encuentra en estado de abandono, habiendo sido cultivada en frutales y otros y por ello recibiendo las subvenciones correspondientes de la P.A.C hace más de dos décadas, quedando algunos restos de árboles que se deberán retirar.

4. Justificación de la solución adoptada

En el Anejo correspondiente a evaluación de alternativas se realiza un estudio pormenorizado de las diferentes alternativas.

4.1. Tipo de cultivo

Se ha optado por el establecimiento de una plantación de cerezos ya que es un condicionante impuesto por el promotor.

4.2. Criterios de elección

Hay que tener en cuenta diversos factores a la hora de elegir el tipo de cerezo, aunque se sabe de antemano que es un buen lugar para realizar una implantación productiva.

Además, sabemos que debido al microclima que hay en esta zona, la recolección comienza un mes y medio más tarde de lo que empieza en el resto de los lugares de España, y se extiende hasta la primera quincena de agosto (dependiendo de la época en la que se haya producido la floración, cada año puede variar un poco).

El promotor nos dejará a libre elección las variedades a implantar, dentro de la existencia de por lo menos una variedad temprana, aunque el resto sean variedades tardías para aprovechar al máximo el clima.

4.3. Especies

Entre las especies descritas y detalladas en el Anejo de descripción del producto, se han elegido, por distintos motivos:

Sunburst: La variedad Sunburst es la más grande en calibre de todas las variedades del Valle. Se puede encontrar en la primera quincena de julio.

Summit: Tiene forma acorazonada, que es parte de su potencial hacia el consumidor. Esta se puede encontrar en el mercado sobre la primera quincena del mes de julio.

Negra Tardía: Esta variedad también es conocida como Roja del Milagro o Lampe, es la variedad tardía más antigua del Valle, puede alcanzar un buen tamaño. Ésta se puede encontrar en el mercado desde la segunda quincena de julio hasta mediados de agosto. Autofértil.

Lapins: Esta variedad, junto con la anterior descrita, son las más tardías del Valle. Por lo tanto, se puede encontrar en el mercado desde finales de julio hasta mediados de agosto.

Cumplen los factores más importantes, debido a que la única que no es auto fértil es la Summit, pero puede ser polinizada por la Sunburst y la Lapin y, por lo tanto, no debería tener ningún problema.

Se cumple el factor requerido por el promotor, queriendo tener cerezas a la venta para la primera época del comercio.

4.4. Patrón portainjerto

Las variedades escogidas para este proyecto son compatibles con el portainjerto Marilán, por lo tanto, este será el portainjerto elegido, es el más adecuado con respecto al suelo y características que este puede presentar, potenciando así nuestro cultivo.

4.5. Densidad y marco de plantación

La densidad de plantación es el número total de plantas por hectárea, la cual está relacionada con el marco de plantación, que es la distancia entre árboles y filas.

Este marco de plantación está definido por la anchura de la calle entre filas, y la distancia entre los árboles de cada línea. Con este marco de plantación obtenemos un número de árboles por metro cuadrado.

Hay varios marcos de plantación que se pueden elegir, según el tipo de forma que le vayamos a dar a la estructura, o la manera en la que se quiera trabajar el cultivo. Se podría trabajar de la manera antigua, con un marco de 5x5, o de una manera más moderna, que es la que elegiremos, en la cual los marcos de plantación pueden ser de 4x2 o de 2x1,2.

El marco elegido para esta explotación será de 4x2, ya que realizaremos una formación en vaso con cuatro ramas, queriendo obtener una producción intensiva, con facilidad de trabajo en el cultivo.

Por lo tanto, con el marco de plantación de 4x2, tendremos en torno a 1000 árboles por hectárea, con una producción de unos 15 kg por árbol.

4.6. Época de plantación

La plantación se realiza desde la caída de las hojas hasta antes del comienzo de la brotación. La plantación se realizará cuanto antes dentro de este período ya que los árboles plantados en diciembre reciben las humedades del invierno y el árbol emite pequeñas raíces en abundancia.

Así pues, cuando llega la primavera (el período vegetativo), el árbol brota con más vigor que si se hubiera plantado más tarde. Si en nuestras parcelas en el momento de plantación no tenemos riesgo de heladas, la plantación la realizaremos en diciembre, si existe riesgo, se debería posponer hasta que no haya riesgo de helada y pueda llevarse a cabo la plantación de manera correcta.

4.7 Método de plantación

La correcta realización de la plantación asegura un rápido desarrollo de los árboles y evita la pérdida de plantones en algunos casos.

El plantón puede proporcionarse a raíz desnuda o en cepellón. Se ha decidido optar por raíz desnuda ya que el coste es menor, y la plantación se va a realizar en reposo vegetativo.

Al plantar los plantones el punto de injerto deberá quedar entre 5 10 cm por encima del nivel del suelo, y se deberá compactar a tierra alrededor del tronco para conseguir un buen contacto con las raíces.

4.8. Método de apertura de hoyos

Se utilizará un ahoyador de tornillo sinfín accionado por el tractor de la explotación. Los plantones se colocarán en los hoyos, tras haber refrescado previamente el sistema radicular y haber eliminado pequeñas raíces dañadas.

4.9. Mantenimiento del suelo

Para el mantenimiento del suelo no se puede aplicar herbicida, ya que, según la legislación, para que pueda ser cereza con Marca de Garantía Valle de Las Caderechas, no está permitida su aplicación.

Durante el período improductivo, se realizará un laboreo superficial utilizando un cultivador.

Durante el período productivo, se deja emerger la cubierta vegetal, pero en días de máximo desarrollo (la primavera), se realizarán pases cada 20 días. Estos pases se realizarán con una desbrozadora de brazo desplegable.

4.10. Sistema de formación y poda

Para nuestra plantación, el sistema utilizado será en Vaso libre. Su estructura es muy simple e intuitiva, y consta de:

- Un tronco de altura variable, pero en general corto (<0,6 m)
- Un número variable de ramas primarias, entre 3 y 5
- A una distancia de 0,3 a 0,5 m de su inserción, cada una de las primarias se bifurca por poda en dos secundarias que forman entre sí ángulos de 40 a 60 ° (50°) y que mantienen la dirección de las primarias.
- Normalmente en la forma no hay más ramas estructurales que las formadas por las sucesivas bifurcaciones. Todos los restantes elementos del árbol se podan con criterios de fructificación.

4.11. Control del déficit de humedad

De las diversas alternativas con las que se cuenta para poder mantener la humedad en el suelo, es decir: acolchado y riego; se elige instalar un sistema de riego que permita obtener una buena producción de cereza sin depender de unas precipitaciones, que, por otro lado, en los meses de verano son irregulares o inexistentes.

4.12. Sistema de riego

Se instalará un sistema de riego por goteo debido al tamaño de la parcela, las necesidades del árbol y la facilidad del sistema.

4.13. Sistema de fertilización

En nuestro caso, dado que se trata de una plantación nueva y que los resultados de los análisis del suelo no revelan deficiencias que hubiera que corregir, se detalla en los Anejo correspondientes a manejo, normas y tecnología de la producción en la explotación en el caso de que surgiera la necesidad de fertilización.

4.14. Método de recolección

La recolección semi-mecanizada es la que más se emplea en la actualidad, y consiste en la utilización de equipos mecánicos auxiliares para facilitar el manejo de la fruta en la finca y la recolección.

5. Ingeniería del proyecto

5.1. Ingeniería del proceso

5.1.1. Establecimiento de la plantación

5.1.1.1. Preparación del terreno

Estas labores son necesarias para favorecer que la planta disponga de un medio adecuado para desarrollar un correcto sistema radicular y una perfecta parte aérea, por lo que es necesario preparar el terreno antes de la plantación mediante las siguientes labores:

Subsolado: La época de realización coincide normalmente con la época final del verano, antes de las primeras lluvias, se realizará con un arado subsolador de tres púas de 80 centímetros de profundidad enganchada a un tractor de 170 CV, y se realizarán dos pases cruzados.

Laboreo superficial: El terreno queda irregular y duro en superficie tras el subsolado. Por ello y para eliminar las rodaduras de la maquinaria empleada, es necesario realizar un pase cruzado de cultivador (25-30 cm de profundidad) con rulo, dos semanas después del subsolado.

5.1.1.2. Replanteo

El replanteo consiste en señalar con la ayuda de cinta métrica, cañas, cal o estacas la posición de cada árbol en el terreno, alineaciones y caminos.

La operación consta de tres pasos: el trazado de la alineación fundamental, el trazado de las alineaciones verticales y el marcaje de los puntos de relleno. Se tomará como referencia el camino que atraviesa la finca de norte a sur, y a partir de ahí se tomarán distancias de 4 metros, que es la llamada alineación fundamental. Se tirará un cordel por el cual se irá esparciendo cal, y se procederá a marcar con una estaca o caña cada 2 metros, el punto exacto donde se realizará un hoyo para colocar el plantón.

5.1.1.3. Transporte y recepción de la planta

El material vegetal deberá tener garantías de autenticidad varietal y estar libre de virus.

Cuando lleguen a la explotación deberá controlarse la calidad de éstos. Deberán tener un buen sistema radicular, sano y bien distribuido, con un solo eje de una longitud de metro y medio. La edad de la variedad será de un ciclo vegetativo sobre el patrón.

Se ha decidido optar por raíz desnuda ya que el coste es menor, y la plantación se va a realizar en reposo vegetativo.

5.1.1.4. Plantación

Para la plantación, se utilizará un ahoyador de tornillo sinfín accionado por el tractor de la explotación. Los plantones se colocarán en los hoyos, tras haber refrescado previamente el sistema radicular y haber eliminado pequeñas raíces dañadas.

Al plantar los plantones el punto de injerto deberá quedar entre 5 10 cm por encima del nivel del suelo, y se deberá compactar a tierra alrededor del tronco para conseguir un buen contacto con las raíces.

5.1.1.5. Actividades post-plantación

Inmediatamente después de la plantación se tienen que realizar diferentes actividades:

Riego de asiento, para humedecer todo el bulbo y facilitar la adaptación de los árboles sobre el terreno.

Revisión general de los plantones en cuanto el terreno se pueda pisar. Vigilando que no haya ninguno inclinado, corrigiendo la profundidad de los plantones y que las raíces estén bien tapadas. También se puede aprovechar para hacer el primer paso de la poda de formación, que es despuntar a unos 80 centímetros.

Proteger los plantones y asegurar un correcto desarrollo, se colocará un protector de plástico de unos 50 cm de altura rodeando el plantón. De esta forma se evitarán posibles ataques de roedores o daños físico realizador por las operaciones. Establecer el vallado, para evitar problemas con los animales.

5.1.2. Mantenimiento y seguimiento de la plantación

5.1.2.1. Laboreo

Para el mantenimiento del suelo no se puede aplicar herbicida, ya que, según la legislación propia de la Marca, para que pueda ser cereza con Marca de Garantía Valle de Las Caderechas, no está permitida su aplicación.

Durante el período improductivo, se realizará un laboreo superficial utilizando un cultivador. Durante el período productivo, se deja emerger la cubierta vegetal, pero en días de máximo desarrollo (la primavera), se realizarán pases cada 20 días. Estos pases se realizarán con una desbrozadora de brazo desplegable.

5.1.2.2. Protección del cultivo

Como se ha explicado en el Anejo de Tecnología de Producción, la protección de cultivo se basa en la prevención, y va en la dirección de darle más importancia al control biológico

5.1.2.3. Fertilización

Según el análisis de suelo realizado, los macronutrientes se presentan en niveles normales, por lo tanto, no será necesario aportación, pero sí conveniente, ya que el suelo pierde nutrientes, debido a la vegetación espontánea que puede surgir.

Además, habrá que tener en cuenta, que hay espacios que han estado cultivados anteriormente por cerezos y otros frutales, y otros por vegetación forestal, por lo tanto, habrá que realizar diferentes estudios para saber cuáles son las necesidades de cada parcela en base a los nutrientes disponibles, ya que como se realizará una fertilización por fertirrigación, deberá ser más exacto.

Para saber si hay que realizar fertilización de macronutrientes se deberá realizar un análisis foliar anualmente y análisis de suelo cada dos años.

5.1.2.4. Poda

La poda se realizará manualmente, y en función del período en el que estemos, se realizará un tipo u otro. En el período improductivo realizaremos, poda de formación, o poda de limpieza, para eliminar las ramas que no se quieren y dar la forma deseada al árbol, para que una vez que entre en el proceso productivo tenga la forma deseada. Una vez que está en el proceso productivo, la poda realizada será la poda de fructificación.

En cuanto al aclareo en flor que se realizará para reducir la carga del árbol y obtener frutos más equilibrados, se realizará con un clareador eléctrico.

5.1.2.5. Riego

Antes de realizar la plantación, es conveniente instalar el sistema de riego. Se enterrarán la tubería primaria, las secundarias y terciarias de la red, dejando en la superficie las conexiones necesarias para empalmar las tuberías porta goteros. Se instalará también el cabezal de riego, (en la caseta de riego) con su bomba, filtros, programador, conexiones y demás dispositivos para poder realizar el riego de asiento a medida que se vaya realizando la plantación.

5.1.2.7. Cosecha

La recolección de la fruta se realiza de forma semi-mecanizada. Los operarios la recolectarán de manera manual y lo depositarán en cajas de madera de tamaño deseado, y serán distribuidos al almacén mediante un tractor con un remolque.

5.2. Ingeniería de las obras

5.2.1. Vallado de la parcela

El perímetro de la parcela es de 949,72 m.

Primeramente, se realizará un marqueo con pintura para situar la línea por donde irá la valla colocada en el terreno, los postes y la puerta de acceso.

Sobre esta línea realizaremos una zanja de unos 15 cm de profundidad mediante un subsolador acoplado a un tractor.

La malla a instalar será resistente, alcanzará una altura sobre el terreno de 1,30 metros e irá enterrada 10 centímetros para evitar que los animales la puedan levantar.

Esta malla irá sujeta a postes de madera tratada que estarán separados una distancia de tres metros aproximadamente uno de otro. En las esquinas, cambios de dirección y en una distancia no superior a 100 metros, se instalarán “postes de tensión”. Estos, además, llevarán dos postes de refuerzo auxiliares, uno a cada lado, inclinados para dar firmeza.

Para clavar los postes se usará un martillo neumático acoplado al tractor y la profundidad de clavado será la siguiente. En el caso de los postes intermedios irán clavados 40 cm. Para los postes de tensión, la profundidad de clavado será de 80 cm. Los postes de firmeza se clavarán 50 cm.

Para la colocación de la puerta dejaremos un espacio de 6 metros de anchura para permitir el acceso sin dificultad de la maquinaria que deba utilizarse.

Los materiales necesarios son los siguientes:

Serán necesarios 944 metros de malla ganadera galvanizada y anudada tipo HJ/200-8-30, una vez descontada la puerta de 6 m de anchura, 12 postes de tensión, 24 postes de firmeza y 234 postes intermedios.

Estos postes van a ser unidos mediante tres hilos de alambre de espino galvanizado. Por lo tanto, necesitaremos unos 2832 metros de alambre de espino galvanizado.

Para anclar la malla a los postes emplearemos cuatro grapas. Como, en total, tenemos 270 postes, necesitaremos 1890 grapas galvanizadas.

Por último, cada poste de tensión necesita tres tensores porque lleva tres hilos. En total 36 tensores.

5.2.2. Sistema de riego

La extracción de agua se realizará a partir de un pozo presente en la parcela, como se detalla en el Anejo número 10.

En la tabla que se muestra a continuación, se indican las necesidades hídricas según los estudios realizados:

Tabla 1. Calendario de riegos

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Nt (mm/día)	2,734	4,15	3,936	2,814
I (días)	0,7466	0,4919	0,518	0,725
Riegos al mes	Cada día	Cada día	Cada día	Cada día
Tiempo de riego hora (h)	1,37	2,08	1,97	1,41
Dosis de riego (L/árbol)	19,52	32,8	25,28	20

Los datos aportados hacen referencia a los meses de mayor riesgo de déficit hídrico para la plantación, en el resto de los meses no será necesario realizar ningún aporte hídrico salvo sequías extremas.

Sin embargo, como las precipitaciones estivales en la zona en la que se pretende realizar el proyecto son muy irregulares, se realiza el cálculo de las necesidades de agua bajo la condición más exigente, es decir, correspondiente al mes de julio.

El marco de riego vendrá definido por el marco de plantación de 4 x 2, cada planta será regada por cuatro emisores (goteros).

La disposición de los emisores será cada 0,5 metros en la línea de plantación.

Las características del emisor elegido son las siguientes:

- Rango de presión de trabajo de 0,6 a 4,1 bar
- 7 caudales diferentes
- 3 salidas diferentes: cilíndrica, dentada a 3 mm de DI y dentada a 4 mm de DI.
- Gotero inyectado, muy bajo CV.
- Sistema de autolavado continuo, resistencia a la obstrucción mejorada.
- El gotero se puede colocar exactamente donde se desee.

La finca la dividimos en 3 sectores. Los riegos se realizarán preferiblemente en horario cuando las pérdidas por evaporación y el efecto del viento son menores.

Las **tuberías portales** serán de PVC enterradas con un diámetro exterior adecuado para cada sector, lo dividiremos en tres sectores, puesto que tiene diferente diámetro debido a que tiene que soportar diferente caudal:

- **Sector 1:** Q: 33200 l/h, 9,22 l/s. Para este caudal corresponderá un diámetro exterior de 63 mm y un interior de 59,2 mm. La longitud será de 83 m.
- **Sector 2:** Q: 26400 l/h, 7,33 l/s. Para este caudal corresponderá un diámetro exterior de 50 mm, y uno interior de 46,4 mm. La longitud será de 66 m.
- **Sector 3:** Q: 5600 l/h, 1,56 l/s. Para este caudal corresponderá un diámetro exterior de 32 mm, y uno interior de 29,2 mm. La longitud será de 112 m.

Las **tuberías laterales** serán de PEBD de Ø 22,6 mm y 20 mm de diámetro interior.

El cabezal de riego consta de una serie de elementos que elevan la presión, filtran, regulan y controlan el caudal vertido a la instalación.

En los sistemas de riego localizado lo usual es contar con un sistema de bombeo que dota al agua de la presión necesaria para alcanzar el punto más lejano de la red.

Comprende un conjunto de aparatos: un grupo de presión (bombas, manómetros, etc...), un sistema de pre filtrado, otro sistema de filtrado y el contador del caudal que permiten automatizar los riegos mediante un programador.

El equipo de filtrado estará formado por un *filtro de arena* para retener los elementos de mayor tamaño (arena y pequeñas partículas minerales) y un *filtro de mallas* que retendrá los elementos más finos capaces de obturar los emisores (Anejo 10: Diseño del sistema de riego).

Se colocará un manómetro en la entrada y otro en la salida del filtro

Se instalará un contador que permitirá realizar un riego controlado ya que se podrá conocer la cantidad de agua que se ha aplicado independientemente del tiempo que se esté regando.

En cada arqueta instalada en la parcela irá instalado un regulador de presión y unas electroválvulas.

El regulador de presión irá al comienzo de cada tubería portalateral. Estos reguladores aseguran una presión determinada y así mantener un caudal determinado y por tanto una unidad de riego

Estos reguladores de presión deben permitir suspender el funcionamiento cuando se requieran limpiar las tuberías laterales.

Las electroválvulas se abren y se cierran de forma automática mediante la orden de un programador de riego. Se colocarán 3 electroválvulas, una por cada sector.

Estarán compuestas por una válvula hidráulica, un solenoide y microtubos de comando.

Para conseguir la automatización del riego se instalará un programador de riego, que controlará la apertura y cierre de las válvulas de los sectores de riego. Se tendrá en torno a unas 6-8 horas de riego, ya que no se van a regar todos los sectores a la vez, sino que se irán regando de uno en uno, y tienen un tiempo de riego de en torno a dos horas, en función del mes.

Necesitaremos una bomba de al menos 2,36 kW, que suministre un caudal de 39,84 m³/h a una altura de 79,39 m.c.a.

Se va a escoger una bomba de la marca Bomba Ideal, de la serie RN/RNI, trabajando con una velocidad de giro de 2900 rpm. Se ha seleccionado el modelo RNI 40-26.

Caseta de riego:

La caseta de riego a implantar será prefabricada. La caseta de riego alberga todo el cabezal de riego, en ella entra la tubería de aspiración y sale la tubería principal. Se situará junto al pozo del que se toma el agua. Se instalará una caseta prefabricada de hormigón armado con unas dimensiones de 6 x 4 que serán suficientes para una buena distribución de todos los aparatos. La cimentación para la ubicación va a consistir en una losa de hormigón HA-25/P/20/I con 100 kg/m³ de acero B-500-S, con unas dimensiones de 7,00 x 5,00 x 0,20 m.

5.2.3. Electricidad

El suministro eléctrico será a base de corriente alterna monofásica en baja tensión a 50 Hz, con una tensión nominal de 230 V entre fase y neutro. Los detalles se encuentran en el Anejo número 6, Ingeniería de las obras.

Esta línea es propiedad de la compañía eléctrica Iberdrola, que abastece al casco urbano de Madrid de las Caderechas. Será la compañía la encargada de realizar

la acometida individual hasta la caja general de protección, que se instalará en el apoyo de la línea.

En el circuito de la bomba se va a emplear manguera de elastómero de tipo H07RN-F termoestable de clase 5, según la UNE 21027-4 completamente sumergible. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial) de 4 mm² de sección.

En el circuito de fuerza se va a emplear conductor individual de tipo H07V-K (AS), fabricado con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial). El diámetro mínimo que se puede emplear en este caso, según la tabla del REBT correspondiente, es de 4 mm²

En el circuito de alumbrado se van a emplear conductores individuales de tipo H07V-K (AS), fabricados con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial). El diámetro mínimo que se puede emplear en este caso, según la tabla del REBT correspondiente, es de 1,5 mm²

El cuadro general de mando y protección estará situado en el interior de la caseta de riego, amarrado a la pared. Todos los elementos de protección instalados en dicho cuadro serán de corte omnipolar con una tensión asignada de 230 y posibilidad de accionamiento manual.

El cuadro general de mando y protección contendrá lo siguiente:

- Interruptor de control de potencia de 10 kW.
- Un interruptor automático magnetotérmico de 40 A y 230 V, curva C y poder de corte de 5 kA que permite su accionamiento manual y protege todas las distribuciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial automático de 2x40 A de intensidad, 30 mA de sensibilidad y 230 V de tensión nominal.
- Circuito de la bomba: interruptor automático magnetotérmico de 20 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal, capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 2 kA.
- Circuito de fuerza: interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal, capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 2 kA.
- Circuito de alumbrado: interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal, capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 1 kA.
- Placa identificativa del instalador.

6. Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto

Las actividades se organizan en grupos homogéneos asignando a cada una de las mismas el tiempo más probable de ejecución, a partir de los datos de las mediciones incluidas en el Presupuesto y en los precios de las unidades de obra.

6.1. Período de ejecución

El proyecto comenzará en septiembre de 2019 con la instalación del vallado y concluirá a finales de febrero de 2020 con la instauración de la plantación.

6.2. Programación y puesta en marcha del proyecto

El inicio de la ejecución del proyecto comienza en septiembre con la preparación del terreno y su cerramiento para que la parcela disponga de las suficientes medidas de protección con anterioridad a realizar la plantación.

Posteriormente, en los meses de noviembre y diciembre se efectuarán las labores restantes de preparación, incluida la instalación del sistema de riego. El resto del calendario de actividades y su período están reflejados en el Anejo 9: Programa para la ejecución ejecución y puesta en marcha del proyecto.

7. Estudio de impacto ambiental

Este estudio pretende identificar, describir y valorar de manera apropiada, y en función de las particularidades de cada caso concreto, los efectos previsibles que la realización del proyecto, incluyendo todas sus fases (construcción, funcionamiento y clausura o desmantelamiento), producirá sobre el medio ambiente.

Asimismo, se verifica que, según la normativa legal vigente, el proyecto realizado no deberá someterse a Evaluación de Impacto Ambiental, por no encontrarse en ninguno de los supuestos a los cuales hacen referencia tanto el anexo I como el anexo II de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental. Sin embargo, se cree conveniente la realización de un pequeño anejo de justificación ambiental.

Se estima que la plantación producirá un impacto visual leve debido a que el cerezo ya es una especie que vegeta en la zona. Más que por los árboles el impacto mayor vendrá ocasionado por la instalación de la caseta de riego y la realización del vallado perimetral de la parcela. Eso se corregirá mediante el empleo de materiales adecuados con el entorno.

El impacto sobre el suelo será medio si se realizan las labores en las mejores condiciones y de la forma más idónea.

En lo que se refiere al impacto sobre el ecosistema, éste será leve debido a que la cantidad de residuos y emisiones contaminantes será mínima.

En conclusión, la implantación de la plantación en la parcela es una buena alternativa que produce más y mayores impactos positivos en el medio que negativos.

Con el establecimiento de los árboles se reducirá la erosión en el terreno y con ello mejorarán las condiciones del suelo, se creará una nueva zona de hábitat faunístico. Además, contribuirá a lograr un mayor dinamismo económico de la zona y contribuirá a la creación de nuevos puestos de trabajo.

8. Estudio económico

8.1. Vida útil del proyecto

Para establecer la vida útil del proyecto, se tiene en cuenta el periodo productivo de la plantación que en nuestro caso se estima en 25 años.

En la vida del proyecto se pueden distinguir cuatro fases:

Fase improductiva: comprende los tres primeros años. En este periodo de crecimiento y formación, la planta se desarrolla para adquirir su forma de condición adulta.

Fase productiva: incluye desde el año 4 hasta el año 25. La producción se considera que será estable, aunque ésta variará en función de las condiciones meteorológicas que se produzcan cada año.

8.2. Evaluación financiera

El VAN y la TIR son bastante elevados, considerando tanto financiación propia como ajena. La TIR, en ambos casos, es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

El plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión también muestran la viabilidad del proyecto. A pesar de que el TIR es superior en financiación propia, esta no es viable por su cuantía. La financiación del proyecto será mixta, solicitando un préstamo que cubra aproximadamente el 50 % del capital invertido. El préstamo concedido es de 53.000 €, con un tipo de interés de 9,86 %, un período de carencia de 2 años y un sistema anual de devolución de cuotas constantes. En este caso el TIR se sitúa en 18,76% y el VAN en 1.067.162,08 € para una tasa de actualización del 2,25%.

9. Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	LABORES PREVIAS	8.924,77	23,41
2	PREPARACION DEL TERRENO	20.530,05	53,85
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	4.037,32	10,59
4	INSTALACIÓN DE RIEGO	27.614,77	72,44
5	CASETA DE RIEGO	8.666,83	22,73
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	69.773,74	
	22,00 % GG + BI	15.350,22	
	SEGURIDAD Y SALUD (1% del PEM, inc. Coordinación)	1.389,40	
	SUMA	86.513,36	
	21,00 % I.V.A.	18.167,81	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	104.681,17	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	104.681,17	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

En Burgos, a 20 de abril 2018.

El promotor

La dirección facultativa

MEMORIA

Anejo 1: Condicionantes del medio

ÍNDICE ANEJO I

1. CONDICIONANTES INTERNOS	1
1.1 Estudio Climático	1
1.2 Estudio temperaturas, humedad y precipitación	1
1.3 Estudio velocidades del viento	7
1.4 Índices fitoclimáticos	13
1.5 Clasificación climática	15
1.6 Estudio de la velocidad del viento	17
1.7 Necesidades hídricas ETP Thornthwaite	17
1.8 Conclusión estudio climático	19
1.9. Suelo	19
1.9.1 Análisis de suelo	19
1.9.2 Agua	21
2. CONDICIONANTES DEL MEDIO ECOLÓGICO	26
2.1 Plagas y enfermedades	26
2.2 Malas hierbas	26
3. OTROS CONDICIONANTES INTERNOS	26
3.1 Estructura de la explotación e infraestructuras existentes	26
3.2 Gestión y mano de obra interna	26
3.3 Recursos económicos	26
3.4 Condicionantes jurídicos	27
4. CONDICIONANTES EXTERNOS	27
4.1 Comercialización	27
4.2 Evolución precios mercado	27
5. OTROS CONDICIONANTES EXTERNOS	27
5.1 Infraestructuras	27
5.1 Proveedores y servicios	27
5.2 Mano de obra externa	28
5.3 Aspectos normativos y legales	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos enero	1
Tabla 2. Datos febrero	2
Tabla 4. Datos marzo	2
Tabla 5. Datos abril.....	3
Tabla 6. Datos mayo.....	3
Tabla 7. Datos junio.....	4
Tabla 8. Datos julio	4
Tabla 9. Datos agosto.....	5
Tabla 10. Datos septiembre.....	5
Tabla 11. Datos octubre.....	6
Tabla 12. Datos noviembre.....	6
Tabla 13. Datos diciembre	7
Tabla 14. Velocidad viento enero.....	7
Tabla 15. Velocidad viento febrero	8
Tabla 16. Velocidad viento marzo.....	8
Tabla 17. Velocidad viento abril	9
Tabla 18. Velocidad viento mayo	9
Tabla 19. Velocidad viento junio	10
Tabla 20. Velocidad viento junio	10
Tabla 21. Velocidad viento agosto	11
Tabla 22. Velocidad viento septiembre	11
Tabla 23. Velocidad viento octubre.....	12
Tabla 24. Velocidad viento noviembre	12
Tabla 25. Velocidad viento diciembre	13
Tabla 26. Datos índice de Lang	13
Tabla 27. Tipo de clima según índice de Lang.....	14
Tabla 28. Datos índice de Martonne	14
Tabla 29. Zonas climáticas según índice de Martonne	15
Tabla 30. Características del invierno según UNESCO-FAO	16
Tabla 31. Datos velocidad media viento	17
Tabla 32. Datos climáticos medios	17
Tabla 33. Datos ETP Thornthwaite	18
Tabla 34. Balance hídrico	18
Tabla 35. Analítica del suelo.....	20
Tabla 36. Analítica del agua	21
Tabla 37. Clasificación de Stabler.....	22

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama Ombrotérmico	16
Ilustración 2. Diagrama triangular para la textura del suelo	21
Ilustración 3. Clasificación de aguas según Riverside	25

1. CONDICIONANTES INTERNOS

1.1 Estudio Climático

Las fincas se encuentran situadas en el término de Madrid de las Caderechas, por tanto, la estación meteorológica más cercana y con los datos más correspondientes a este terreno se encuentra en el Valle de Losa, ya que, aunque existe una estación en la capital de la provincia más cerca situada, los datos no se corresponden, ya que el Valle de las Caderechas tiene un clima que varía ligeramente comparado con la propia ciudad de Burgos.

La estación meteorológica se encuentra en las siguientes coordenadas, en el término municipal de Quincoces de Yuso

42° 59' 12" N

3° 13' 09" O

Altitud 653 m

El estudio climático se ha realizado para un período de duración de 10 años, desde enero del 2007 hasta diciembre del 2016. En el momento de la redacción los datos de 2017 aún no se encuentran cargados y disponibles al público.

El estudio climático es poco representativo, ya que debería de ser mínimo de 15/20 años y no sólo los últimos 10, pero se ha realiza con estos datos, por lo ya reflejado anteriormente de la proximidad de estaciones, que lo que hace a este Valle especial es su clima en comparación con el resto de la provincia de Burgos.

1.2 Estudio temperaturas, humedad y precipitación

Tabla 1. Datos enero

ENERO							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	2,66	8,56	-2,54	89,28	96,67	71,88	56,24
2008	4,65	11,01	-0,96	86,37	96,57	66,25	39,18
2009	2,86	7,53	-1,22	87,78	95,91	71,56	110,22
2010	2,37	6,69	-1,84	89,44	95,88	75,63	124,84
2011	4,39	8,31	0,86	83,47	91,03	69,39	22,55
2012	3,59	8,11	-0,29	91,99	96,85	79,32	33,49
2013	4,41	9,57	0,11	87,51	95,64	71,07	40,78
2014	6,05	10	2,33	84,99	93,6	71,58	118,14
2015	2,46	8,16	-1,64	89,82	96,21	75,72	196,9
2016	5,79	10,28	1,31	86,94	95,41	74,01	95,22
PROMEDIO							
	3,923	8,822	-0,388	79,959	95,377	72,641	83,756

Tabla 2. Datos febrero

FEBRERO							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	6,44	11,26	1,53	80,75	94,56	61,10	140,28
2008	5,54	12,67	-0,29	84,41	96,04	61,11	32,47
2009	3,37	9,29	-1,16	84,11	94,66	62,48	202,9
2010	3,55	8,03	-0,58	82,82	92,65	66,59	221,72
2011	4,45	11,18	-1,07	85,075	95,84	63,12	73,7
2012	1,48	6,47	-2,95	84,8	94,39	66,68	60,09
2013	3,52	7,38	0,20	88,33	95,225	73,41	168,28
2014	5,145	10,185	0,0014	80,42	92,9	62,57	109,63
2015	1,75	5,81	-1,77	90,3	95,87	77,8	176,61
2016	4,65	9,78	0,045	87,19	95,63	69,27	186,14
PROMEDIO							
	3,99	9,21	-0,6	84,82	94,78	66,41	137,182

Tabla 3. Datos marzo

MARZO							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	5,16	11,4	-0,38	82,28	94,94	57,89	173,75
2008	6,12	12,56	0,89	83,64	96,38	60,13	160,36
2009	5,4	14,09	-1,31	79,80	95,77	49,22	88,09
2010	5,89	11,42	0,84	78,84	93,6	56,43	40,8
2011	6,65	12,34	1,29	83,36	95,78	61,86	76,32
2012	6,47	15,32	-1,97	77,91	95,19	48,01	21,3
2013	6,70	11,38	2,27	82,48	93,7	63,57	118,36
2014	6,38	13,45	-0,56	81,01	94,5	59,23	136,6
2015	6,19	12,71	0,84	85,61	96,14	64,05	94,38
2016	5,13	10,01	0,66	86,44	95,38	70,99	198,51
PROMEDIO							
	6,01	12,468	0,257	82,137	95,138	59,138	110,847

Tabla 4. Datos abril

ABRIL							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	9,44	16,901	3,58	85,256	97,31	57,61	94,6
2008	8,45	15,65	1,95	81,79	95,95	55,312	71,65
2009	7,73	15,13	1,489	81,34	95,7	54,527	50,32
2010	9,45	17,436	2,10	79,77	95,94	52,70	21,93
2011	10,97	18,786	3,803	81,04	95,95	55,70	35,11
2012	6,75	11,79	2,53	84,99	95,09	67,89	64,94
2013	8,07	13,843	2,15	82,22	95,38	61,403	78,99
2014	10,19	17,55	3,124	81,976	95,55	58,069	34,52
2015	10,14	17,071	2,89	77,71	94,25	55,38	41,81
2016	7,534	13,016	2,171	83,73	94,85	65,81	98,65
PROMEDIO							
	8,87	15,72	2,578	81,98	95,597	58,44	59,252

Tabla 5. Datos mayo

MAYO							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	11,79	18,88	5,05	81,06	96,81	55,59	105,97
2008	11,55	18,18	5,45	84,24	97,29	58,61	178,63
2009	12,42	20,00	5,91	82,63	96,95	55,46	62,73
2010	10,07	16,68	3,66	83,16	96,02	61,84	113,86
2011	13,11	20,41	6,18	83,37	96,86	57,79	37,94
2012	12,39	19,68	4,79	80,99	96,14	56,63	23,15
2013	8,52	14,11	3,54	84,92	95,54	65,38	68,41
2014	10,27	17,09	3,41	81,85	95,18	60,47	40,19
2015	12,57	19,22	5,77	80,65	95,31	57,53	21,11
2016	11,58	19,02	4,72	82,65	96,16	57,72	50,73
PROMEDIO							
	10,33	18,327	4,848	82,542	96,226	58,702	70,272

Tabla 6. Datos junio

JUNIO							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	14,88	22,37	8,04	77,33	95,71	48,80	47,71
2008	14,16	20,74	8,1	84,25	97,11	60,91	122,82
2009	15,58	23,639	8,31	81,31	96,84	53,56	59,07
2010	13,80	21,32	6,99	83,92	96,95	59,907	118,54
2011	14,32	21,43	7,69	80,437	95,667	56,1	23,75
2012	15,78	24,351	8,033	78,411	95,64	51,02	9,14
2013	12,65	19,182	6,35	85,69	96,88	65,65	79,36
2014	15,06	23,43	6,598	80,17	96,47	52,76	22,52
2015	15,74	24,11	8,08	82,59	97,11	56,53	45,67
2016	14,97	22,70	7,62	82,43	96,79	59,591	24,35
PROMEDIO							
	14,68	22,327	7,58	81,654	96,517	56,483	55,293

Tabla 7. Datos julio

JULIO							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	16,48	25,31	8,27	72,86	95,38	42,16	2,83
2008	15,74	24,06	7,93	79,15	96,91	50,21	48,51
2009	17,60	27,03	9,65	74,84	95,51	42,93	12,59
2010	17,57	26,03	9,80	80,89	96,63	51,98	7,71
2011	15,23	22,32	8,48	81,11	96	57,36	54,4
2012	15,85	25,098	6,99	76,84	94,92	48,22	5,28
2013	18,81	27,89	10,34	80,31	97,35	52,30	18,47
2014	16,5	24,65	9,13	80,92	96,53	53,57	27,81
2015	18,37	27,29	10,71	80,24	96,27	53,29	24,35
2016	17,45	25,39	9,93	79,71	95,95	55,46	11,97
PROMEDIO							
	16,96	25,51	9,123	78,687	96,145	50,748	21,395

Tabla 8. Datos agosto

AGOSTO							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	16,10	24,61	8,39	75,83	95,04	46,48	42,63
2008	16,45	24,91	9,37	80,15	96,74	49,83	65,35
2009	17,57	26,5	10,36	79,49	96,29	48,18	19,9
2010	16,71	25,82	8,27	78,74	96,22	47,84	9,94
2011	17,66	26,73	10,30	79,12	96,45	48,81	9,93
2012	18,23	28,50	8,67	73,84	95,48	40,47	2,43
2013	16,54	24,55	8,94	80,47	96,22	54,09	10,15
2014	16,34	24,69	9,13	80,91	96,05	52,92	25,37
2015	18,14	27,59	9,62	74,38	95,44	43,33	22,12
2016	19,84	28,84	11,84	66,48	92,68	36,43	7,5
PROMEDIO							
	17,36	26,274	9,489	76,941	95,661	46,838	21,532

Tabla 9. Datos septiembre

SEPTIEMBRE							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	13,3	21,018	6,927	82,39	96,32	54,78	44,24
2008	13,03	21,66	5,85	81,69	96,62	50,649	34,51
2009	14,37	22,681	7,862	82,752	96,57	53,67	61,91
2010	13,66	22,516	5,896	80,561	96,29	48,51	40,59
2011	15,91	25,40	8,02	78,105	95,92	47,182	9,14
2012	15,06	22,95	7,52	78,84	95,56	51,036	17,65
2013	15,03	23,69	7,189	80,51	96,04	51,99	23,35
2014	16,47	25,35	8,48	77,31	94,97	48,73	14,61
2015	13,42	20,414	7,545	83,55	96,27	58,77	38,97
2016	17,65	25,8	10,78	72,701	93,64	45,29	40,4
PROMEDIO							
	14,79	23,15	7,61	79,84	95,82	51,06	32,54

Tabla 10. Datos octubre

OCTUBRE							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	10,02	17,19	4,86	87,5	97,096	62,07	60,67
2008	9,53	16,83	3,67	85,75	97,02	60,28	123,43
2009	12,18	19,598	6,12	81,46	96,08	54,39	48,9
2010	10,31	16,71	4,33	81,03	95,39	58,04	65,76
2011	10,88	20,44	2,73	77,71	93,74	48,58	31,23
2012	10,81	18,14	5,27	85,71	96,39	59,98	33,7
2013	13,06	19,002	6,96	80,12	93,55	58,37	36,97
2014	13,88	22,44	6,56	79,54	94,40	52,16	52,57
2015	11,54	17,75	6,11	83,99	95,24	63,98	58,06
2016	11,20	19,61	3,67	81,595	95,669	56	20,09
PROMEDIO							
	11,34	18,77	5,028	82,44	95,46	57,385	53,14

Tabla 11. Datos noviembre

NOVIEMBRE							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	5,06	11,02	0,333	85,58	95,16	63,64	50,14
2008	5,89	9,34	2,49	88,86	95,93	75,96	146,38
2009	8,964	13,696	4,316	79,97	93,49	61,714	130,74
2010	5,87	10,29	1,547	87,66	95,17	71,96	126,66
2011	9,477	14,12	5,14	84,06	93,67	67,78	70,85
2012	6,881	11,97	2,115	86,54	95,79	70,46	28,44
2013	6,79	9,863	3,78	88,67	94,93	77,372	214,56
2014	8,98	12,89	4,73	86,23	94,85	72,71	174,17
2015	7,99	14,622	3,42	89,62	96,51	71,13	91,76
2016	6,84	12,83	1,93	86,30	94,73	70,17	86,07
PROMEDIO							

	7,27	12,06	2,98	86,349	95,023	70,29	111,98
--	------	-------	------	--------	--------	-------	--------

Tabla 12. Datos diciembre

DICIEMBRE							
Año	Temperatura media (°C)			Precipitación mensual (mm) y humedad			
	Media	Máxima	Mínima	Humedad media	Humedad máxima	Humedad Mínima	Precipitación
2007	2,57	8,28	-1,93	88,72	95,47	73,14	42,21
2008	3,04	7,25	-0,31	91,82	96,92	79,698	141,28
2009	3,74	8,41	-1,73	86,39	94,76	71,94	83,83
2010	2,04	7,27	-2,67	87,30	95,03	70,46	91,54
2011	4,85	9,82	0,39	86,55	94,59	71,14	39,39
2012	5,34	9,98	0,97	86,15	95,11	71,01	7,31
2013	3,39	8,47	-1,07	87,59	94,28	73,57	43,02
2014	4,55	8,47	1,44	90,47	95,84	78,94	163,83
2015	6,22	12,396	0,44	85,34	95,58	68,09	11,57
2016	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO							
	3,97	8,93	-0,496	87,81	95,29	73,11	69,33

1.3 Estudio velocidades del viento

Tabla 13. Velocidad viento enero

ENERO		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	0,877	5
2008	1,54	6,78
2009	1,64	7,4
2010	1,28	6,44
2011	1,99	6,72
2012	0,83	4,95
2013	2,08	8,11
2014	2,49	9,21
2015	1,35	6,37
2016	1,99	8,26
PROMEDIO		

	1,607	6,924
--	-------	-------

Tabla 14. Velocidad viento febrero

FEBRERO		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	2,19	8,68
2008	1,29	6,15
2009	1,59	7,25
2010	2,19	7,92
2011	1,66	7,55
2012	2,23	8,03
2013	2,08	8,48
2014	2,97	10,54
2015	2,01	8,31
2016	1,81	8,0024
PROMEDIO		
	2,002	8,09

Tabla 15. Velocidad viento marzo

MARZO		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	1,67	7,72
2008	1,52	7,55
2009	1,02	6,74
2010	1,95	8,32
2011	2,13	7,9
2012	1,45	6,66
2013	2,15	8,51
2014	1,86	8,13
2015	1,65	6,89
2016	1,79	7,28
PROMEDIO		
	1,719	7,57

Tabla 16. Velocidad viento abril

ABRIL		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	0,928	6,04
2008	1,59	7,82
2009	1,09	6,264
2010	1,18	6,46
2011	1,71	6,73
2012	2,063	8,05
2013	1,97	7,724
2014	1,385	6,98
2015	1,61	6,84
2016	1,85	7,68
PROMEDIO		
	1,538	7,0588

Tabla 17. Velocidad viento mayo

MAYO		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	1,23	6,42
2008	1,07	6,38
2009	1,16	6,64
2010	1,02	5,97
2011	1,67	7,66
2012	1,68	6,76
2013	1,49	6,51
2014	1,45	6,4
2015	1,62	7,06
2016	1,27	6,49
PROMEDIO		
	1,366	6,629

Tabla 18. Velocidad viento junio

JUNIO		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	1,34	6,94
2008	0,94	5,76
2009	1,141	6,332
2010	0,89	5,08
2011	1,52	6,69
2012	1,41	6,823
2013	1,211	5,74
2014	1,22	6,451
2015	1,21	6,11
2016	1,05	4,84
PROMEDIO		
	1,1932	6,077

Tabla 19. Velocidad viento junio

JULIO		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	1,28	6,69
2008	1,14	6,73
2009	1,25	6,92
2010	0,98	5,45
2011	1,53	6,71
2012	1,35	6,42
2013	1,16	6,11
2014	1,38	6,38
2015	1,58	6,73
2016	1,38	5,53
PROMEDIO		

	1,303	6,367
--	-------	-------

Tabla 20. Velocidad viento agosto

AGOSTO		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	1,04	5,94
2008	1,07	6,44
2009	1,18	6,56
2010	1,12	6,28
2011	1,37	7,18
2012	1,43	7,33
2013	1,37	6,25
2014	1,41	6,77
2015	1,47	6,93
2016	1,25	4,57
PROMEDIO		
	1,271	6,425

Tabla 21. Velocidad viento septiembre

SEPTIEMBRE		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	0,813	5,32
2008	0,925	6,021
2009	0,837	5,992
2010	1,188	6,31
2011	1,117	6,26
2012	1,599	7,118
2013	1,17	6,204
2014	1,29	6,71
2015	1,36	6,42
2016	1,05	4,12

PROMEDIO		
	1,1349	6,0475

Tabla 22. Velocidad viento octubre

OCTUBRE		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	0,534	4,23
2008	0,952	5,94
2009	1,04	5,98
2010	1,604	7,19
2011	1,34	6,587
2012	0,904	5,45
2013	1,71	7,74
2014	1,37	6,45
2015	1,46	6,55
2016	0,823	5,26
PROMEDIO		
	1,174	6,138

Tabla 23. Velocidad viento noviembre

NOVIEMBRE		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	0,995	5,826
2008	0,94	5,37
2009	1,87	7,6
2010	1,58	6,76
2011	1,955	7,378
2012	1,5	7,266
2013	1,93	7,517
2014	1,771	7,23
2015	1,19	5,94

2016	1,32	6,02
PROMEDIO		
	1,505	6,691

Tabla 24. Velocidad viento diciembre

DICIEMBRE		
AÑO	Vmedia	Vmáx
2007	1,26	5,6
2008	0,94	5,37
2009	1,87	7,6
2010	1,58	6,76
2011	1,74	7,35
2012	1,91	7,69
2013	1,74	6,82
2014	1,39	5,99
2015	1,36	6,21
2016	-	-
PROMEDIO		
	1,53	6,599

1.4 Índices fitoclimáticos

Se calcularán diferentes índices agroclimáticos para cuantificar cómo va a influir el clima sobre el material vegetal.

Índice de Lang

Se calcula mediante la siguiente expresión $I_L = P/T$

Donde P es la precipitación anual en mm, y T la temperatura media anual en °C.

Tabla 25. Datos índice de Lang

	T°C	Media pluviométrica
2007	9,49	861,27
2008	9,51	1164,57
2009	10,55	931,2

2010	9,27	1330,45	
2011	10,66	484,31	
2012	9,89	306,92	
2013	9,79	900,7	
2014	10,82	919,94	
2015	10,38	823,31	
2016	11,15	819,62	$I_L = \frac{P}{T}$
MEDIA	10,151	854,229	84,15

Tabla 26. Tipo de clima según índice de Lang

R	CLIMA	CLIMATE
>160	Húmedo	Humid
160-100	Templado húmedo	Temperate humid
100-60	Templado cálido	Temperate warm
60-40	Semiárido	Semiarid
0-40	Estepario	Steppic

CLIMA TEMPLADO CÁLIDO

Índice de Martonne

$$I_M = \frac{P}{T + 10}$$

Tabla 27. Datos índice de Martonne

	T+10°C	Media pluviométrica
2007	19,49	861,27
2008	19,51	1164,57
2009	20,55	931,2
2010	19,27	1330,45
2011	20,66	484,31
2012	19,89	306,92
2013	19,79	900,7
2014	20,82	919,94

2015	20,38	823,31	
2016	21,15	819,62	$I_M = \frac{P}{T+10}$
MEDIA	20,151	854,229	42,39

Tabla 28. Zonas climáticas según índice de Martonne

Im	Zonas climáticas
0-5	Zona desértica
5-10	Semidesértico
10-20	Estepas y países secos mediterráneos
20-30	Región de olivo y cereal
30-40	Regiones subhúmedas de prados y bosques
≥40	Zonas húmedas a muy húmedas, con exceso de agua

Según el índice de Martonne, pertenece a zonas húmedas a muy húmedas, con exceso de agua.

1.5 Clasificación climática

Clasificación FAO

Para caracterizar las condiciones térmicas del clima, UNESCO FAO, utiliza la temperatura media del mes más frío (Tm) y establece los siguientes grupos climáticos:

Grupo 1: Climas templados, templados-cálidos y cálidos: La temperatura media del mes más frío es superior a 0°C.

Grupo 2: Climas templados-fríos y fríos: La temperatura media de algunos meses es inferior a 0°C.

Grupo 3: Climas glaciares: La temperatura media de todos los meses del año es inferior a 0°C.

El mes más frío es diciembre, con una temperatura media de 3,27°C.

Por tanto, está dentro del primer grupo climático: Climas templados, templados-cálidos y cálidos.

UNESCO FAO hace una clasificación dependiendo de las características del invierno:

Tabla 29. Características del invierno según UNESCO-FAO

CARACTERÍSTICAS DEL INVIERNO, SEGÚN UNESCO-FAO	
tm (°C)	Tipos de invierno
tm > 11	Sin invierno
11 > tm > 7	Con invierno cálido
7 > tm > 3	Con invierno suave
3 > tm > -1	Con invierno moderado
-1 > tm > -5	Con invierno frío
tm < -5	Con invierno muy frío

La temperatura media de las mínimas del mes más frío es $-0,837^{\circ}\text{C}$. Por tanto, está dentro de una zona con invierno moderado.

Climodiagrama, Diagrama ombrotérmico de Gaussen

Para determinar gráficamente la existencia y duración de los períodos secos, se utilizan los “Diagramas ombrotérmicos” de Gaussen. Sobre unos ejes cartesianos se representan en abscisas los meses de año y en ordenadas las precipitaciones y las temperaturas medias mensuales, en mm y $^{\circ}\text{C}$, respectivamente. El valor de las temperaturas se representa doble que el de las precipitaciones. Según el gráfico, los períodos secos serán aquellos donde $P \leq 2T$

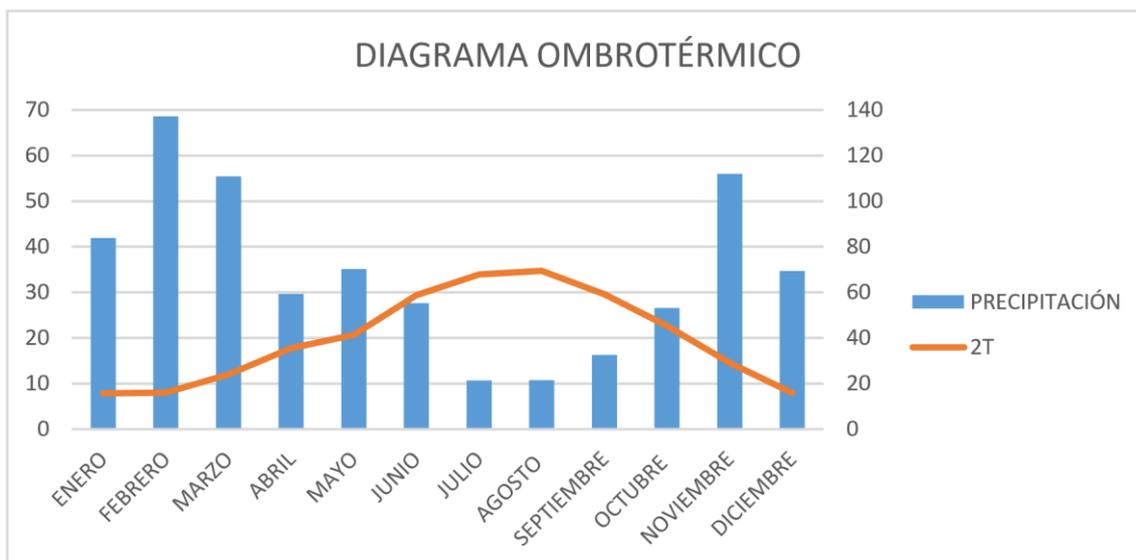


Ilustración 1. Diagrama Ombrotérmico

Por lo tanto, según nuestro Diagrama, el período seco será el de los meses de verano, junio, julio, agosto y septiembre.

1.6 Estudio de la velocidad del viento

Tabla 30. Datos velocidad media viento

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	0,877	1,54	1,64	1,28	1,99	0,83	2,08	2,49	1,35	1,99
Febrero	2,19	1,29	1,59	2,19	1,66	2,23	2,08	2,97	2,01	1,81
Marzo	1,67	1,52	1,02	1,95	2,13	1,45	2,15	1,86	1,65	1,79
Abril	0,928	1,59	1,09	1,18	1,71	2,063	1,97	1,385	1,61	1,85
Mayo	1,23	1,07	1,16	1,02	1,67	1,68	1,49	1,45	1,62	1,27
Junio	1,34	0,94	1,141	0,89	1,52	1,41	1,211	1,22	1,21	1,05
Julio	1,28	1,14	1,25	0,98	1,53	1,35	1,16	1,38	1,58	1,38
Agosto	1,04	1,07	1,18	1,12	1,37	1,43	1,37	1,41	1,47	1,25
Septiembre	0,813	0,925	0,837	1,188	1,117	1,599	1,17	1,29	1,36	1,05
Octubre	0,534	0,952	1,04	1,604	1,34	0,904	1,71	1,37	1,46	0,823
Noviembre	0,995	0,94	1,87	1,58	1,955	1,5	1,93	1,771	1,19	1,32
Diciembre	1,26	0,94	1,87	1,58	1,74	1,91	1,74	1,39	1,36	-
Media	1,180	1,160	1,307	1,380	1,644	1,530	1,672	1,666	1,489	1,417

En el cálculo de la velocidad media del viento se observa que está lejos de poder producir daños a las plantaciones, ya que para que el viento haga daño a las plantaciones tiene que alcanzar una velocidad de 24 km/h -32 km/h, o 6,66 m/s-8,88 m/s de manera constante.

Por tanto, aunque algunos meses la velocidad máxima pueda llegar a ser perjudicial porque supera la velocidad de 6,66 m/s, no la tendremos en cuenta porque será en momentos puntuales, los cuales no llegarán a hacer daño a nuestra plantación.

1.7 Necesidades hídricas ETP Thornthwaite

Tabla 31. Datos climáticos medios

Mes	Temp, media	Temp, max	Temp, min	Hum, med	Humedad max	Humedad min	Precipitación
	°C	°C	°C	%	%	%	Mm
Enero	3,923	8,822	-0,388	79,959	95,377	72,641	83,756
Febrero	3,99	9,21	-0,6	84,82	94,78	66,41	137,182
Marzo	6,01	12,468	0,257	82,137	95,138	59,138	110,847
Abril	8,87	15,72	2,578	81,98	95,597	58,44	59,252
Mayo	10,33	18,327	4,848	82,542	96,226	58,702	70,272
Junio	14,68	22,327	7,58	81,654	96,517	56,483	55,293
Julio	16,96	25,51	9,123	78,687	96,145	50,748	21,395
Agosto	17,36	26,274	9,489	76,941	95,661	46,838	21,532
Septiembre	14,79	23,15	7,61	79,84	95,82	51,06	32,54
Octubre	11,34	18,77	5,028	82,44	95,46	57,385	53,14
Noviembre	7,27	12,06	2,98	86,349	95,023	70,29	111,98
Diciembre	3,97	8,93	-0,496	87,81	95,29	73,11	69,33

Cálculo de ETP por Thornthwaite

Tabla 32. Datos ETP Thornthwaite

Mes	Tm(°c)	Ii	Ei	Ndi	Ni	Li	ETP
Enero	3,923	0,69	16,93	31	9,241	0,80	13,47
Febrero	3,99	0,71	17,25	28	10,3705	0,81	13,91
Marzo	6,01	1,32	26,93	31	11,6705	1,00	27,06
Abril	8,87	2,38	41,12	30	13,2	1,10	45,23
Mayo	10,33	3,00	48,54	31	14,459	1,25	60,43
Junio	14,68	5,11	71,13	30	15,0895	1,26	89,45
Julio	16,96	6,35	83,23	31	14,859	1,28	106,49
Agosto	17,36	6,58	85,36	31	13,7295	1,18	100,92
Septiembre	14,79	5,17	71,71	30	12,3	1,03	73,50
Octubre	11,34	3,45	53,72	31	10,7705	0,93	49,82
Noviembre	7,27	1,76	33,12	30	9,541	0,80	26,33
Diciembre	3,97	0,71	17,15	31	8,9115	0,77	13,16
	I	37,24					
	a	1,09					

Con la ETP, calcularemos el balance hídrico para saber los meses que tenemos déficit de agua y en los que deberíamos de realizar aportes mediante el riego.

Tabla 33. Balance hídrico

Mes	tm(°c)	P(mm)	ETP	(P-ETP) i	(P-ETP) i + Ri-1	VRi	ETRi	Fi	Exi
Enero	3,923	83,756	13,474	70,282	100,000	0,000	13,474	0,000	70,282
Febrero	3,99	137,182	13,911	123,271	100,000	0,000	13,911	0,000	123,271
Marzo	6,01	110,847	27,062	83,785	100,000	0,000	27,062	0,000	83,785
Abril	8,87	59,252	45,235	14,017	100,000	0,000	45,235	0,000	14,017
Mayo	10,33	70,272	60,430	9,842	100,000	0,000	60,430	0,000	9,842
Junio	14,68	55,293	89,445	-34,152	65,848	-34,152	89,445	0,000	0,000
Julio	16,96	21,395	106,490	-85,095	0,000	-85,095	87,243	19,247	-19,247
Agosto	17,36	21,532	100,922	-79,390	0,000	0,000	21,532	79,390	-79,390
Septiembre	14,79	32,54	73,504	-40,964	0,000	0,000	32,540	40,964	-40,964
Octubre	11,34	53,14	49,822	3,318	0,000	0,000	49,822	0,000	3,318
Noviembre	7,27	111,98	26,335	85,645	85,645	85,645	26,335	0,000	0,000
Diciembre	3,97	69,33	13,163	56,167	100,000	14,355	13,163	0,000	41,812

Como se puede observar, los datos negativos corresponden a los meses de sequía, que corresponden como se vio en el diagrama ombrotérmico a los meses de verano.

1.8 Conclusión estudio climático

Con los diferentes análisis que hemos realizado, hemos podido observar que nos encontramos en un clima que no es especialmente frío, beneficiado por las tres unidades geomorfológicas que lo protegen, por lo tanto, no se tendrá riesgo de heladas, o por lo menos un riesgo que haya que tener en cuenta, ya que las temperaturas medias, son superiores a 3º, y las mínimas no son frecuentemente inferiores a 0º, teniendo que ser mucho más bajas para llegar a ser preocupantes. Existe la posibilidad de heladas tardías en los meses de abril y mayo que sí podrían afectar significativamente a la producción, si coincide con la floración, pero la probabilidad es baja y se combatirá en caso necesario con las medidas tradicionales.

En función del índice de Lang nos da, que nos encontramos en un clima templado cálido, y según el índice de Martonne que es una zona muy húmeda con exceso de agua.

Según el diagrama Ombrotérmico y el balance hídrico según Thornthwaite se ve la existencia de un período seco, durante los meses de verano, que será solventado mediante la implantación de un sistema de riego.

Según la UNESCO-FAO, sabemos que nos encontramos con una zona de invierno moderado, como se ha dicho antes, los problemas de heladas invernales serán casi inexistentes, y además la plantación sí tendrá el número de horas de frío necesario para que se pueda desarrollar la planta en buenas condiciones.

Por último, vemos que la velocidad media del viento no será un riesgo a tener en cuenta, ya que no supera los 20 km/h, o los 5,55 m/s de manera continuada.

1.9. Suelo

1.9.1 Análisis de suelo

Fisiografía y topografía del terreno

Las fincas que se han elegido tienen una diferencia de pendientes que no afectará al cultivo, ya que como se ha podido estudiar en el anejo de situación actual de las parcelas, estas fincas, algunas están cultivadas anteriormente por frutales, sin embargo, sí que se tienen que tener en cuenta las pendientes para el cálculo del riego como se explicará posteriormente en el anejo de riego.

Toma de muestras

Se realizará una toma de muestra, de la finca que nos parezca la más representativa.

Los resultados del análisis del suelo llevado a cabo por el ITACYL son los que se exponen a continuación:

Tabla 34 .Análítica del suelo

Determinación	Cantidad
Conductividad (mmhos/cm)	1,98
Elementos gruesos	54%
Elementos finos	46%
Color suelo	7,5YR 4/4
%Humedad	8,4%
Textura	Arenas: 69,95; Limos 13,69; Arcillas 16,36(DIAGRAMA TRIANGULAR)
Densidad real	3,92 g/ml
Capacidad retención H ₂ O	14%
Ph	7,61
Caliza activa (%)	5
Carbonatos solubles(%)	8
Materia Orgánica	2,6
Fósforo(PPM P OLSEN)	40
Potasio(ppm K acetato)	600
Calcio(ppm)	224,448
Magnesio (ppm acetato)	80
Sodio	150
Nitrógeno total (%)	0,12%
Relación C/N	12
Capacidad de campo(%)	15,01%
Punto de marchitez permanente (%)	11,03%

$$CC=0,023 * \%Arena + 0,25 * \%Limo + 0,61 * \%Arcilla$$

$$PMP(\%)= 0,001 * \%Arena + 0,12 * \% Limos + 0,57 * \%Arcilla$$

Relación C/N = 12, indica liberación de nitrógeno

Es el diagrama triangular para hallar la textura de nuestro suelo según el porcentaje de arena, limos y arcilla que se tiene, que en este caso es un suelo **franco-arenoso**.

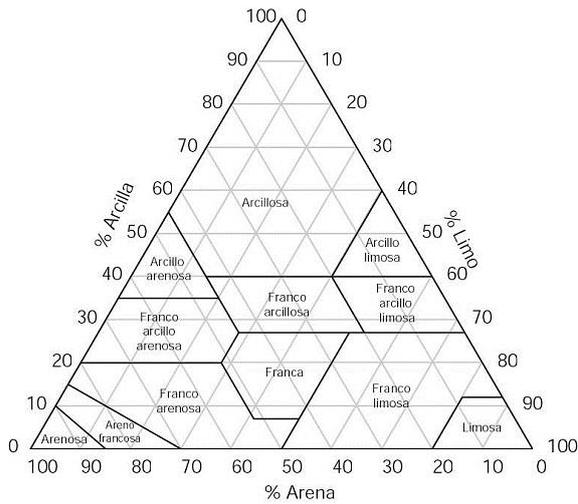


Ilustración 2. Diagrama triangular para la textura del suelo

1.9.2 Agua

El agua de riego puede ser una fuente de sales y sodio para el suelo. Es necesario conocer, por tanto, su calidad en función de salinidad y alcalinidad, a fin de poder tomar las medidas técnicas adecuadas para los riegos.

A continuación, se incluye un resultado del análisis de agua de riego que va a ser utilizado para el cultivo.

Tabla 35. Analítica del agua

Ph	7,24
Ce	0,321 micromhos/cm
	meq/l
Cloruros Cl ⁻	0,29
Sulfatos SO ₄ ⁻²	1,03
Carbonatos CO ₃ ⁻	-
Bicarbonatos CO ₃ H ⁻	2
Nitratos NO ₃ ⁻	0,02
Calcio Ca ⁺²	2,45
Magnesio Mg ⁺²	0,49
Sodio Na ⁺	0,39
Potasio K ⁺	0,02
Boro B ⁺	-

Una vez que tenemos los resultados de la analítica hay varios métodos para saber si esta agua es apta o no para el riego. Llevaremos a cabo varios métodos.

Índice de Scott

Con este índice calcularemos el coeficiente Alcalí (K₁) y se clasifica con los intervalos de Stabler. Este índice define la altura del agua, expresada en pulgadas (1 pulgada = 2,54 cm), que, al evaporarse, dejaría en el suelo en un espesor de 4 pies, (1 pie= 0,3048 m), una cantidad de sales suficientes para convertirlo en un medio perjudicial. Este índice se calcula a partir del valor que alcanza la relación Na⁺ - 0,65 Cl⁻, expresando sus componentes en mg/l.

Condiciones

1. Si: $Na^+ - 0,65 Cl^- \leq 0$ $K_1 = 2.049 / Cl^-$
2. Si: $0 < Na^+ - 0,65 Cl^- < 0,48 SO_4^-$ $K_1 = 6.620 / Na^+ + 2,6 Cl^-$
3. Si: $0 < Na^+ - 0,65 Cl^- > 0,48 SO_4^-$ $K_1 = 662 / Na^+ - 0,32 Cl^- - 0,48 SO_4^-$

1 mg/l = 1 ppm

Utilizaremos los datos de la izquierda de la tabla:

Na⁺ = 8,9622 mg/l

Cl⁻ = 10,2805 mg/l

SO₄⁻ = 49,44 mg/l

Estamos en la segunda condición:

$$K_1 = 6.620 / (Na^+ + 2,6 Cl^-) = 185,47$$

La clasificación de Stabler será la siguiente:

Tabla 36. Clasificación de Stabler

Índice de Scott y Clasificación de Stabler

"coeficiente de álcali" o "coeficiente salino"

K > 18: "Buena". Se puede usar durante muchos años sin tener que tomar precauciones para prevenir la acumulación de sales.

K: 18-6: "Tolerable". Hay que tener especial cuidado para impedir la acumulación de sales, excepto en suelos con drenaje libre.

K: 6-1.2: "Mediocre". Es imprescindible seleccionar los suelos y frecuentemente es necesaria la práctica del drenaje artificial.

K < 1.2: "Mala". Prácticamente no es utilizable para el riego.

Según el análisis, y según la clasificación de Stabler, el agua que vamos a utilizar para riego es muy **BUENA**, así pues, la podremos utilizar durante varios años para riego sin tener que preocuparnos de la posible acumulación de sales.

Criterio de Tamés

Este criterio propone un sistema de clasificación en el que los riegos quedan definidos por las siguientes relaciones:

Riesgo de Salinización: considera los sólidos disueltos en g/l o su equivalente en conductividad eléctrica. En este caso es de 0,321 micromhos/cm.

La relación de las sales totales con la CE será la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Sales totales} &= 0.64 * CE \text{ (mmhos/cm)} \\ \text{Sales totales} &= 0.64 * 0,321 = 0,2055 \text{ gr/l} \end{aligned}$$

Tiene que cumplirse que: Sales totales \leq 1 gr/l

0,2055 \leq 1 \rightarrow SE CUMPLE, según este parámetro el agua es **BUENA**

También se podría estudiar sabiendo que la CE tiene que ser menor que 0,7 mmhos/cm para que no haya ningún problema, ya que cuando nos encontramos en un intervalo entre 0,7 y 3 mmhos/cm, el agua tendrá un problema creciente, y a partir de 3 esta agua no será apta para su utilización.

0,321 < 0,7 **BUENA**

Riesgo de alcalinización: considera dos índices:

- Índice de Eaton o carbonato sódico residual (CSR). Este nos indica la peligrosidad del sodio una vez que han reaccionado los cationes calcio y magnesio con los aniones carbonatos y bicarbonato. Se calcula con la siguiente fórmula (meq/l)

$$CSR = (CO_3^{2-} + CO_3H^-) - (Ca^{2+} + Mg^{2+})$$

En nuestro caso la solución de CSR = -0,94

Según Urbano Terrón no son buenas las aguas que contienen más de 2,5 meq/l, son dudosas las que obtienen un resultado de entre 1,25 y 2,5 meq/l, y son aptas las que tienen menos de 1,25 meq/l.

Nuestro dato es negativo, es decir que no tenemos carbonato residual, según este Índice el agua es **BUENA**.

- Índice de Kelly o relación de calcio: Se calcula con la siguiente fórmula en meq/l:

$$(Ca^{2+} / (Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+)) * 100$$

En nuestro caso la solución de IK = 73,5%

Kelly establece que todas las aguas con un porcentaje del IK > 35% son

APTAS para riego \rightarrow esta agua es **BUENA**

Relación de fitotoxicidad: Considera el contenido de boro dado en la escala de Scofield. En el análisis que se presenta no hay dato del contenido en boro, ya que este es inapreciable.

El contenido en Boro para que sea un agua considerada apta tiene que ser menor a 0,33 mg/l, como en la analítica no tenemos, ya que hemos considerado inapreciable la cantidad de Boro, significa que nuestra agua es **BUENA**, en relación con el contenido en Boro.

SAR (Relación de adsorción de Sodio)

Parámetro que representa la posible influencia de ión sodio, presente en el agua de riego, sobre el suelo, una elevada proporción relativa de sodio respecto a los iones calcio y magnesio en el agua de riego puede inducir cambios de estos iones por los de sodio en los suelos, provocando la degradación del mismo con la consiguiente pérdida de estructura y permeabilidad.

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\left(\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}\right)}}$$

$$SAR = 0,321$$

Clasificación de Riverside

Se establece una relación entre la conductividad eléctrica y el índice SAR. El riesgo de salinización se determina de acuerdo con la CE y el de alcalinización con el SAR. Utilizando los dos parámetros, el agua se caracteriza mediante una fórmula del tipo C_iS_j .

En la siguiente figura podremos clasificar el agua según este criterio.

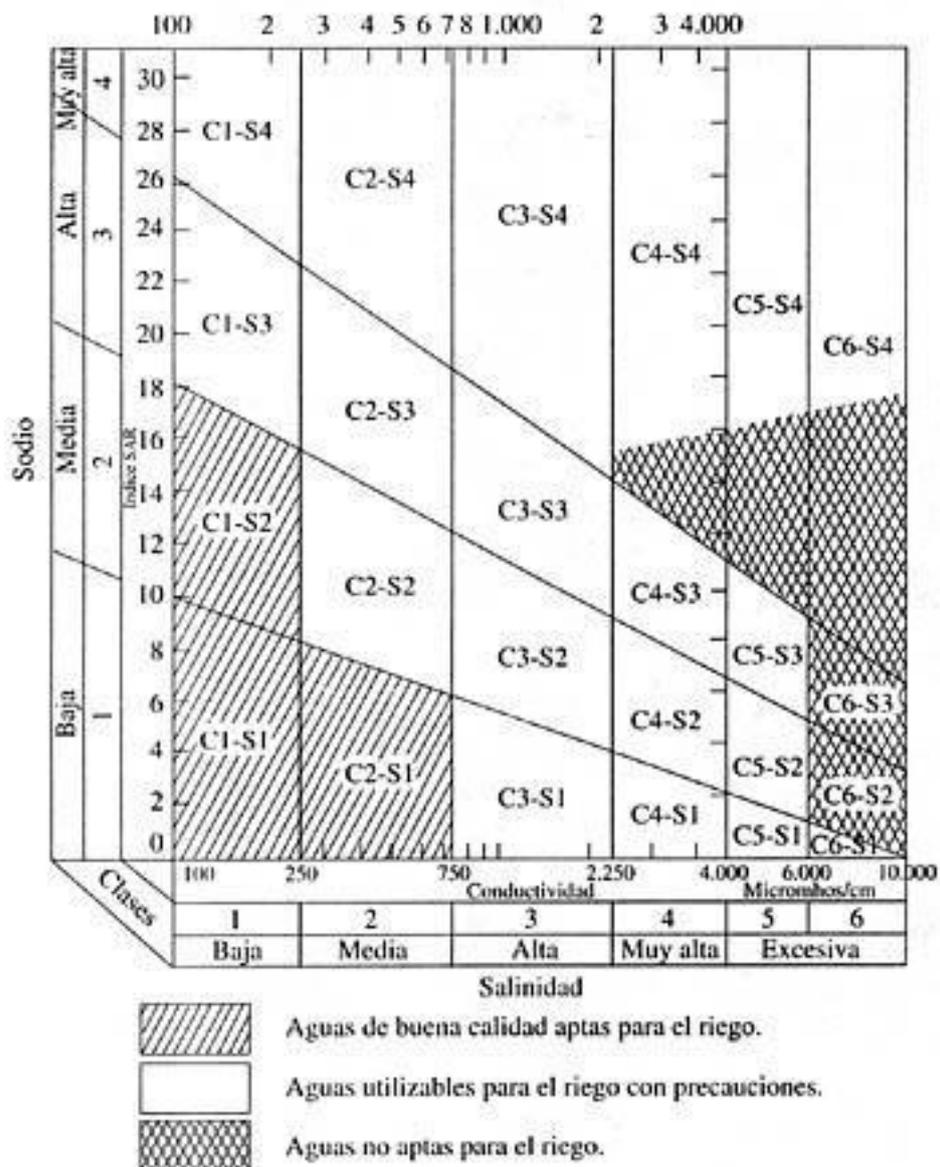


Ilustración 3. Clasificación de aguas según Riverside

Los datos que tenemos son:

SAR: 0,321

CE: 321 micromhos/ cm

Con estos datos nos encontramos con un tipo de agua C2S1, es un agua de salinidad media apta para el riego, aunque a veces puede ser necesario utilizar cultivos tolerantes a la salinidad. Además, tiene un bajo contenido en sodio, lo que le hace apta para el riego, aunque podría presentar problemas a cultivos que sean extremadamente sensibles al sodio.

En conclusión: el agua analizada es de buena calidad para el riego, en función de todos los parámetros estudiados, así que no debería de dar ningún tipo de problema con un uso equilibrado y concienciado de esta.

2. CONDICIONANTES DEL MEDIO ECOLÓGICO

2.1 Plagas y enfermedades

En la zona estudiada, no existe ninguna plaga o enfermedad que haga inviable la implantación de frutales. Por lo tanto, antes de la implantación de los nuevos cultivos no será necesario realizar una desinfección del suelo.

Principales plagas que afectan a los cerezos en esa zona:

- Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied)
- Mosca de las alas manchadas (*Drosophila Suzuki*)
- Mosca de la cereza (*Rhagoletis cerasi* Linneus)
- Pulgón negro del cerezo (*Myzus cerasi* Fabricius)
- Piojo de San Jose (*Diaspidiotus perniciosus* Comstock)

Principales enfermedades que afectan a los cerezos en esta zona:

- Trips (*Frankliniella occidentalis* perg.)
- Podredumbre parda de los frutales de hueso (*Monilinia* spp.)
- Oidio en frutales de hueso (*Podosphaera* spp.)
- Cribado (*Stigmina carpophila*)

2.2 Malas hierbas

En la finca no hay ninguna mala hierba que pueda condicionar gravemente la implantación de frutales.

Debido a la normativa de la marca de garantía, no se puede utilizar herbicidas para eliminar las malas hierbas, las que existan convivirán con el cultivo, o serán erradicados en las prácticas realizadas antes del cultivo, sin utilizar ningún producto químico.

3. OTROS CONDICIONANTES INTERNOS

3.1 Estructura de la explotación e infraestructuras existentes

Toda la finca es productiva. Existirá una pequeña edificación y redes de riego que hay que tener en cuenta.

3.2 Gestión y mano de obra interna

El promotor tiene los conocimientos suficientes sobre fruticultura para no tener que contratar a alguien externo.

Solo será necesaria la contratación de mano de obra externa para realizar las diferentes actividades del proceso productivo y la recolección.

3.3 Recursos económicos

El promotor tiene suficientes recursos económicos para realizar las inversiones iniciales y para soportar los costes generales derivados del período improductivo y la entrada en producción.

El capital circulante estará disponible para los costes anuales de la explotación.

3.4 Condicionantes jurídicos

Esta finca, está libre de condicionantes jurídicos como: régimen de propiedad, servidumbres, bienes de dominio público, contratos y concesiones.

El promotor pertenece a la cooperativa CadeFruit, donde realizará la comercialización de la futura producción.

4. CONDICIONANTES EXTERNOS

4.1 Comercialización

El fruticultor pertenece a la cooperativa CadeFruit, que es la encargada de comercializar la fruta, no existe problemas del volumen, siempre y cuando esté inscrito el número de árboles.

4.2 Evolución precios mercado

Los precios siguen una tendencia creciente, aunque se ven variaciones en diferentes campañas en función de la producción, ya que, si aumenta la producción, aumenta la oferta haciendo que el precio disminuya. La producción no es regular cada año, ya que varía en función del clima, por lo tanto, un año puede haber mucha producción y el precio en el mercado ser menor, o puede haber menor producción y el precio en el mercado ser mayor.

En las últimas campañas, en 2015 y 2016, la producción ha sido muy diferente, ya que en el 2015 la producción fue mucho mayor y en 2016 fue menor, debido a diversos factores como pudo ser la floración tardía, el clima... y en 2017 la producción fue menor por las condiciones climatológicas (sequía, heladas tardías) Por lo tanto, en estas campañas los precios en el mercado serían diferentes, y también habría que tener en cuenta que el precio varía también en función de si estamos a media estación a principios o si estamos al final de la estación, ya que también esto afecta en la producción que habrá en el resto de España.

5. Otros condicionantes externos

5.1 Infraestructuras

Red de riego: Se distribuirán diferentes tuberías a lo largo de la parcela, desde la caseta de riego hacia todas las líneas de cultivo, con un caudal y una presión que será calculada posteriormente en el anejo de instalación de riego.

Red eléctrica: En la finca habrá una caseta para el riego almacenamiento, tendremos que incluir una red eléctrica, que será calculada posteriormente en el anejo de caseta de riego.

Red viaria: Consta de caminos asfaltados que llegan hasta las fincas, y que comunican a las fincas con la carretera que lleva hasta los pueblos más cercanos (Rucandio).

5.1 Proveedores y servicios

Las materias primas como abonos, fitosanitarios... se podrán adquirir en la cooperativa Cadefruit.

El suministro de plantones necesarios para la implantación de los frutales se obtendrá de los viveros de la provincia de Burgos debido a su cercanía y a la variabilidad que disponen.

La maquinaria provendrá de los concesionarios que hay en Briviesca, a 30 kms, o en Burgos, a unos 60 km de la localidad de Madrid de las Caderechas.

5.2 Mano de obra externa

Será necesaria la contratación de mano de obra externa. En la época de poda y aclareo se contratarán cuadrillas cualificadas.

Durante la recolección se tendrá que contratar un determinado número de trabajadores, en función de la producción que haya esa campaña.

5.3 Aspectos normativos y legales

Este proyecto tiene que cumplir diferentes normativas, según las diferentes actividades a realizar:

La implantación de la caseta de riego prefabricada tiene que cumplir las normas que se encuentran dentro del Plan General de Ordenación Urbana de Burgos ciudad.

El diseño eléctrico que se va a implantar en la caseta de riego tendrá que cumplir la siguiente normativa:

- Real Decreto 842/2002 con revisión en Julio 2012 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT) e Instrucciones Complementarias MIBT.
- Normas UNE para el cumplimiento de la Directiva de BT.
- Normas UNE – Y: Instalaciones Eléctricas.
- CTE-IEB: Instalaciones de Electricidad. Baja tensión.
- CTE-IEI: Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior.
- CTE-IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.

En cuanto a la producción tiene que cumplir el reglamento de la marca de Garantía del Valle de Caderechas, en el que se establece una serie de requisitos para las plantaciones, para las técnicas de producción que se utilizan y para el transporte y el almacenamiento del producto. Además, en este documento se establecen unas especificaciones en cuanto a acidez, dulzor y la presencia del fruto: color de la piel, firmeza o dureza de las carnes.

MEMORIA

Anejo 2: Descripción del producto

ÍNDICE ANEJO II

1. DEFINICIÓN DE CEREZA	1
2. ORÍGENES E HISTORIA	1
3. CLASIFICACIÓN	1
3.1 MUY TEMPRANAS	1
3.2 TEMPRANAS	4
3.3 MEDIAS	12
3.4 TARDIAS	19
3.5 MUY TARDIAS	26
4. COMPOSICIÓN DE LA CEREZA	27
5. PROPIEDADES FUNCIONALES Y NUTRICIONALES	28
6. ELECCIÓN DE LA CEREZA	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional	28
--	----

1. DEFINICIÓN DE CEREZA

La cereza es el fruto del cerezo, árbol de la familia de las rosáceas que alcanza hasta 20 metros de altura. El fruto es una drupa de unos 2 cm de diámetro, cuyo color oscila desde el rojo claro hasta el morado oscuro.

Es el único fruto de hueso no climatérico, es decir, que si se recolecta antes de tiempo no madura fuera del árbol. Por lo tanto, se debe cosechar en el momento oportuno. Las cerezas maduran desde finales de primavera hasta principios de verano, siendo un periodo muy corto de recolección, en comparación con otros árboles frutales.

2. ORÍGENES E HISTORIA

La cereza es un alimento que se conoce desde la Prehistoria. Se cree que el origen del cerezo está en Asia Menor. La mayor parte de las especies de cerezo que se cultivan en la actualidad tienen su origen en una planta silvestre, *Prunus avium*, un frutal conocido y apreciado en la cuenca mediterránea desde la Edad Antigua, y que tanto griegos como romanos, se encargaron de difundir y extender. En particular, los romanos conocían bien las técnicas de injerto fueron capaces de crear nuevas variedades de cereza, con nuevos sabores, además de extender la fruta por todo el Imperio.

Su origen etimológico es controvertido, aunque una de las teorías con más peso asegura que los griegos —que la utilizaban como remedio depurativo—, llamaban a esta fruta «kerasos». Más tarde, los romanos asimilaron este término y lo hicieron propio llamando a esta fruta «cerasus», de donde derivaría a la actual «cereza». Existen muchas variedades de cerezas, cuyos nombres se deben al lugar de origen, tiempo de maduración, tipo de polinización y forma de floración. Pero las principales variedades de las que derivan las demás son:

- Cerezas dulces (*Prunus avium*).
- Cerezas ácidas o guindas (*Prunus cerasus*).
- Duke. Es un híbrido de las dulces y ácidas, que combina las mejores propiedades de ambas.

Actualmente se cultiva en países de clima templado, siendo los mayores productores Turquía, Estados Unidos, Irán, Italia, Rusia, España, Méjico, Alemania y Francia.

3. CLASIFICACIÓN

La clasificación que hace el ministerio se ha llevado a cabo teniendo en cuenta el número de días de adelanto o retraso respecto a la maduración de la variedad “Burlat” que se ha tomado como variedad referencia.

3.1 MUY TEMPRANAS

Se han considerado variedades de cerezo muy tempranas aquellas variedades cuya maduración está adelantada con respecto a la variedad de referencia, “Burlat”.

CRISTOBALINA

Es una variedad comercial que sí está inscrita en el Registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- **Productividad**
 - Elevada
- **Fruto**
 - Calibre: 30-31
 - Tamaño: Muy grueso
 - Forma: Cordiforme
 - Color: Negruzco
 - Pulpa: Rojo oscuro
 - Sabor: Bueno
 - Firmeza: Media
 - Resistencia al agrietamiento: Media
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Medio

PRECOCE BERNARD

Es una variedad comercial que sí está inscrita en el Registro español de variedades, cuyo origen es en Francia en 1974

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- **Productividad**
 - Media
- **Fruto**

- Tamaño: Medio
- Forma: Medio aplastado
- Color: Rojo oscuro
- Pulpa: Rojo intenso
- Sabor: Intermedio
- Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

MOREAU

Es una variedad comercial que sí está inscrita en el Registro español de variedades, cuyo origen es en Francia en 1961.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- Productividad
 - Poca
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Redondeado
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud

RAMÓN OLIVA

Es una variedad comercial que sí está inscrita en el Registro español de variedades, cuyo origen es en España en 1961.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Muy fuerte
 - Porte: Erecto
- **Productividad**
 - Media
- **Fruto**
 - Tamaño: Pequeño
 - Forma: Redondeado
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Ácido
 - Firmeza: Media
- **Pedúnculo**
 - Longitud

3.2 TEMPRANAS

Se han considerado variedades de cerezo tempranas aquellas variedades cuya maduración está retrasada entre 0 y 11 días con respecto a la variedad de referencia, "Burlat".

BURLAT

Es una variedad comercial que sí está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en Francia en 1961.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- **Productividad**
 - Elevada según zonas
- **Fruto**
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Algo aplastado
 - Color: Rojo oscuro

- Pulpa: Rojo intenso
- Sabor: Azucarado
- Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Corto

BURLAT C-1

Es una variedad comercial, que no está inscrita en el Registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Media
 - Porte: Abierto
- Productividad
 - Poca
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Algo aplastado
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: corto

MARVIN

Es una variedad comercial, que no está inscrita en el registro español de variedades cuyo origen es E.E.U.U

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto

- Productividad
 - Media
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Redondeado
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Bueno
 - Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: corto

SANTINA

Es una variedad protegida, que está inscrita en la Lista comunitaria de variedades protegidas, cuyo origen es en Canadá.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- Productividad
 - Poca
- Fruto
 - Tamaño: Grueso
 - Forma: Cordiforme
 - Color: Granate
 - Pulpa: Rojo oscuro
 - Sabor: Escaso
 - Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

RUBY(CEREZO)

Es una variedad comercial, que no está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en E.E.U.U

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Erecto
- **Productividad**
 - Elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Pequeño
 - Forma: Redonda-aplanada
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Bueno
 - Firmeza: Media
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Medio

GIORGIA

Es una variedad comercial, que no está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- **Productividad**
 - Elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Medio-grueso
 - Forma: Redonda-aplanada
 - Color: Rojo

- Pulpa: Rosa
- Sabor: Bueno
- Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

BROOKS

Es una variedad comercial, que no está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen es EE.UU.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Débil
 - Porte: Semi-erecto
- Productividad
 - Muy elevada
- Fruto
 - Tamaño: Grueso
 - Forma: Redondeado
 - Color: Granate
 - Pulpa: Rojo oscuro
 - Sabor: Muy bueno
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Muy corto

LARIAN

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, de origen en USA, 1964 LAMBERT X (BING X BUSH TARTARIAN)

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto

- Productividad
 - Muy elevada
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Cordiforme
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

MAGAR

Es una variedad comercial, inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en USA, 1990.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- Fruto
 - Tamaño: Grande
 - Forma: Reniforme
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Azucarado
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Corto

NIRAM

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en USA, 1989.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- Fruto
 - Tamaño: Muy grande
 - Forma: Algo aplastado
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Azucarado
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Corto

SANDON ROSE

Es una variedad comercial, que no está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Escaso
 - Porte: Medio
- Productividad
 - Poca
- Fruto
 - Tamaño: Muy grueso
 - Forma: Cordiforme
 - Color: Granate
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Bueno
 - Firmeza: Fuerte

- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

CORUM

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Semi-erecto
 - Elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Pequeña
 - Forma: Redondeada
 - Color: Rojo sobre crema
 - Pulpa: Blanco crema
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Blanda
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Largo

VALERA

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen es en Canadá 1941.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- **Fruto**
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Algo alargado
 - Color: Rojo oscuro

- Pulpa: Rojo intenso
- Sabor: Intermedio
- Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

VEGA

Es una variedad comercial, que está inscrita en el Registro español de variedades, cuyo origen está en Canadá 1937.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- Productividad
 - Elevada
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Redondeado
 - Color: Anaranjado
 - Pulpa: Amarillento
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud

3.3 MEDIAS

Se han considerado variedades de cerezo medias aquellas variedades cuya maduración está retrasada entre 12 y 19 días con respecto a la variedad de referencia, "Burlat".

MARU

Es una variedad comercial, que no está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en USA, 1997.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Caedizo
- **Fruto**
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Algo aplastado
 - Color: Rojo
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Media
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Media

LAMPE

Es una variedad comercial que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Erecto
- **Fruto**
 - Tamaño: Pequeño
 - Forma: Redondeado
 - Color: Anaranjado
 - Pulpa: Amarillento
 - Sabor: Azucarado
 - Firmeza: Fuerte
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Largo

STARK HARDY GIANT

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Vigoroso
 - Porte: Abierto
- **Productividad**
 - Muy elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Medio-grueso
 - Forma: Redonda - aplanada
 - Color: Granate
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Muy bueno
 - Firmeza: Fuerte
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Largo

GUILLAUME

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen es en Francia, 1965.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Medio
 - Porte: Caedizo
- **Productividad**
 - Poca
- **Fruto**
 - Tamaño: Pequeño
 - Forma: Algo alargado
 - Color: Rojo
 - Pulpa: Rojo oscuro
 - Sabor: Intermedio

- Firmeza: Intermedio
- Pedúnculo
 - Longitud: Muy largo

EBONY

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en USA, 1946

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- Fruto
 - Tamaño: Pequeño
 - Forma: Algo aplastado
 - Color: Rojo
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Muy bueno
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

EARLY VAN COMPACT

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- Productividad
 - Medio
- Fruto
 - Tamaño: Grande

- Forma: Reniforme
- Color: Granate
- Pulpa: Rojo oscuro
- Sabor: Azucarado
- Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Muy corto

CHINOOK

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Semi erecto
- Productividad
 - Muy elevada
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Redondeada
 - Color: Negruzco
 - Pulpa: Rojo oscuro
 - Sabor: Muy bueno
 - Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Muy corto

MOLLAR DE CÁCERES

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- Árbol

- Vigor: Fuerte
- Porte: Erecto
- Productividad
- Poca
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Redondeado
 - Color: Amarillento
 - Pulpa: Amarillento
 - Sabor: Azucarado
 - Firmeza: Débil
- Pedúnculo
 - Longitud: Muy largo

SUMMIT

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en Canadá, 1986.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Medio
 - Porte: Erecto
 - Productividad
 - Media
- Fruto
 - Tamaño: Muy grande
 - Forma: Cordiforme
 - Color: Rojo
 - Pulpa: Rosa
 - Sabor: Azucarado
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo

- Longitud: Medio

VAN

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Medio
 - Porte: Semi erecto
- **Productividad**
 - Muy elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Medio- grueso
 - Forma: Reniforme
 - Color: Granate
 - Pulpa: Rojo oscuro
 - Sabor: Muy bueno
 - Firmeza: Fuerte
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Corto

COMPACT STELLA

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Débil
 - Porte: Abierto
- **Productividad**
 - Muy elevada

- Fruto
 - Tamaño: Medio-grueso
 - Forma: Cordiforme
 - Color: Granate
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Escaso
 - Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Media

RAINIER

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades cuyo origen es en E.E.U.U

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
 - Productividad
 - Elevada
- Fruto
 - Tamaño: Grueso
 - Forma: Reniforme
 - Color: Rojo sobre crema
 - Pulpa: Blanco crema
 - Sabor: Muy bueno
 - Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Media

3.4 TARDIAS

NAPOLEÓN

Es una variedad comercial, que está inscrita en el Registro español de variedades, cuyo origen está en Alemania 1961.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- **Productividad**
 - Elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Grande
 - Forma: Algo alargado
 - Color: Amarillo
 - Pulpa: Amarillento
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Débil
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Medio

VELVET

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen es en Canadá 1925.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- **Fruto**

- Tamaño: Medio
- Forma: Algo aplastado
- Color: Rojo
- Pulpa: Rojo
- Sabor: Ácido
- Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Corto

VISCOUNT

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Erecto
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Redondeado
 - Color: Púrputa
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Corto

VOGUE

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte

- Porte: Erecto
- Productividad
 - Poca
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Redondeado
 - Color: Rojo
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Corto

STAR

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en Canadá, 1944.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Algo alargado
 - Color: Rojo
 - Pulpa: Rojo oscuro
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

SUNBURST

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen es en Canadá, 1986.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- **Productividad**

Elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Muy grande
 - Forma: Algo aplastado
 - Color: Rojo
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Azucarado
 - Firmeza: Media
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Media

LAPINS

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en Canadá, 1986.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Medio
 - Porte: Erecto
- **Productividad**

Muy elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Grande
 - Forma: Algo alargado

- Color: Rojo oscuro
- Pulpa: Rojo intenso
- Sabor: Azucarado
- Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

SPALDING

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en USA, 1946.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Medio
 - Porte: Abierto
- Fruto
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Forma redondeada
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

DURONI

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en Italia, 1983.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- Productividad

- Poco productiva
- Fruto
 - Tamaño: Muy grande
 - Forma: Algo aplastado
 - Color: Rojo oscuro
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Ácido
 - Firmeza: Muy fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

SKEENA

Es una variedad protegida, que está inscrita en la Lista comunitaria de variedades protegidas, cuyo origen es en Canadá.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Abierto
- Fruto
 - Tamaño: Grueso
 - Forma: Redondeada
 - Color: Granate
 - Pulpa: Rojo
 - Sabor: Muy bueno
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Medio

HEDELFINGEN

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades, cuyo origen está en Alemania, 1850.

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Caedizo
- **Productividad**
 - Media
- **Fruto**
 - Tamaño: Medio
 - Forma: Algo alargado
 - Color: Negro
 - Pulpa: Rojo intenso
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Media
- **Pedúnculo**
 - Longitud: Medio

3.5 MUY TARDIAS

Se han considerado variedades de cerezo muy tardías aquellas variedades cuya maduración está retrasada 28 días o más con respecto a la variedad de referencia, "Burlat".

BLANCA DE PROVENZA

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades

Caracteres morfológicos:

- **Árbol**
 - Vigor: Muy fuerte
 - Porte: Caedizo
- **Productividad**
 - Elevada
- **Fruto**
 - Tamaño: Grande

- Forma: Algo aplastado
- Color: Amarillo
- Pulpa: Amarillo
- Sabor: Intermedio
- Firmeza: Media
- Pedúnculo
 - Longitud: Corto

PICO COLORADO

Es una variedad comercial, que está inscrita en el registro español de variedades.

Caracteres morfológicos:

- Árbol
 - Vigor: Fuerte
 - Porte: Erecto
- Productividad
 - Media
- Fruto
 - Tamaño: Pequeño
 - Forma: Algo alargado
 - Color: Bermellón
 - Pulpa: Amarillo
 - Sabor: Intermedio
 - Firmeza: Fuerte
- Pedúnculo
 - Longitud: Muy largo

4. COMPOSICIÓN DE LA CEREZA

De la proporción nutritiva de la cereza, un 14% de su peso son azúcares, 1,2% proteínas y 1% grasas, cantidades bastante reducidas que dan lugar a su poco aporte energético: 100 g de cerezas aportarán de media 70kcal.

Con respecto a los micronutrientes, como se venía diciendo anteriormente, se encuentran todos, pero en pequeñas cantidades. Esto es una gran virtud, pero no se puede destacar ningún micronutriente debido a que las proporciones sólo empiezan a ser relevantes a partir de los 300 g de cerezas.

Tabla 1. Composición nutricional

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (150 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	65	85	3.000	2.300
Proteínas (g)	0,8	1,0	54	41
Lípidos totales (g)	0,5	0,7	100-117	77-89
AG saturados (g)	—	—	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	—	—	67	51
AG poliinsaturados (g)	—	—	17	13
ω-3 (g)*	—	—	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω-6) (g)	—	—	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	—	—	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	13,5	17,6	375-413	288-316
Fibra (g)	1,5	2,0	>35	>25
Agua (g)	83,7	109	2.500	2.000
Calcio (mg)	16	20,9	1.000	1.000
Hierro (mg)	0,4	0,5	10	18
Yodo (µg)	2	2,6	140	110
Magnesio (mg)	11	14,4	350	330
Zinc (mg)	0,12	0,2	15	15
Sodio (mg)	2	2,6	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	255	333	3.500	3.500
Fósforo (mg)	21	27,4	700	700
Selenio (µg)	1,2	1,6	70	55
Tiamina (mg)	0,05	0,07	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,06	0,08	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	0,4	0,5	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,05	0,07	1,8	1,6
Folatos (µg)	8	10,4	400	400
Vitamina B₁₂ (µg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	8	10,4	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	3	3,9	1.000	800
Vitamina D (µg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	0,1	0,1	12	12

5. PROPIEDADES FUNCIONALES Y NUTRICIONALES

La cereza es rica en hidratos de carbono, principalmente azúcares simples como fructosa, glucosa y sacarosa, si bien su valor calórico es moderado respecto al de otras frutas. Aporta cantidades considerables de fibra, que mejora el tránsito intestinal. En lo que se refiere a su contenido en vitaminas, están presentes —en pequeñas cantidades— : vitamina C, tiamina, folatos y provitamina A. Tiene cantidades importantes de potasio y en menor proporción, magnesio, hierro, fósforo y calcio, este último de peor aprovechamiento que el que procede de los lácteos u otros alimentos que son buena fuente de dicho mineral.

En su composición cabe destacar la presencia de compuestos bioactivos como las antocianinas (localizadas en la porción carnosa de la fruta), sustancias con capacidad antioxidante y con actividad inhibitoria de la ciclooxigenasa II, por lo que se consideran compuestos protectores de los vasos sanguíneos. Las cerezas también aportan monoterpenos, concretamente, alcohol perílico, compuesto con actividad antitumoral. Numerosos estudios experimentales han indicado que dicho compuesto es capaz de prevenir el desarrollo de algunos tipos de cáncer como el de páncreas, mama, próstata, pulmones, hígado y piel. Además, también presenta propiedades antioxidantes, protegiendo a los lípidos, a la sangre y a otros fluidos corporales contra el ataque de los radicales libres, moléculas implicadas en el envejecimiento y en el desarrollo de diversas enfermedades crónico/degenerativas (cardiovasculares, cáncer, osteoporosis, etc.).

Por lo tanto, por esta composición característica, la cereza tiene diferentes beneficios sobre la salud humana:

La cereza posee propiedades remineralizantes, desintoxicantes y antiinflamatorias. Tiene efectos de laxante y diurético gracias a su contenido en fibra, agua y potasio y ayuda a eliminar los niveles de ácido úrico en la sangre.

Ayuda a prevenir la anemia

Son ideales ante la desmineralización de los huesos por su aporte de hierro, calcio y vitamina C, siendo aconsejable en la premenopausia..

Su riqueza en bioflavonoides evita la degeneración celular. La riqueza en melatonina de las cerezas agrias hace aconsejable su consumo para tratar el insomnio.

Es muy rica en antioxidantes, por lo que su consumo ayuda a combatir los radicales libres. Es una fruta muy aconsejable para realizar dietas depurativas, pues es rica en potasio y tiene un alto contenido de agua.

Puede ser agregada en una dieta para adelgazar, dado que por cada cien gramos aporta 59 calorías y una cantidad de fibra con efecto saciante.

Las personas diabéticas también pueden ingerirlas, ya que el azúcar que contiene en su pulpa es totalmente asimilable (pero se debe consultar de todos modos al médico o especialista).

En fitoterapia se utiliza el raballo de las cerezas como depurativo y diurético pues ayuda al organismo a eliminar las toxinas acumuladas

6. ELECCIÓN DE LA CEREZA

Dentro del cultivo del cerezo hay muchas variedades, según el lugar en el que se encuentre y el destino que se quiera dar a este producto, ya bien sea el cultivo en fresco o con destino a industria (ejemplo industria de mermelada). En el anejo de Estudio de Alternativas, se explica detalladamente el porqué de la elección de las 4 variedades que se han elegido para cultivar en esta explotación.

MEMORIA

Anejo 3: Estudio de mercado

ÍNDICE ANEJO III

1. INTRODUCCIÓN	1
2. EL CEREZO EN EL MUNDO	1
3. EL CEREZO EN ESPAÑA	4
4. EL CEREZO EN CASTILLA Y LEÓN	7
5. ESTUDIO COMERCIAL	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficie y producción del cerezo en España en el año 2015.....	4
Tabla 2. Producción de los cultivos de cerezo y guindo en Cyl en 2014	8

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1. Gráfico área cosechada a nivel mundial	1
2. Gráfico producción de cerezo a nivel mundial	2
3. Gráfico rendimiento de cerezos a nivel mundial	2
4. Gráfico comparación área cosechada entre Europa, América y Asia	3
5. Gráfico Comparación de producción entre Europa, América y Asia	3
6. Gráfico Comparación de rendimiento entre Europa, América y Asia	4
7. Variación de cerezos y guindos a lo largo de los años	5
8. Gráfico Evaluación de la superficie total de cerezo y guindo (miles de hectáreas)	5
9. Gráfico Evaluación de la producción del cerezo y guindo (miles de toneladas)	6
.....	6
10. Gráfico Evaluación del valor del cerezo y guindo (millones de euros)	6
11. Gráfico Distribución de la superficie de Cerezo según variedades. Año 2012	7
.....	7
12. Gráfico precio al productor de las cerezas	9

1. INTRODUCCIÓN

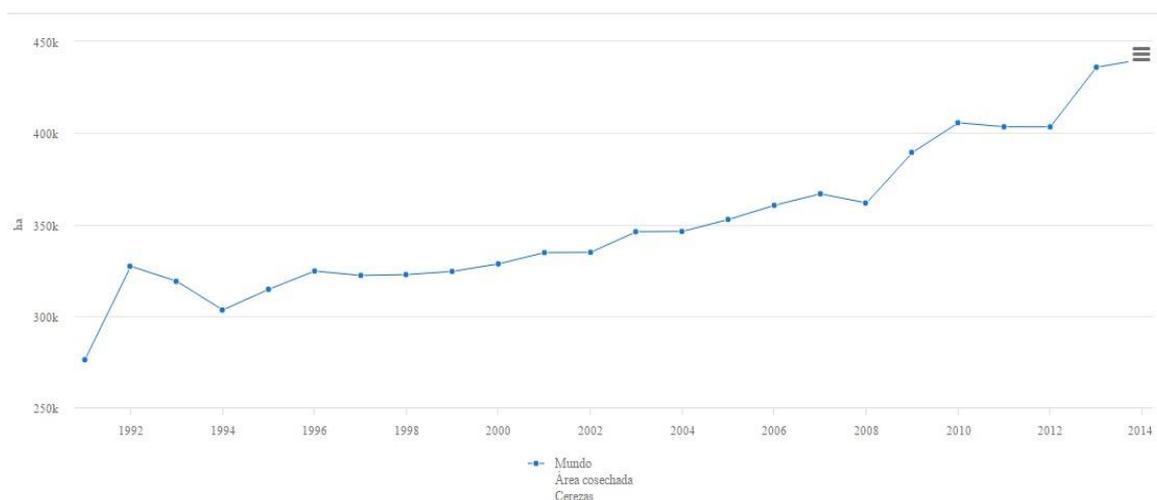
El cultivo del cerezo se ha ido desarrollando de forma tradicional, en función de la situación geográfica y las prácticas culturales típicas de la zona en que se encontrase, pero en los últimos años se ha experimentado una expansión territorial, una búsqueda de cambios varietales y una renovación de portainjertos, que han conseguido mejorar aspectos como: precocidad, resistencia a factores edafo-climáticos, tolerancia a plagas o enfermedades y ampliación del período de oferta.

Este estudio tiene un objetivo comercial y tras conocer los métodos de cultivo del cerezo para las distintas zonas, así como los datos estadísticos de los últimos años, analizaremos la orientación productiva, los mercados y la organización comercial, de este modo conseguiremos dar salida a nuestras cerezas y podremos estimar un precio aproximado para el estudio de rentabilidad de nuestro proyecto.

2. EL CEREZO EN EL MUNDO

A continuación, veremos una serie de datos en los que comprobaremos como se ha ido expandiendo la producción de cerezas a lo largo de los años

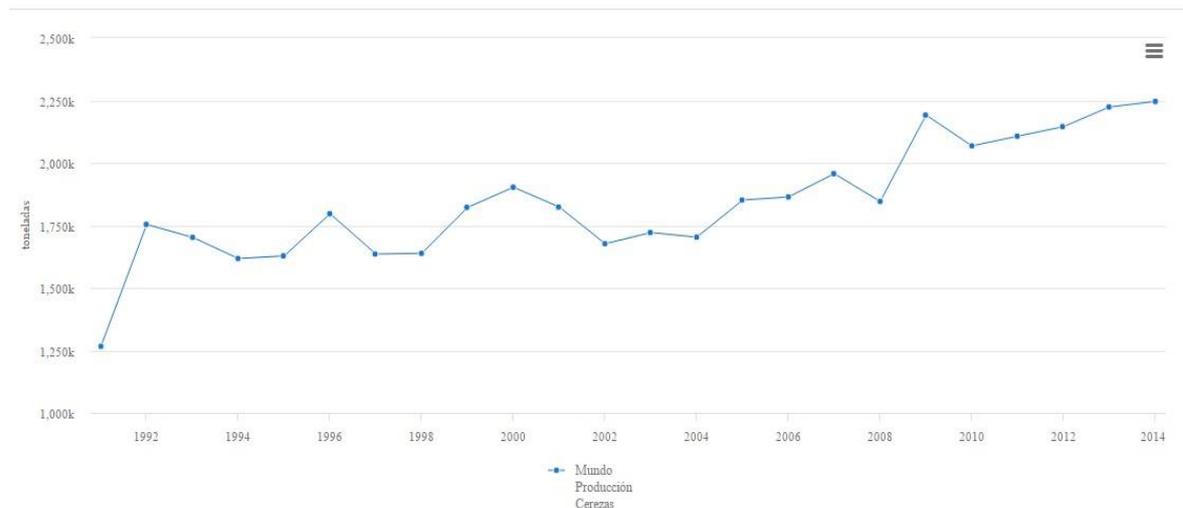
ÁREA COSECHADA



1. Gráfico área cosechada a nivel mundial

En 1994 había en torno a unas 303.237 ha cultivadas en el mundo de cerezos, que ha ido evolucionando, hasta conseguir tener unas 435.938 ha cultivadas, y como se puede observar sigue aumentando.

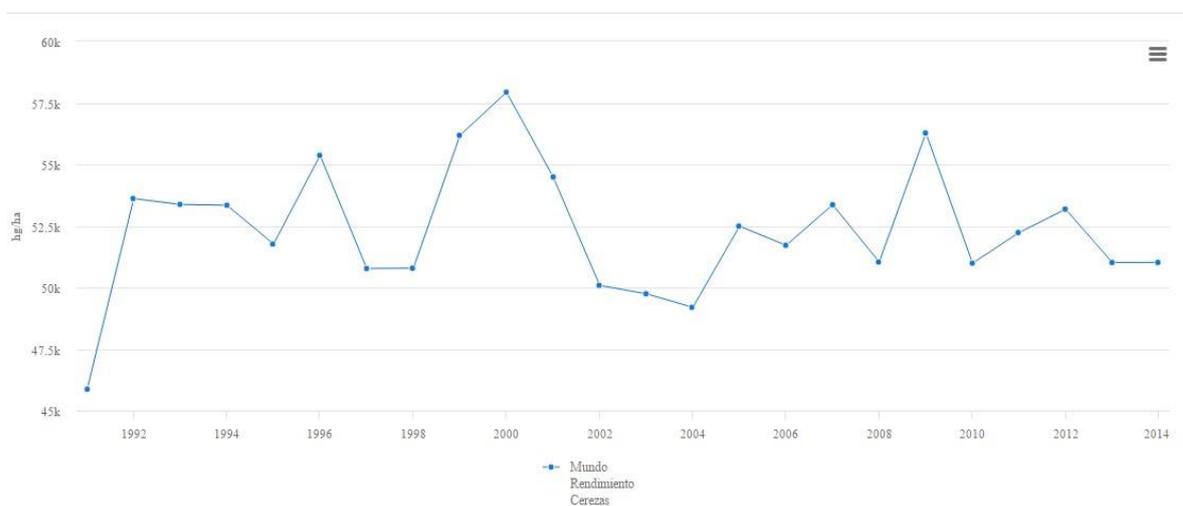
PRODUCCIÓN



2. Gráfico producción de cerezo a nivel mundial

Como se puede observar en el gráfico, la producción mundial de cerezas ha ido aumentando, con variaciones que se pueden deber a la mejora en elecciones varietales, en estudios óptimos de factores climáticos, es decir la producción ha ido aumentando debido al mejor conocimiento de este cultivo y sus necesidades

RENDIMIENTO

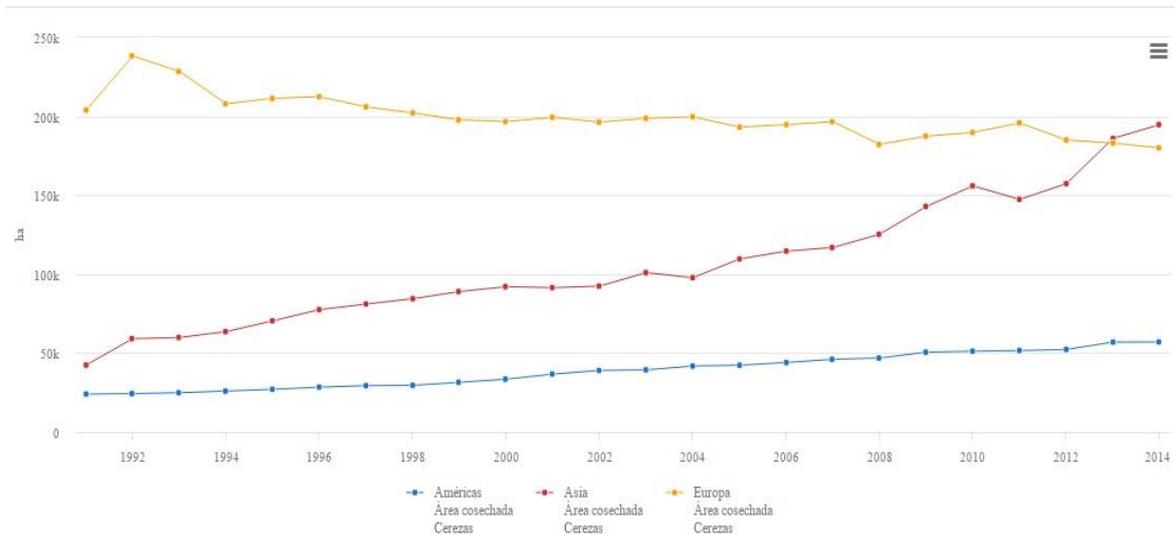


3. Gráfico rendimiento de cerezos a nivel mundial

El rendimiento ha sufrido diferentes cambios, ya que en algunos años ha aumentado considerablemente, y otros ha disminuido también en importancia. Estos cambios negativos pueden deberse a diferentes factores, ya bien sea el clima del año, o bien que se haya empleado alguna variación en algún factor modificado por el ser humano, para objeto de estudio, y que se haya obtenido un resultado negativo, teniendo así una bajada de rendimiento. Aunque hay que realizar una lectura positiva de estos rendimientos

negativos, ya que, si no se estudiasen diferentes maneras para la mejora del cultivo, no sería posible el aumento en la producción y de la calidad del fruto a lo largo de los años.

COMPARACIÓN DE ÁREA COSECHADA ENTRE EUROPA, AMERICA Y ASIA.

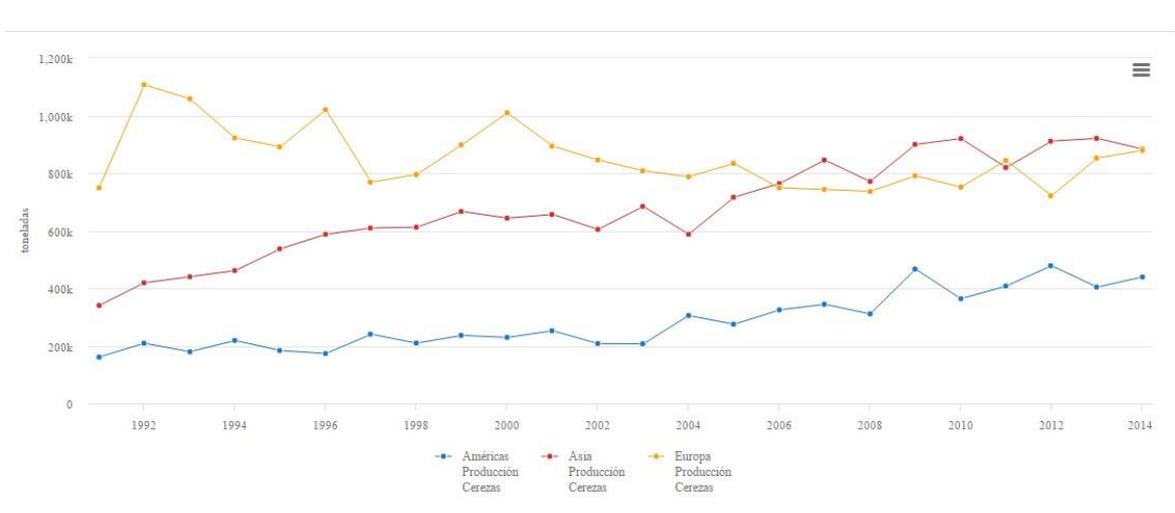


4. Gráfico comparación área cosechada entre Europa, América y Asia

Como se puede observar, desde 1992 hasta los últimos años, Europa es la región que mayor superficie de área cosechada tiene, sin embargo, Asia ha ido aumentando progresivamente a lo largo de los años, hasta superar en el último año del que se registran datos a Europa, ya que en esta zona se ha ido disminuyendo el área cosechada a lo largo de los años, a diferencia de Asia.

América es la zona que menos área cosechada tiene, pero ha ido aumentando progresivamente a lo largo de los años.

COMPARACIÓN DE PRODUCCIÓN ENTRE EUROPA, AMÉRICA Y ASIA

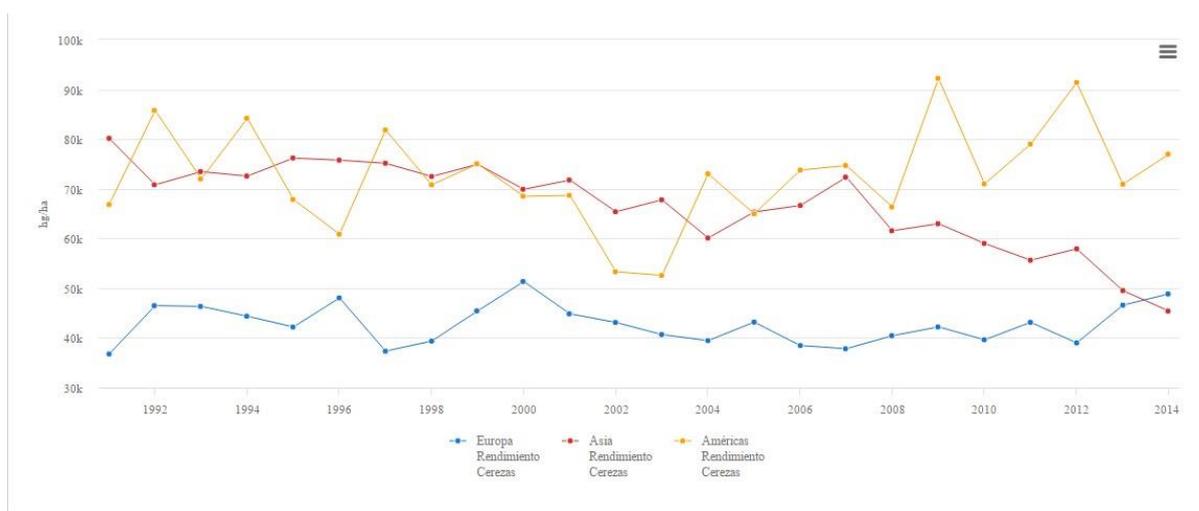


5. Gráfico Comparación de producción entre Europa, América y Asia

Como se puede observar, al principio como en el área cosechada, la producción es mayor en Europa, sin embargo, esta a lo largo de los años sufre altibajos ya que no mantiene una producción constante, en cambio, Asia, como en el anterior gráfico, va aumentando progresivamente hasta superar en algunos años la producción de Europa, pero en el último año del que hay datos, Europa y Asia tienen una producción muy parecida.

América va aumentando progresivamente como en el apartado anterior.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO ENTRE EUROPA, ASIA Y AMÉRICA



6. Gráfico Comparación de rendimiento entre Europa, América y Asia

A diferencia de los dos parámetros anteriores, podemos observar como el rendimiento es el más bajo en Europa, y en América es el más alto, con grandes altibajos, algunas veces estando por debajo del rendimiento de Asia. Asia va disminuyendo el rendimiento hasta llegar a ser el más bajo en el último año del que se tiene datos.

La diferencia de rendimientos entre los tres grandes productores de cerezas se puede deber a muchos factores, como puede ser el clima, la elección de las variedades o la incorporación de mejoras en la plantación. Esto habría que estudiarlo más a fondo para saber cuáles son las causas exactas.

La elección de estas tres regiones para las comparaciones se ha hecho ya que son las regiones más destacadas para la producción de cerezas.

3. EL CEREZO EN ESPAÑA

En España el cerezo presenta una fuerte concentración regional. Los datos que se tienen del año 2015 son los siguientes:

Tabla 1. Superficie y producción del cerezo en España en el año 2015

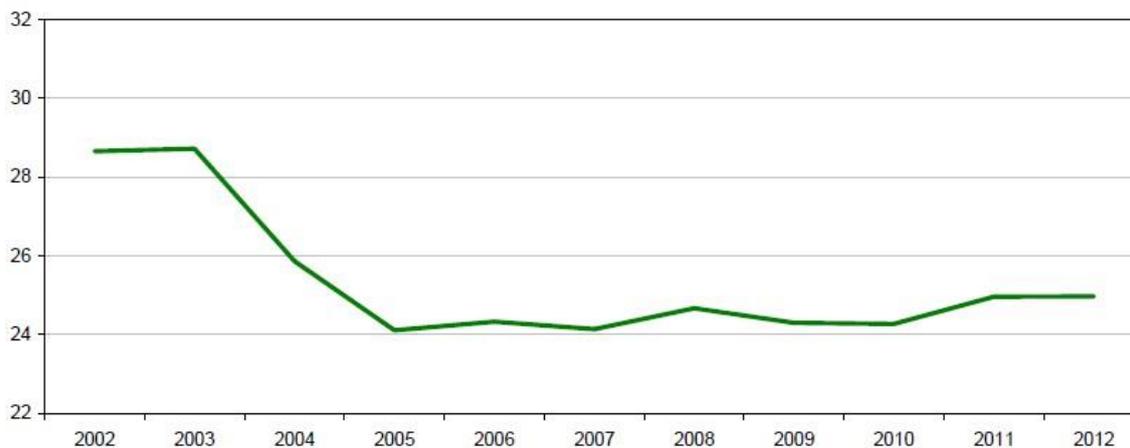
	Superficie Ha	Producción Tm
Cerezo y guindo	26.492	94.145

A continuación, tenemos unas tablas y gráficos, donde se ven las variaciones que han sufrido los cultivos de los cerezos a lo largo de los años.

13.9.9.1. FRUTALES DE FRUTO FRESCO NO CÍTRICOS-CEREZO Y GUINDO: Serie histórica de superficie, árboles diseminados, rendimiento, producción, precio, valor

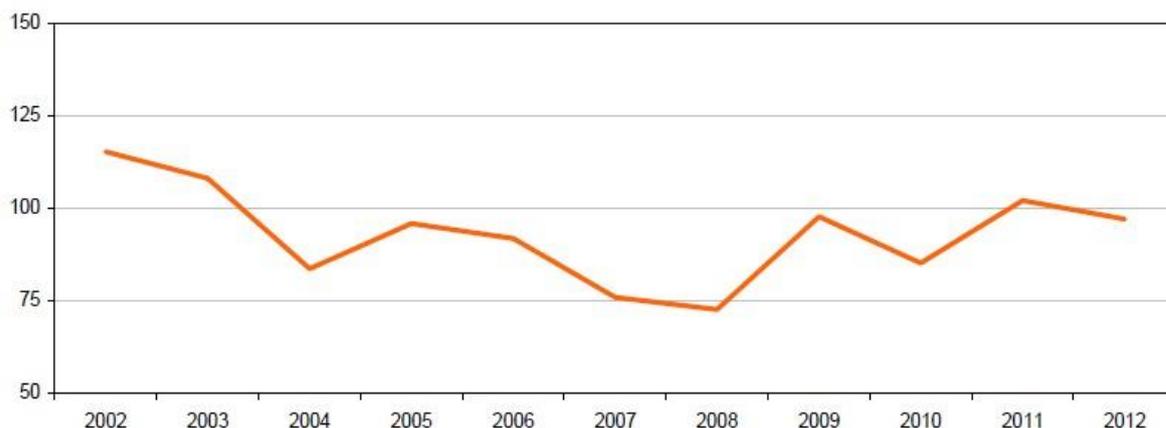
Años	Superficie en plantación regular		Árboles diseminados (miles de árboles)	Rendimiento de la superficie en producción (qm/ha)	Producción (miles de toneladas)	Precio medio percibido por los agricultores (euros/100kg)	Valor (miles de euros)
	Total (miles de hectáreas)	En producción (miles de hectáreas)					
2002	28,7	27,6	550	41,7	115,2	116,44	134.118
2003	28,7	28,1	524	38,4	108,0	159,37	172.080
2004	25,9	25,3	487	33,0	83,5	233,91	195.238
2005	24,1	23,7	449	40,4	95,7	147,07	140.784
2006	24,3	23,7	420	38,7	91,7	149,44	136.995
2007	24,1	23,4	367	32,3	75,7	188,07	142.440
2008	24,7	23,4	374	31,0	72,5	189,58	137.385
2009	24,3	23,0	350	42,5	97,6	123,68	120.767
2010	24,3	23,1	350	36,9	85,1	145,41	123.712
2011	25,0	23,6	335	43,1	101,9	134,42	137.034
2012	25,0	23,3	283	41,5	96,9	140,29	136.006

7. Variación de cerezos y guindos a lo largo de los años



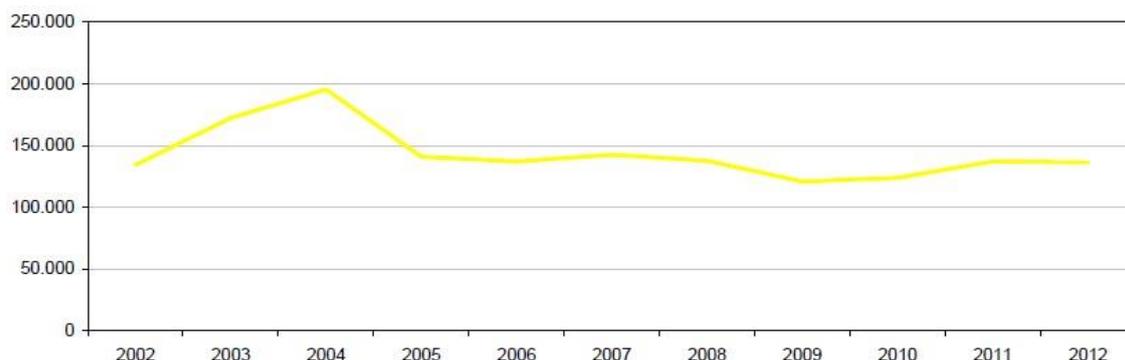
8. Gráfico Evaluación de la superficie total de cerezo y guindo (miles de hectáreas)

Como se puede observar en la gráfica, la superficie destinada a este cultivo sufrió una gran disminución entre los años 2002 y 2005, y desde aquí hasta el 2015 se ha mantenido más o menos estable.



9. Gráfico Evaluación de la producción del cerezo y guindo (miles de toneladas)

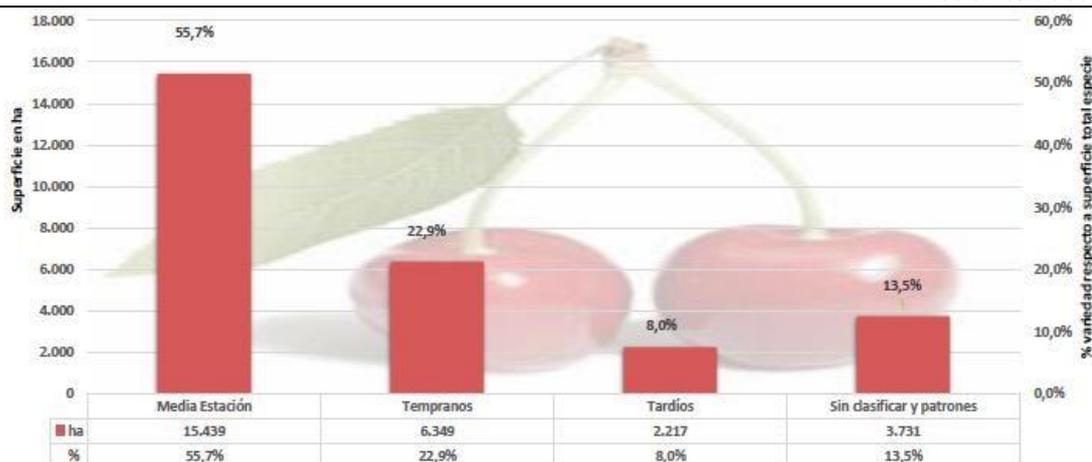
La producción de este cultivo ha ido sufriendo variaciones a lo largo de los 10 últimos años estudiados. El último dato que se tiene, la producción es menor a la que se tenía hace 10 años, pero ligeramente inferior, sin embargo, es bastante superior a la que se tenía en torno al año 2007.



10. Gráfico Evaluación del valor del cerezo y guindo (millones de euros)

El valor del cultivo no ha sufrido tantos cambios como en la producción y en la superficie cultivada. Solamente un ligero aumento y a continuación un descenso, en los primeros años, pero a partir de ese momento se mantiene constante.

Como se ha estudiado en el anejo de descripción del producto, hay varios tipos de cerezos en función de su época de recolección, a continuación, veremos en un gráfico la distribución de la superficie según las variedades.



11. Gráfico Distribución de la superficie de Cerezo según variedades. Año 2012

4. EL CEREZO EN CASTILLA Y LEÓN

La fruticultura en la región de Castilla y León es un subsector agrícola importante no tanto en superficies y producción, pero sí en la calidad de los productos obtenidos. Uno de los principales problemas de los cultivos frutícolas en España es que las variedades producidas no se adecuan a lo demandado en el mercado, lo que provoca una pérdida de competitividad del sector.

Por lo tanto, la predominancia de variedades obsoletas y la existencia de especies y variedades inadaptadas a la zona han puesto de manifiesto la necesidad de proponer una reconversión de la producción de determinadas especies frutícolas.

A continuación, se incluirá una tabla con un resumen regional de superficie, rendimiento y producción de los cultivos cerezo y guindo del año 2014.

Tabla 2. Producción de los cultivos de cerezo y guindo en Cyl en 2014

	Superficie en Plantación regular (ha)						Árboles diseminados (Número)	Rendimiento (kg/ha)			Producción (t)
	Superficie Total			Superficie en producción				Rto de superf en producc. (kg/ha)		Árboles diseminados (kg/árbol)	
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío	Total		Secano	Regadío		
Ávila	127	195	322	126	133	259	9.378	2.475	5.080	28	1.250
Burgos	317	24	341	303	20	323	13.001	4.125	4.706	12	1.500
León	15	38	53	15	38	53	26.110	8.300	17.300	39	1.800
Palencia	-	-	-	-	-	-	4.968	-	-	53	263
Salamanca	758	28	786	757	28	785	19.950	2.077	6.000	3	1.800
Segovia	4	-	4	4	-	4	250	4.313	-	11	20
Soria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valladolid	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Zamora	35	13	48	35	13	48	-	200	1.000	-	20
CASTILLA Y LEÓN	1.256	302	1.558	1.240	232	1.472	73.657	2.647	6.932	24	6.654

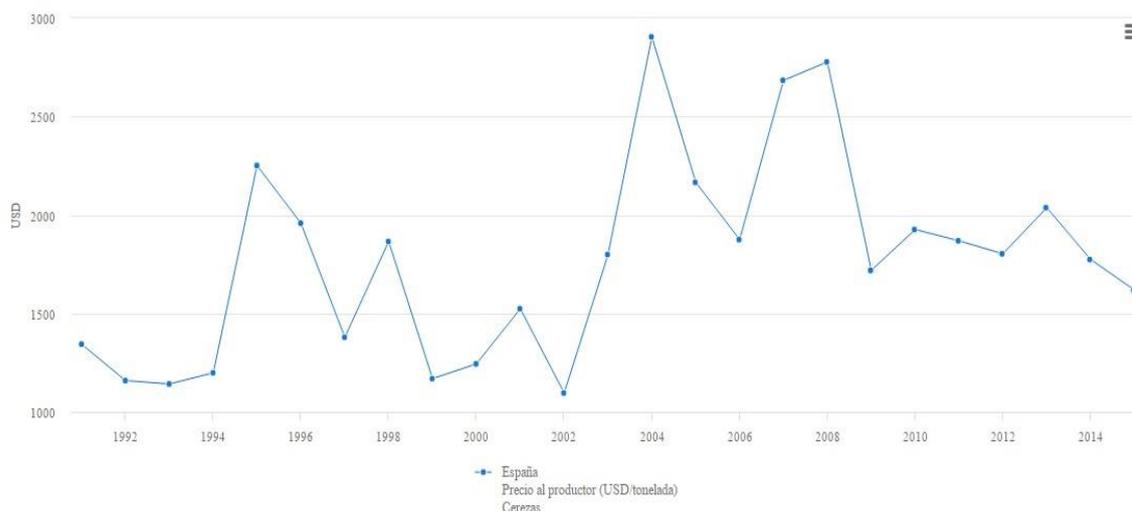
5. ESTUDIO COMERCIAL

Es importante estudiar la comercialización, ya que nuestra producción de cerezas debe ser rentable. Para conseguirlo, además de hacer llegar el producto al consumidor tenemos que conseguir que se decida por nuestra fruta dentro de la competencia.

En nuestro estudio, la orientación productiva está enfocada para fruta de consumo en fresco y para la elección de los mercados de destino hay que tener en cuenta diversos parámetros como las épocas de recolección, la competencia de ofertas, la evolución de precios, las tendencias, los gastos de transporte, los compradores potenciales, etc.

Las plantaciones de cerezo nacionales están cada vez más tecnificadas, son más productivas y existe una tendencia creciente de los precios que hace que sean rentables.

Sin embargo, ha habido variaciones entre las distintas campañas y también hay grandes cosechas que aumentan la oferta en el mercado y disminuyen el precio de venta.



12. Gráfico precio al productor de las cerezas

En el último año, tenemos un precio de 1618,2 USD/tonelada, lo que significa que son 1523,19224 euros por tonelada, lo que es 1,52 euros el kilo.

Se observa que los precios han sufrido variaciones cada año, hay grandes picos en la gráfica, y esto puede ser, como en otras ocasiones, a la variación de la producción a causa del clima, ya que, si el clima es benigno y hay mucha oferta, el precio disminuye, y al contrario si ha sido un año en el que el clima no ha favorecido al cultivo, la oferta es mínima, por lo tanto el precio aumenta considerablemente.

Además, el precio varía en función de si son variedades tempranas, medias o tardías y del calibre de estas, es decir, las de mayor calibre tienen más valor, y las de menor calibre suelen ser más baratas.

En nuestro caso, al estar dentro de una Marca de Garantía, el precio será mayor, en función de la variedad que sea, del clima que haya habido ese año, es decir de la oferta, pero podemos decir que rondará en una media de 5 € el kilo.

MEMORIA

Anejo 4: Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO IV

1. ELECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL	1
1.1 Introducción	1
1.2 Criterios de Elección	1
1.3 Elección de Especies	1
2. ELECCIÓN DE PORTAINJERTOS	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Ponderaciones (sobre 5 ptos: 1;muy malo 5; muy bueno).....	3
--	---

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cereza Sunburst.....	4
Ilustración 2. Cereza Summit.....	4
Ilustración 3. Cereza Negra Tardía	5
Ilustración 4. Cereza Lapins	6

1. ELECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

1.1 Introducción

La elección del material vegetal es un aspecto fundamental para el establecimiento del cultivo del cerezo.

En función de las condiciones ambientales y el conjunto clima- medio biológico - planta se forma un ecosistema medio-planta, cuyo resultado es el responsable de las características de los frutos que se producen.

A la hora de elegir las variedades vegetales también tendremos que tener en cuenta los portainjertos que vamos a realizar, así como los polinizadores si fueran necesarios.

Por lo tanto, a la hora de elegir el material vegetal deberemos tener en cuenta varios condicionantes, tanto internos como externos, como del promotor y dependiendo de los objetivos que se persigan.

1.2 Criterios de Elección

Hay que tener en cuenta diversos factores a la hora de elegir el tipo de cerezo, aunque se sabe de antemano que es un buen lugar para realizar una implantación productiva. Además, sabemos que debido al microclima que hay en esta zona, la recolección comienza un mes y medio más tarde de lo que empieza en el resto de lugares de España, y se extiende hasta la primera quincena de agosto (dependiendo de la época en la que se haya producido la floración, cada año puede variar un poco).

Clima: El clima aporta beneficio para el cultivo de frutales, ya que se encuentra en una zona con un microclima que le aporta las horas de frío necesarias (ya que los frutales son muy exigentes en esto), sin llegar a tener serios problemas de heladas, variable según el año, y además la elevada altitud a la que se encuentran les confieren a los frutos una calidad superior.

Suelo: El suelo, es un suelo Franco-arenoso, que no creará ningún problema a la hora de la plantación, ya que los frutales se adaptan muy bien a casi todos los suelos, además la falta de los componentes que tengan se podrá solucionar con pequeña aplicación de fertilizantes.

Agua: No es un gran limitante, ya que se implantará un sistema de riego. No obstante, cuanto más adaptada esté la variedad a la pluviometría de la zona mayor ahorro en agua.

El promotor nos dejará a libre elección las variedades a implantar, dentro de la existencia de por lo menos una variedad temprana, aunque el resto sean variedades tardías para aprovechar al máximo el clima.

Por lo tanto, con estos criterios de elección vemos que, como presuponíamos, el cultivo que hemos elegido tendrá una buena producción, ahora debemos estudiar los factores que nos harán elegir un tipo de variedad u otro.

1.3 Elección de Especies

El material de plantación tiene mucha importancia y con frecuencia no se le presta la atención requerida.

En este proyecto, como no haremos elección de variedades, sino que solo será la elección de las especies, las elegiremos en función de diferentes factores:

- La floración, es decir, si son variedades de recolección tempranas o tardías, ya que lo que nos interesa en este proyecto es aprovechar el microclima, produciendo variedades tardías, para sacar mayor rédito económico ya que en esos momentos habrá muy poca cereza en el comercio de toda España.
- La autofertilidad, es importante para garantizar un rendimiento productivo y regular cada año independientemente de si el año ha sido favorable o no para la polinización.
- Calibre del fruto: es importante a nivel comercial, es un fruto pequeño, pero al consumidor suelen gustarle los frutos de mayor calibre.
- Resistencia al agrietado, parámetro muy importante, debido a que la presentación es esencial, al ser el fruto tan pequeño una grieta lo desvaloriza. La variedad más sensible es la Burlat.
- Facilidad de recolección, el pequeño tamaño de estos frutos incrementa los tiempos de operación, por lo tanto, las variedades que tengan el pedúnculo más largo se recogen más fácilmente.
- Resistencia a plagas, enfermedades y fisiopatías del cerezo.
- La presentación, es algo fundamental, ya que la firmeza, el color, sabor y forma es en lo que realmente se fija el consumidor.

Hay muchas especies que son cultivadas y conocidas en España, detalladas en el Anejo 3, descripción del producto. En este anejo se explicará profundamente las escogidas para el proyecto, y las variedades que se cultivan en la zona de España elegida, y que están dentro de La Marca de Garantía del Valle.

Las especies que son posibles de cultivar en el Valle de las Caderechas y que entran dentro de la Marca de Garantía que hay en este Valle son las siguientes:

Las más extendidas y más tradicionales son:

- Fresona
- Negra tardía

Pero hay otras especies que están muy solicitadas:

- Burlat
- Stark Hardy Giant
- Summit
- Sunburst
- Lapins
- Rainier
- Van
- Guinda Garrafal

La elección de las variedades ha sido la siguiente: realizaremos la implantación de 4 especies diferentes, dos que son variedades más tempranas (se encuentran entre la segunda quincena de junio y la primera de julio) ya que el promotor impuso la plantación de alguna variedad temprana y siendo estas variedades muy solicitadas por

el consumidor, y dos variedades que son más tardías, entre la segunda quincena de julio y la primera de agosto.

Tabla 1. Ponderaciones (sobre 5 ptos: 1; muy malo 5; muy bueno)

	Sunburst	Summit	Lapins	Negra Tardía	Fresona	Burlat	Stark Hardy Giant	Rainier	Van	Guinda Garrafal
Floración	4	4	4	4	2	4	2	3	1	2
Autofertilidad	5	1	5	5	3	3	2	4	3	3
Calibre del fruto	5	4	4	4	2	3	4	3	4	4
Resistencia al agrietado	4	3	3	4	4	3	4	1	3	1
Facilidad de recolección	5	3	5	4	1	1	4	1	2	1
Resistencia a plagas y enfermedades	2	4	4	4	3	2	2	1	2	2
Presentación	4	5	4	5	2	3	2	5	2	3

Por lo tanto, como se puede observar en la tabla de ponderaciones, las 4 variedades que han sido escogidas están por encima de la media, menos en el caso de la Summit, incompatible en autofertilidad, pero que se ve compensada con la variedad Sunburst como se detalla más adelante, se escoge porque a efectos de aspecto para el consumidor es la más puntuada, por su característica forma de corazón, y una de las variedades más demandadas.

Variedades tempranas escogidas:

Sunburst

La variedad Sunburst es la más grande en calibre de todas las variedades del Valle. Se puede encontrar en la primera quincena de julio.

Es un árbol que tiene buen vigor, con muchas ramificaciones con ángulos abiertos y es autofértil, aunque polinizándose con Lapins aumenta mucho el cuajado.

Tiene mucha producción y muy regular, el fruto tiene el pedúnculo muy largo lo que facilita su recolección.

Es muy tolerante al agrietado, pero sensible a la *Monilia*.

Características:

Fruto: Tamaño muy grande y algo aplastado.
Pulpa: Color rojo, muy succulenta y jugosa.
Sabor global: Sabor azucarado
Color:
Epidermis: Rojo oscuro/púrpura
Jugo: Rojo
Carne: Rojo intenso



Ilustración 1. Cereza Sunburst

Summit

Tiene forma acorazonada, que es parte de su potencial hacia el consumidor. Esta se puede encontrar en el mercado sobre la primera quincena del mes de julio.

Ilustración 2. Cereza Summit Ilustración 3. Cereza Sunburst

Es un árbol con buen vigor, porte erecto, con poca ramificación y ángulos cerrados. Es autoincompatible, y algunos polinizadores son Van, Sunburst... (Se ha elegido Summit y Sunburst para que este pueda polinizarle). Tiene una sensibilidad media al agrietado por lluvias.

Características:

Fruto: Tamaño grande, cordiforme.
Pulpa: Color rosado, succulenta y muy jugosa.
Sabor global: Sabor azucarado.



Ilustración 4. Cereza Summit

- Epidermis: Rojo oscuro/púrpura
- Jugo: Rojo
- Carne: Rosado

Ilustración 5. Cereza Negra Tardía Ilustración 6. Cereza Summit

Variedades tardías escogidas:

Negra Tardía

Esta variedad también es conocida como Roja del Milagro o Lampe, es la variedad tardía más antigua del Valle, puede alcanzar un buen tamaño. Ésta se puede encontrar en el mercado desde la segunda quincena de julio hasta mediados de agosto.

Es una variedad autofértil.

Características:

Fruto: Mediano y redondeado.

Pulpa: Amarillenta, de succulencia media y jugosa.

Sabor global: Sabor azucarado, muy dulce.

Color:

- Epidermis: Bermellón/amarillo.
- Jugo: Amarillo- anaranjado.
- Carne: Amarillento.



Ilustración 7. Cereza Negra Tardía

Lapins

Esta variedad, junto con la anterior descrita, son las más tardías del Valle. Por lo tanto, se puede encontrar en el mercado desde finales de julio hasta mediados de agosto.

Árbol de vigor medio-alto con pocas ramificaciones.

Es una variedad autofértil, que es considerada muy buena para polinizar muchas de las variedades de cerezos.

Tolera muy bien el agrietado y el transporte, pero es algo sensible a la *Monilia*.

Ilustración 8. Cereza Lapins Ilustración 9. Cereza Negra Tardía

Características:

Fruto: Grande, algo alargado.

Pulpa: Rojo intenso, muy succulenta y jugosa.

Firmeza: Muy firme.

Jugosidad: Muy elevada.

Acidez: Poco ácida.

Dulzor: Medio- alto.

Sabor global: Azucarado.

Color:

- Epidermis: Rojo oscuro/ púrpura.
- Jugo: Rojo oscuro/ púrpura.
- Carne: Rojo intenso.



Ilustración 10. Cereza Lapins

Las variedades de las cerezas escogidas en función de los factores que hemos determinado han sido las 4 descritas anteriormente. Cumplen los factores más importantes, debido a que la única que no es auto fértil es la Summit, pero puede ser polinizada por la Sunburst y la Lapin, por lo tanto, no debería tener ningún problema.

Se cumple el factor requerido por el promotor, queriendo tener cerezas a la venta para la primera época del comercio.

Otro factor que puede ser determinante es la sensibilidad al agrietamiento, y tienen una tolerancia media- alta a esto, aunque en la Summit se debe prestar más atención por si hubiera algún fruto afectado en el caso de que hayamos tenido problemas de lluvias.

Deberemos tomar precauciones con la enfermedad de la *Monilia* porque pueden ser sensibles a padecerla, aunque si se realizan las prácticas necesarias no se debería tener problemas.

Con respecto al calibre del fruto, las que mejor cumplen esta condición son las variedades tempranas escogidas, ya que tienen un calibre grande.

Y por último todas cumplen la presentación, ya que son variedades de cerezas muy demandadas por el consumidor

2. ELECCIÓN DE PORTAINJERTOS

Santa Lucia 64 (SL-64): Es una selección de *Prunus mahaleb*. Es el pie más utilizado actualmente. Patrón que trasfiere mucho vigor a la variedad, buen enraizamiento y perfecto para suelos pobres. También induce a una producción muy elevada, incluso excesiva en variedades autofértiles. Tolera muy bien la caliza activa y la sequía. Es sensible a suelos pesados por asfixia radicular, y las enfermedades del suelo.

CAB-6P: Es una selección de *Prunus cerasus*. Es adecuado para suelos pesados ya que resiste muy bien la asfixia radical, encharcamientos y *Phytophthora*. Es indispensable riego si se quiere utilizar. Induce un bajo rigor, como baja producción. Con facilidad aparecen rebrotes.

Portainjerto Marilán: Es el pie más empleado en España para suelos encharcados, es resistente a la asfixia radicular y a los hongos del suelo como pueden ser *Amillaria*, *Rosellinia* o *Phytophthora*, siendo a la vez tolerante a la sequía. El patrón Marilan aporta las buenas características del cerezo Mariana y el Adara. Sobre el Mariana se injerta una yema de ciruelo Adara, que sirve de madera intermedia para el injerto del cerezo, al ser compatible con este.

No obstante, conviene verificar con el técnico o viverista la compatibilidad para la variedad escogida antes de comenzar injertar, evitando así sorpresas futuras. Algunas variedades de cerezo como: Napoleón, Cristalina, Rainier, Sonata o 4-70 no son compatibles con el portainjertos Marilán.

Pero las variedades escogidas para este proyecto sí que son compatibles, por lo tanto, este último será el portainjerto elegido, ya que será el más adecuado con respecto al suelo y características que este puede presentar, potenciando así nuestro cultivo.

MEMORIA

Anejo 5: Dimensionamiento y diseño de la explotación

ÍNDICE

1. DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN	1
1.1 Superficies de plantación	1
2. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN	1
2.1 Condicionantes de diseño	2
2.2 Alternativas de diseño	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de recolección	1
-------------------------------------	---

1. DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN

1.1 Superficies de plantación

La finca consta de 3,95 ha, siendo 3,5 ha utilizables para el cultivo, ya que las 0,45 ha restantes serán utilizadas para caminos de acceso, y otras infraestructuras como una caseta, además de ser parte terreno inutilizable para el cultivo.

Para asignar a cada variedad una superficie, se ha tenido en cuenta el calendario de recolección, el valor comercial de cada una de ellas y la mano de obra para su cosecha.

También hay que tener en cuenta las variedades que sean auto fértiles o no, para no tener agrupada una mayoría de una especie que no sea auto fértil y necesite ayuda del resto para que produzca. Por lo tanto, se deberán intercalar las variedades compatibles para asegurar una buena polinización en las variedades que sean auto estériles.

Tabla 1. Tabla de recolección

	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	1ºS	2ºS	3ºS	4ºS	1ºS	2ºS	3ºS	4ºS	1ºS	2ºS	3ºS	4ºS
SUNBURST												
SUMMIT												
LAPINS												
NEGRA TARDÍA												

Se colocarán las variedades por orden de maduración de la fruta y previendo una polinización adecuada entre las variedades escogidas. Como se puede observar, las variedades tempranas y las tardías se recogen en las mismas quincenas dos a dos, aunque pueda existir alguna variación dependiendo del clima de cada año; hay que tenerlo en cuenta a la hora del diseño.

Se dará prioridad a las variedades más tardías, ya que es el objetivo mayoritario del proyecto, aprovechando al máximo el clima que permite que sea el único lugar del país en el que hay cerezas a mediados de agosto.

Para ajustar la superficie exacta que ocupará cada variedad deberemos tener en cuenta lo mencionado anteriormente.

2. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

El diseño de plantación puede llegar a influenciar mucho sobre los costes de producción, siendo de vital importancia un estudio de alternativas. Un buen diseño de plantación permitirá optimizar el espacio, facilitará las operaciones de cultivo durante el proceso productivo y contribuirá a la obtención de un producto de calidad.

2.1 Condicionantes de diseño

A la hora de realizar el diseño de la explotación hay que tener en cuenta la compatibilidad con la tecnología de producción que se utilizará. Pequeñas variaciones en cuanto a la distribución de las especies, situación de caminos, red de tuberías..., todo esto puede suponer una gran diferencia en números económicos.

Los caminos que recorran las fincas deberán hacerlo en la medida que se pueda longitudinalmente sin interrupciones, esto en algunos casos será complicado, debido a que las fincas no forman una figura regular, sino que son irregulares. Siempre que sea posible se realizará longitudinalmente, ya que esto nos permitirá un ahorro de tiempo.

La anchura de los caminos será igual a la anchura entre filas, de 4 metros, que es distancia suficiente para el pase de la maquinaria.

La disposición de los árboles del terreno será en filas. Debemos evitar el sombreado entre árboles, además de conseguir una buena aireación. Se buscará homogeneidad en la longitud de las filas de plantación con el objetivo de facilitar las operaciones de cultivo. La orientación más adecuada sería Norte-Sur para aprovechar uniformemente la luz solar, pero también hay que tener otros factores en cuenta como la forma de las parcelas, y el sistema de riego.

Las variedades se agruparán por especies, así se facilitarán las operaciones de cultivo. En este caso se intentará ordenar las variedades teniendo en cuenta la época de recolección (dos tempranas y dos tardías) y además teniendo en cuenta otro factor muy importante, la autofertilidad, recordando que hay una especie que es auto estéril, tendremos que intercalar filas con otra especie que sí sea auto fértil y sirva de ayuda, o bien se podrá intercalar algún polinizador en cada línea. Para asegurar su polinización, se harán ambas cosas, intercalar un polinizador y las líneas serán una de cada variedad que elijamos, la no fértil y la polinizadora compatible, ya que como se ha estudiado en el Anejo de Elección de especies, la única especie que no es auto fértil es la Summit, y un polinizador compatible es la Sumburst.

Al realizar el diseño se debe tener en cuenta la distribución de las tuberías de riego y la homogeneidad de los sectores. Las filas no podrán presentar una gran longitud, con la finalidad de conseguir un riego eficiente. El trazado de la tubería primaria será por el camino, ya que supone ventajas muy notables, porque si existe una fuga o avería o algún problema en esta tubería no será necesario arrancar el cultivo.

2.2 Alternativas de diseño

Existen varias alternativas de cómo diseñar la explotación, dentro de las cuales hay que elegir el diseño más adecuado.

La orientación ideal sería la Norte-Sur, ya que existe un mayor aprovechamiento de la luz solar. En esta alternativa pondríamos la pequeña caseta en la parte superior de la parcela. No obstante, esta alternativa no será la elegida ya que las filas de N-S son de longitud variada, y dificultará la elección y la instalación del sistema de riego.

La segunda alternativa contemplada, sería disponer la plantación en filas dirección E-O, y O-E teniendo la ubicación de la caseta en el camino ya existente, se disponen líneas de mayor uniformidad, y se obtiene un mejor rendimiento del riego que en la anterior. En esta alternativa se dispondría la caseta al final del camino, así de esta manera las filas tendrán mayor continuidad, lo que supondrá una mayor facilidad de manejo a la hora de realizar las labores de cultivo.

En esta alternativa, dispondremos de un camino principal que recorrerá las parcelas dirección sur-norte, que saldrá de la caseta de riego y junto a él se ubicará la tubería principal. También existirán otros dos caminos secundarios que partan del principal, uno hacia unas variedades y otro hacia otras, para poder llegar fácilmente con la maquinaria a toda la parcela.

Nos quedaremos con la segunda alternativa, con esta alternativa es con la que mejor se optimiza el riego, además económicamente es la más viable. También es mejor que la otra opción estudiada debido a la mayor facilidad de manejo a la hora de realizar las labores de cultivo.

MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las Obras

ÍNDICE ANEJO VI

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SISTEMA DE PLANTACIÓN	1
2.1 Disposición de las plantas	1
2.2 Sistema de formación	1
2.3 Densidad de plantación	4
3. SISTEMA DE PODA	4
3.1 Objetivos	4
3.2 Tipo de corte	5
3.3 Época de realización	5
3.4 Criterios de poda	6
3.5 Útiles utilizados para la poda	7
4. SISTEMA DE MANTENIMIENTO DEL SUELO	9
4.1 Suelo desnudo	9
4.2 Cubierta vegetal	10
5. SISTEMA DE PROTECCIÓN	10
6. SISTEMA DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN	16
7. SISTEMA DE RECOLECCIÓN	17
8. VALLADO	17
8.1 Introducción	17
8.2 Diseño de la valla	18
8.3 Materiales del vallado	18
8.4 Ejecución del vallado	19
8.5 Cálculo de los materiales necesarios	19
9. INSTALACIÓN DE LA CASETA DE RIEGO	20
10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20
10.1. Instalación eléctrica	20

10.2 Descripción general de la instalación	21
10.3 Necesidades de potencia	21
10.3.1 Alumbrado	21
10.3.2 Fuerza	22
10.3.3 Potencia total	22
10.4 Potencia total	22
10.5 Potencia total	23
10.5.1 Circuito de la bomba	23
10.5.2 Circuito de fuerza	24
10.5.3 Circuito de alumbrado	25
10.5.4 Cálculo de la derivación individual	25
10.5.5 Cálculo de la línea general de alimentación	26
10.5.6 Toma de tierra	27
10.5.7 Transformador	28
10.6 Mejora del factor de potencia	29
10.7 Intensidad máxima de cortocircuito	29
11. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)	30
12. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN	30

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vaso libre.....	2
Ilustración 2. Proceso formativo del vaso libre	3
Ilustración 3. Tijeras de poda de una mano	8
Ilustración 4. Tijeras de poda de dos manos	9

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de cualquier explotación agrícola es la rentabilidad económica ya que no deja de ser un negocio. Cuanto mayor sea la diferencia entre el valor de la producción y los gastos de producción, mayor será la rentabilidad. Estos valores se verán influenciados por las técnicas de cultivo empleadas, pero también hay que tener en cuenta el medio físico a la hora de elegir estas técnicas.

Por lo tanto, el objetivo es ofrecer un producto de calidad valorado en el mercado, aprovechando los recursos naturales al máximo, para reducir dentro de lo posible la cantidad de insumos. Realizando esto, conseguiremos reducir los gastos del cultivo y aumentar la rentabilidad, si mantenemos una buena producción.

2. SISTEMA DE PLANTACIÓN

Una plantación frutal es una inversión a medio-largo plazo, por lo tanto, los recursos utilizados los primeros años serán esenciales para el desarrollo del cultivo.

El sistema de plantación está formado por tres aspectos relacionados entre sí:

- Disposición de las plantas en la parcela
- Densidad de plantación
- Formación dada a la estructura

2.1 Disposición de las plantas

Las plantas se dispondrán en el terreno en filas, para facilitar la plantación y el posterior manejo del cultivo. La orientación más adecuada sería Norte-Sur, para aprovechar uniformemente la luz solar. Pero como bien se explica en el anejo de diseño y dimensionamiento, se ha elegido la dirección E-0, por la distribución de la parcela, para evitar tener filas muy largas, que creen problemas a la hora de realizar el riego.

Las filas serán simples, con una anchura suficiente para evitar sombras entre los árboles y facilitar el manejo del cultivo.

Disponemos de varias parcelas, que deberemos de dividir por especies, y cada especie tendrá unas operaciones en un período de tiempo distinto, pero muy parecido, ya que las elegidas son de recolección de más o menos la misma temporada, por lo tanto, estudiaremos de manera más detallada la orientación en el Anejo de Dimensionamiento y Diseño de la explotación.

2.2 Sistema de formación

Una buena formación del árbol es imprescindible para conseguir un buen aprovechamiento de la luz solar, buena aireación (para reducir el ataque de hongos) y obtener una estructura fuerte de ramas principales para aguantar la cosecha.

Hay muchos tipos de formaciones para darle a un árbol frutal. Se pueden clasificar, en formas libres o formas dirigidas/ apoyadas.

Las formas libres son poco utilizadas, estos adoptan formas parecidas a las de su hábitat natural de crecimiento.

Las formas dirigidas y apoyadas se buscan para adaptar las plantas al resto de sistemas tecnológicos pensados en utilizar. Se necesita una estructura de apoyo para conseguir la forma deseada. Existen estructuras voluminosas con uno o varios ejes centrales, y estructuras planas.

De este tipo de estructuras hay varios: Espaldera, vaso y eje central. Para nuestra plantación, el sistema utilizado será en Vaso libre.

Vaso libre o Vaso a todo viento:

Estructura: Es una forma muy antigua que se aplicaba en árboles de gran desarrollo, y que se ha generalizado a formas de pequeño desarrollo. Su estructura es muy simple e intuitiva, y consta de:

- Un tronco de altura variable, pero en general corto (<0,6 m)
- Un número variable de ramas primarias, entre 3 y 5 (en nuestro caso 4), insertas en el tronco, a ser posible con un ligero escalonamiento (0,2 m), distribuidas regularmente alrededor del tronco, y dirigidas en ángulos variables según el vigor de la especie. Normalmente se prefiere que haya solo 3 ramas primarias, dirigidas en ángulos entre 40 y 60 ° con la vertical. En nuestro caso hemos elegido tener 4 primarias que formaran ángulos de 50° con la vertical.
- A una distancia de 0,3 a 0,5 m de su inserción, cada una de las primarias se bifurca por poda en dos secundarias que forman entre sí ángulos de 40 a 60 ° (50°) y que mantienen la dirección de las primarias. Por lo tanto, se pasa así de un vaso inicial con 3 o 4 guías terminales, a una forma con 6/8 ramas estructurales.
- Normalmente en la forma no hay más ramas estructurales que las formadas por las sucesivas bifurcaciones. Todos los restantes elementos del árbol se podan con criterios de fructificación.

Elementos auxiliares: Salvo algún encañado ocasional para mejorar la distribución de las ramas estructurales, una de estas ventajas es la no utilización de elementos auxiliares.

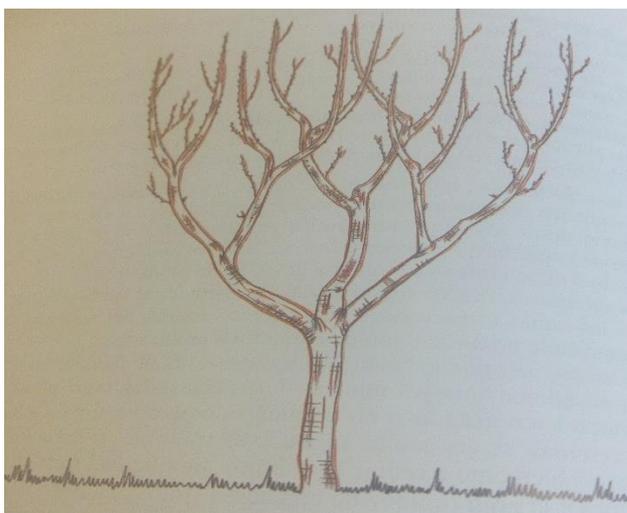


Ilustración 1. Vaso libre

Vaso libre “a todo viento”

Orientación: Resulta prácticamente indiferente a la orientación de las líneas.

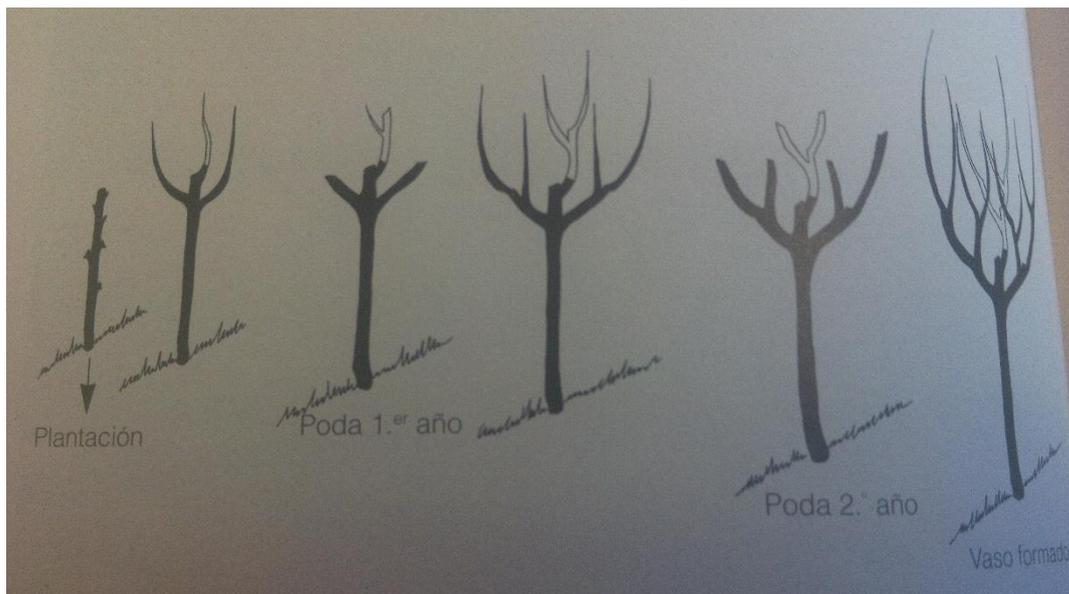


Ilustración 2. Proceso formativo del vaso libre

Proceso formativo:

La formación se inicia descabezando la planta unos 20 cm por encima de la altura a la que se quiere establecer la copa, lo que puede suponer en las formas bajas entre 0,5 y 1 metro, y llegar hasta 2 o 3 metros en las de gran desarrollo.

Durante la vegetación siguiente se realiza la selección de las que van a ser las ramas primarias, eligiendo las 3, 4 o 5 mejor situadas y dirigidas y despuntando o eliminando las demás, para favorecer el desarrollo de aquellas.

En la segunda poda de formación, las ramas primarias seleccionadas se despuntan a una altura variable, según casos entre 0,3 y 1 metro desde su inserción; eliminando totalmente cualquier otro ramo que no nos interese como primaria.

En la mayor parte de los casos, esta segunda poda de formación se realiza en la época más adecuada, durante el reposo invernal. Sin embargo, en el caso del cerezo que es una especie de cicatrización difícil, muy sensible a los cortes y con tendencia a formar secreciones de goma, este descabezado de los ramos se hace mejor en pleno verano, al término del crecimiento primaveral. Al realizarlo en esta época, la cicatrización es muy rápida y no se produce goma ni necrosis en la madera de las ramas estructurales.

En la vegetación posterior, se seleccionan en cada primaria despuntada los dos mejores ramos para formar las secundarias; procurando que mantengan la dirección adecuada, que tengan desarrollo similar, y que formen el mismo ángulo con la primaria, pero a cada lado de ésta. Teóricamente se debe pasar a una estructura con doble número de ramas que la original.

En una tercera poda de formación, el descabezamiento de las ramas secundarias se repite con idéntico criterio y con separaciones similares, buscando una nueva dicotomía de la forma, que nos lleva a una copa con hasta 12 guías terminales en el período vegetativo siguiente.

En años posteriores se tiende con las podas a mantener la forma, haciendo retrocesos y renovaciones en las ramas estructurales. Todos los elementos no estructurales se podan a fructificación.

Ventajas e inconvenientes: El vaso libre, es un sistema intuitivo y simple, de poda rápida, fácil y barata. Tiene como ventaja máxima su adaptabilidad a múltiples casos, especies y situaciones. También como ventaja adicional, la forma permite obtener copas diáfanas y muy bien iluminadas y aireadas.

2.3 Densidad de plantación

La densidad de plantación es el número total de plantas por hectárea, la cual está relacionada con el marco de plantación, que es la distancia entre árboles y filas.

Este marco de plantación está definido por la anchura de la calle entre filas, y la distancia entre los árboles de cada línea. Con este marco de plantación obtenemos un número de árboles por metro cuadrado.

Hay varios marcos de plantación que se pueden elegir, según el tipo de forma que le vayamos a dar a la estructura, o la manera en la que se quiera trabajar el cultivo. Se podría trabajar de la manera antigua, con un marco de 5x5, o de una manera más moderna que es la que elegiremos en la cuales los marcos de plantación pueden ser de 4x2, de 2x1,2. El marco elegido para esta explotación será de 4x2, ya que realizaremos una formación en vaso con cuatro ramas, queriendo obtener una producción intensiva, con facilidad de trabajo en el cultivo.

Con el marco de plantación de 4x2, tendremos en torno a 1250 árboles por hectárea, con una producción de unos 15 kg por árbol.

Con este marco de plantación será sencillo de trabajar el cultivo, ya que tendremos un cultivo con una altura media, y con distancia entre ellos suficiente para cuando se tengan que hacer los diferentes tratamientos o en el momento de realizar la recolección.

3. SISTEMA DE PODA

La poda de los árboles frutales es una de las operaciones más importantes a la hora de obtener una buena productividad. Con la poda se intenta adaptar los hábitos de crecimiento y de fructificación para obtener árboles con estructuras equilibradas y conseguir buenas producciones, que proporcionen rendimientos económicos elevados. También permite mejorar la aireación e iluminación en todas las partes del árbol, y la eliminación de ramas muertas o dañadas, reduciendo el riesgo de plagas y enfermedades.

Desde un punto de vista estrictamente técnico, toda operación en la que, mediante un corte efectuado con cualquier útil, se elimina una parte cualquiera de un árbol, es una operación de poda.

La poda de un árbol es una técnica sumamente variable, cuyo estudio y caracterización permite y precisa una serie de clasificaciones y definiciones parciales.

3.1 Objetivos

- Poda de limpieza
- Poda de formación
- Poda de fructificación
- Poda de renovación

Poda de limpieza, es el conjunto de operaciones de poda, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de elementos y formaciones indeseables en un árbol. Incluye la eliminación de:

- Ramas o partes del árbol muertas, secas, enfermas o dañadas
- Rebrotos de raíz, cuello o tronco del árbol
- Ramas cruzadas, mal orientadas o que enmarañen la copa
- Ramas muy próximas entre sí o al eje del árbol

Todas estas operaciones son necesarias en todos los árboles, cualquiera que sea su edad, especie, tamaño y situación.

Poda de formación, es el conjunto de operaciones de poda cuyo objetivo es dar a un árbol una forma determinada, o mantener ésta una vez conseguida.

Poda de fructificación, es el conjunto de operaciones cuyo objetivo es establecer elementos productivos o mantener éstos.

Poda de renovación o de rejuvenecimiento, conjunto de operaciones de poda mediante las cuales se eliminan partes o elementos envejecidos del árbol, para sustituirlos con formaciones nuevas.

3.2 Tipo de corte

Poda por despunte, son aquellas en las que se corta una parte de un ramo. En consecuencia, en estas podas el corte es siempre sobre una yema determinada. Cuando el corte es muy bajo sobre el ramo, de forma que en la parte que se mantiene, no hay más de 5 yemas normales, la poda se llama **corta**; si el corte es más alto y se mantienen más de 5 yemas normales, la poda se llama **larga**.

Las podas exclusivamente basadas en cortes de despunte desequilibran más el árbol, al eliminar gran número de meristemas terminales y disminuir la síntesis de giberelinas. También la brotación de las yemas laterales produce el enmarañamiento de la vegetación y dificulta la aireación e insolación del árbol.

Poda por aclareo, son aquellas en las que se quiere conseguir la eliminación de ramos enteros, cortándolos por su punto de inserción y respetando otros completamente.

Estas inciden menos en el desarrollo hormonal que las explicadas anteriormente, pero alargan excesivamente los elementos estructurales del árbol, y obligan a adelantar las podas de renovación.

Se recomienda no dar un carácter exclusivo a estos tipos de poda, sino que lo mejor será combinar ambas, dando en cada árbol cortes de ambos tipos.

3.3 Época de realización

- En seco
 - Temprana
 - De invierno
 - Tardía - En verde
 - De primavera

- De verano
- De otoño

Poda en seco, se denomina a todas las operaciones de poda que se realizan durante el período de reposos, entre la caída de hojas y desborre.

Se pueden diferenciar 3 subperíodos, el primero que va desde la caída de la hoja hasta el pleno invierno, que son las podas denominadas tempranas; el segundo, que es el pleno reposo y las podas son denominadas de invierno; y el último período que va hasta el desborre, que son denominadas tardías.

Poda en verde, se denomina a todas las operaciones de poda que se realizan durante el período de actividad vegetativa.

Se pueden diferenciar 3 subperíodos, el primero que es el correspondiente al crecimiento primaveral, que son las podas denominadas de primavera; un segundo período que coincide con la parada estival, que son las podas denominadas de verano; y un último período que va hasta la caída de la hoja, que son las nombradas como de otoño, o a veces son las que se conocen como “en verde”.

3.4 Criterios de poda

Hay diferentes criterios para la elección de la poda, que son los que condicionan el tamaño, aspecto, y forma del árbol podado.

- Bajo
- Solido
- Aireado
- Equilibrado

Bajo, es un criterio que se refiere a la altura del tronco, es un criterio que es solo válido para árboles frutales. Se prefiere árboles pequeños y con poco tronco, y sea cual sea el tipo de formación elegida, uno de los objetivos es conseguir árboles en “pie bajo”.

Solidez, es un criterio que hace referencia al esqueleto del árbol (tronco y ramas). Las operaciones de poda tienen que conseguir una estructura del árbol, capaz de resistir el peso de cosechas importantes y la incidencia de factores climáticos (viento, tormentas...) sin sufrir roturas o desgarramientos de sus elementos fundamentales, que hagan peligrar su supervivencia.

Hay 3 aspectos que condicionan la solidez:

- El primero aspecto que condiciona la solidez estructural es la abertura de los ángulos de inserción de las ramas madres con el tronco, o de las secundarias con las primarias. Cuanto mayor sea este ángulo, más resistente es la inserción ya que la madera está sana y no presenta labios ni podredumbres debidas a la humedad y a la acumulación de polvo y residuos; por el contrario, ángulos de inserción muy agudos y cerrados, provocan necrosis en las maderas y desgajamientos de difícil cicatrización.
- Un segundo aspecto condicionante de la solidez mecánica de las uniones estructurales, lo constituye la diferencia de diámetros entre las ramas en su inserción. Cuanto mayor sea esa diferencia, más desarrollo adquiere el zócalo

de unión; y esa porción de madera endurecida, proporciona una gran resistencia mecánica a la rotura por sobrecarga.

- El tercer detalle estructural condicionante de la robustez del esqueleto, lo constituye la situación escalonada de las inserciones de las ramas sobre el tronco, y de las secundarias sobre las primarias. Cuando varias ramas de un orden determinado se insertan en el mismo punto, el conjunto de las cargas que le corresponden gravita sobre ese punto, con lo que éste soporta un esfuerzo muy superior, que si las cargas se distribuyeran en varias inserciones. Los problemas de roturas y los defectos de resistencia mecánica son más graves en los puntos de inserción múltiple que en los simples.

Aireación, es el tercer criterio de calidad de una poda, lo que se quiere conseguir es que, con la poda, se tengan árboles aireados, ventilados y bien iluminados en toda su copa.

El aire y la luz son imprescindibles para la brotación, desarrollo y crecimiento de los elementos activos del árbol, y, en consecuencia, si la densidad de la vegetación dificulta la iluminación y ventilación interna de la copa, ésta no se renueva y envejece rápidamente, perdiendo la vegetación interior y evolucionando a formas en las que la cosecha sólo aparece en la parte exterior.

Equilibrio, condiciona la calidad de los trabajos de poda en cuanto al grado de equilibrio conseguido en el árbol. Este equilibrio puede considerarse desde dos aspectos diferentes:

- El equilibrio hace referencia a la regularidad y simetría de la copa, un árbol bien podado debe tener un desarrollo armónico y homogéneo, sin zonas debilitadas o más vigorosas que el resto de la copa en su conjunto
- Debe producirse un equilibrio entre la fructificación y la vegetación anual, de forma que ninguna de las dos predomine sobre la otra.

Estos criterios que hemos establecido se pueden complementar con otros, de carácter fundamentalmente económico, que son:

- Sencillez
- Naturalidad
- Rapidez
- Mínimos costes

En nuestra explotación tendremos que hacer los 4 tipos de poda, según en la época en la que estemos se realizará de un tipo o de otro. A la hora de elegir el tipo de cortes, no elegiremos uno u otro, es decir no se hará por aclareo o por despunte, sino que se realizará una combinación de ambos, para combinar lo bueno de los dos, e intentar evitar que se creen los problemas que pueden producirse cuando se utilizan por separados.

3.5 Útiles utilizados para la poda

Tijeras de poda de 1 mano:

También denominadas podaderas, realizan cortes de 2 cm de diámetro, se utilizan para operaciones de despunte y aclareo de ramos de un año. Están compuestas por:

- 2 Brazos unidos por un perno de giro
- Una boca corte formado por uña y cuchilla
- Un muelle absorbe el esfuerzo de corte □ Un mecanismo de cierre de seguridad



Ilustración 3. Tijeras de poda de una mano

Tijeras de poda de 2 manos:

- Cortes de mayor tamaño
- Las bocas son más grandes
- Los brazos son más largos
- No llevan muelle
- Llevan unos tacos de plástico □ No llevan cierre de seguridad
- También pueden llevar boca de guillotina o martillo
- Se pueden acoplar a una pértiga que se acciona con una cuerda



Ilustración 4. Tijeras de poda de dos manos

4. SISTEMA DE MANTENIMIENTO DEL SUELO

El mantenimiento del suelo tiene la finalidad de sostener y mejorar las condiciones del suelo para el óptimo desarrollo y funcionamiento del sistema radicular de la planta, y a la vez facilitar la realización de las actividades del proceso de producción.

Los objetivos que se persiguen son:

- Controlar la vegetación espontánea
- Mejorar la capacidad de retención del suelo y su permeabilidad
- Mantener y mejorar el contenido de materia orgánica (MO) del suelo y su fertilidad
- Posibilitar el acceso y circulación de la maquinaria y todas las actividades que se realicen en las plantaciones
- Facilitar el riego
- Evitar escorrentía y erosión

Para la elección del sistema de mantenimiento del suelo, se tendrá en cuenta los condicionantes del medio, los económicos, ergonómicos y de seguridad, los sistemas tecnológicos empleados, la adaptación a la especie y variedad y los efectos sobre el medio productivo.

Los sistemas que se pueden plantear son variados, y se agrupan en función de si el suelo presenta o no cubierta vegetal o si es un sistema mixto.

4.1 Suelo desnudo

Este método se puede llevar a cabo mediante tres diferentes formas:

- Laboreo: mejora la infiltración de agua, pero si se utiliza constantemente tiene consecuencias negativas. Con el tiempo, se va creando una suela de labor, y el riesgo de erosión del suelo aumenta. Además, arar la tierra implica la utilización de una gran cantidad de combustibles fósiles. A nivel de suelo, la exposición de las capas no superficiales de éste con el aire aumenta el flujo de CO₂ a la atmósfera, acompañado de una disminución de la MO, y todo lo que acarrea. Esta técnica no será elegida.
- Herbicidas: la aplicación de herbicidas puede presentar alguna ventaja; disminuye el riesgo de heladas, menor degradación de la estructura del suelo que el laboreo y bajo coste de mantenimiento. Pero también presenta inconvenientes, como puede ser la posible formación de costra superficial, un posible incremento de la erosión, alto riesgo de contaminación.... Este sistema está prohibido, ya que en la reglamentación de la Marca de Garantía nos dice que no se puede utilizar herbicidas.
- Mulching: los materiales más comunes utilizados son: orgánicos, minerales y sintéticos. Los orgánicos requieren una reposición temporal para mantener la capa funcional, ya que estos son susceptibles a la degradación. Los sintéticos son más estables a la degradación, pero impiden el intercambio gaseoso de las plantas y la infiltración de agua.

El mulching tiene diferentes inconvenientes, como que presenta dificultad para incorporar abonos y enmiendas, mayor riesgo de heladas, aumento del riesgo de la asfixia radicular....

4.2 Cubierta vegetal

Este método puede ser temporal o permanente. Con este método es inevitable la competencia que existe entre las plantas y la cubierta vegetal, se debe compensar con aportaciones de agua y de nutrientes para evitar esta competencia.

Este tipo de método facilita el tránsito de la maquinaria tras las lluvias, conserva la humedad del suelo impidiendo la deshidratación y también reduce las pérdidas de fruta por caída en madurez.

En nuestro caso elegiremos el método de cubierta vegetal, ya que no se quiere dejar el suelo desnudo, debido principalmente, a que donde haya raíces habrá retención de agua, vida alrededor de la rizosfera, una buena estructura del suelo reduciendo así la compactación y la suela de labor, se disminuye el riesgo de erosión y el carbono queda retenido, reduciéndose así la liberación a la atmósfera.

5. SISTEMA DE PROTECCIÓN

El sistema de protección comprende las técnicas para proteger la plantación de la acción perjudicial del medio ecológico.

Las técnicas de protección se basan en la prevención y van en la dirección de darle más importancia al control biológico. Solo se realizará una intervención química en el caso que el umbral económico sea superado, y no de forma sistemática. Es decir, se utilizará lo que se llama GIP, método de Gestión Integrada de Plagas.

Hay varias enfermedades y plagas que son las que más afectan en la finca:

Explicación de las principales plagas que afectan a los cerezos en esa zona y sus posibles síntomas.

- Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied): es un díptero muy polífago que tiene múltiples huéspedes, cultivados o no, lo que favorece su capacidad reproductiva y elevados niveles de población. Los daños consisten en una pequeña incisión efectuada por la hembra para depositar los huevos, que se rodea de una pequeña aureola. Cuando avivan las larvas y comienzan a alimentarse de la pulpa que las circunda excavan galerías que suponen la pérdida total del fruto.

El período crítico, es cuando los frutos inician la maduración.

Las medidas de prevención que se tomarán serán la retirada del campo o destrucción inmediata tras la recolección de los frutos no comerciales, y el embolsado de frutos.

Para el seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo, se realizará la instalación de mosqueros de captura masiva cargados con atrayente alimentario, se instalarán trampas sexuales y se revisarán al menos una vez por semana.

Como medidas alternativas al control químico, tenemos medios biotecnológicos, que serán la captura masiva de adultos y el método de atracción y muerte. Se instalará desde el inicio del vuelo de adultos hasta, al menos, 15 días después de concluida la recolección.

Como último recurso y en caso de extrema necesidad, se podrán utilizar tratamientos químicos a la totalidad de la copa del árbol o tratamientos cebo, utilizando una proteína hidrolizada que actúa como atrayente. Si se usaran tratamientos químicos, tendrán que ser productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- Mosca de las alas manchadas (*Drosophila Suzuki*): Los huevos son depositados en el interior del fruto donde eclosionan y donde se desarrollan las larvas. Estos son ovalados, de color blanco lechoso brillante al ser ovipositados, volviéndose más transparentes a medida que se acerca el momento de eclosión, pudiéndose ver la futura larva. Suele atacar a los frutos en buen estado. Al iniciarse la infestación, los frutos no muestran ninguna señal de daño; sólo una observación detallada permite apreciar una picadura del tamaño de una aguja de coser. El daño se produce cuando las larvas emergen del huevo y empiezan a alimentarse de la pulpa del fruto. A dos días de la eclosión de las larvas, se colapsa la parte del fruto donde éstas se alimentan, volviéndose de color marrónáceo en el caso de las cerezas y produciéndose un sangrado muy característico.

El porcentaje más elevado de puestas de huevos viables se produce en el período de maduración.

Las medidas de prevención que se llevarán a cabo será una extrema limpieza (eliminación del destrío, recoger toda la cosecha...), mantener la parcela limpia de frutos afectados, no retrasar la recolección y favorecer la ventilación de la parcela con unas buenas técnicas de cultivo.

Para hacer un buen seguimiento de la plaga se utilizarán trampas tipo mosquero cebadas con atrayentes alimenticios, cuyo componente principal suele ser el vinagre de sidra o el vino en diferentes proporciones. Es recomendable situar la trampa en las zonas sombrías del árbol, ya que se ha observado que hay mayores capturas si están ubicadas en estas zonas.

Las medidas alternativas que existen al control químico son medios biológicos, *Pachycrepoideus vindemmiae* y *Leptopilina bouvardi*, ya que han sido detectados parasitando larvas y pupas de esta especie.

Los tratamientos químicos que pueden ser utilizados, son como se ha explicado anteriormente los que estén en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, y también deberá ser utilizado como última medida, no como una medida preventiva.

- Mosca de la cereza (*Rhagoletis cerasi* Linneus): es un díptero de la familia *Tephritidae*. Como los adultos vuelan, las reinfecciones en zonas de minifundio son muy frecuentes, y suelen ser las parcelas colindantes a fincas abandonadas, no tratadas o no cosechadas donde se concentran los mayores daños. Todas las variedades son susceptibles de ataque porque el vuelo coincide con el período de receptividad en todas ellas. Cuando la larva está finalizando su ciclo, roe la carne de la pulpa próxima al hueso, durante esta fase la cereza parece más blanda al tacto y pierde parte de su brillo.

El período crítico para el cultivo, según la presión y emergencia de la plaga, va desde que los frutos comienzan a ser receptivos, entre cereza color pajizo o cambio de color a rosa, hasta la recolección. El riesgo se incrementa cuando se deja cosecha sin recolectar, en el entorno de parcelas abandonadas o no tratadas y en las proximidades a cauces de agua.

Las medidas de prevención que se llevarán a cabo será el laboreo para destrucción de pupas, mantener limpia la plantación de restos de fruta picada, cosechar toda la fruta o eliminar la fruta no recolectada.

Para hacer un buen seguimiento de la plaga se utilizarán trampas cromotrópicas amarillas para determinar la población y evolución. En condiciones de alto riesgo se recomiendan los mosqueros con atrayentes alimenticios y un insecticida. Hay que realizar una revisión de las trampas al menos dos veces por semana hasta el inicio del vuelo y posteriormente cada semana.

Los medios químicos que se pueden aplicar de diferentes maneras, pueden dirigirse contra adultos (cebos) o también contra larvas (tratamientos generalizados). Para que el cebo sea eficaz aplicar en las zonas más soleadas del árbol y a una distancia máxima de 8-10 metros entre puntos de cebo.

Los tratamientos químicos que pueden ser utilizados, son como se ha explicado anteriormente los que estén en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, y también deberá ser utilizado como última medida, no como una medida preventiva.

- Pulgón negro del cerezo (*Myzus cerasi* Fabricius): insecto de la familia *Aphididae*. Adulto de pequeño cuerpo globoso, color marrón oscuro o negro brillante según estadio. Tiene en el abdomen dos tubos excretores para expulsar la melaza. Su aparato bucal es picador-suctor. Sus picaduras provocan principalmente deformaciones de brotes tiernos, enrollamiento de hojas... Forman sus colonias en el envés de la hoja. Expulsan el exceso de carbohidratos en forma de melaza, ensuciando la vegetación y depreciando la fruta cuando ésta se ve afectada. Es un vector de virus. El período crítico para el cultivo va desde la brotación hasta la recolección, y el riesgo se incrementa en cerezos jóvenes con excesivo vigor.

Las medidas de prevención que se llevarán a cabo será la realización de podas equilibradas, y evitar el abuso de Nitrógeno.

Para realizar un correcto seguimiento de la plaga se observará el porcentaje de huevos eclosionados de los existentes en 100 brotes terminales de 20 cm. Tras la caída de los pétalos considerar el porcentaje de brotes afectados de la muestra (100 brotes).

Las posibles medidas alternativas al control químico será medios biológicos, ya que la fauna auxiliar de esta plaga es muy amplia *Adalia spp.*, *Aphidoletes spp.*, *Asaphes spp.*, *Chrysoperla spp.*, *Coccinella spp.*, *Forficula spp.*, *Lysiphlebus spp.* Se recomienda el control de las hormigas que protegen al pulgón de la fauna auxiliar al establecer con esta plaga una relación simbiótica.

A la hora de realizar el control químico, se recomienda combinar aplicaciones al aviamiento de los huevos y a la caída de los pétalos.

Los tratamientos químicos que pueden ser utilizados, son como se ha explicado anteriormente los que estén en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, y también deberán ser utilizados como última medida, no como una medida preventiva.

- Piojo de San Jose (*Diaspidiotus perniciosus Comstock*): es un hemíptero con un marcado dimorfismo sexual, pasando durante su desarrollo por diferentes estadios evolutivos hasta llegar a la fase adulta. Los síntomas más comunes se presentan sobre ramas, brotes y frutos cuando las poblaciones son muy altas. En cerezo, los ataques al fruto son muy excepcionales, porque su recolección es precoz.

Éstos consisten en la presencia de los caparazones de la cochinilla, que pueden llegar a formar costras por sobreposición en ramas. Los daños, son proporcionales al número de cochinillas. En las partes leñosas, ramas y brotes provoca un debilitamiento de las zonas afectadas que puede finalizar con el secado de las mismas, disminuyendo el potencial productivo.

El período crítico para el cultivo es a partir del mes de mayo en adelante. Las medidas de prevención que se realizarán será el uso de plantones exentos de plaga al realizar una nueva plantación.

Para realizar un adecuado seguimiento y estimación del riesgo del cultivo, se procederá a hacer conteos durante la cosecha sobre 1000 frutos y en el período de poda revisando la madera cortada de 50 árboles.

Existen varios enemigos naturales, que pueden ser utilizados como medios biológicos, *Encarsia perniciosi Tower*, varias especies del género *Aphytis*, de la familia *Aphelinidae*, el coleóptero *Chilocorus bipustulatus* y el ácaro *Hemisarcoptes malus*.

A la hora de realizar el control químico se deberá realizar un tratamiento entre el período de reposo invernal y prefloración. Excepcionalmente, pueden realizarse un tratamiento dirigido a la segunda generación.

Los tratamientos químicos que pueden ser utilizados, son como se ha explicado anteriormente los que estén en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, y también deberá ser utilizado como última medida, no como una medida preventiva.

Explicación de las principales enfermedades que afectan a los cerezos en esta zona y sus posibles síntomas:

- Trips (*Frankliniella occidentalis* perg.): es un insecto chupador, de cuerpo alargado, con dos pares de alas plumosas y coloración que varía de marrón oscuro en invierno a tonalidades amarillentas en verano. Las larvas refugiadas bajo el cáliz se alimentan vaciando las células con sus picaduras, provocando cicatrices, suberificaciones y deformaciones en los frutitos recién cuajados. En los brotes ocasionan deformaciones y a veces parada del crecimiento. Las variedades tardías son las más sensibles.

Las medidas de prevención que se realizarán serán, inspeccionar y eliminar la vegetación espontánea antes de los momentos de peligrosidad (no coincidir con la floración de los frutales)

Para realizar un seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo se realizarán muestreos periódicos, en la fase de floración-collarín, tomando de cada árbol elegido al azar 8 flores en los que se observará la presencia, en la fase de brotes-sacudidas, desde 1 mes antes del envero hasta la recolección o finales de verano realizar muestreos semanales de 2 brotes por árbol, en la fase de frutos-envero, de las diagonales de la parcela se elegirán árboles al azar, se observará la presencia de síntomas en 4 frutos de cada árbol y en la fase de frutos-recolección se valorarán los datos sobre 500 frutos maduros.

Los medios biológicos existentes son los insectos auxiliares como trips pijama (*Aeolothrips* sp.) orius, fitoseidos, aunque es insuficiente para el control. A la hora de realizar el control químico, los tratamientos se efectuarán durante el período crítico de floración y cuajado de frutos, y posteriormente en la época previa a la recolección para prevenir los daños de plateado.

Solo se utilizarán los productos fitosanitarios si se conoce de la existencia de la enfermedad, es decir no se utilizarán como método preventivo.

- Podredumbre parda de los frutales de hueso (*Monilinia* spp.): esta enfermedad puede ser causada por tres especies de hongos diferentes. Los cultivares de floración muy abundante suelen ser los más sensibles, siendo "Van" una de las variedades más afectadas. Inverna en forma de micelio o conidias en flores o frutos momificados, que se encuentran en el árbol o en el suelo, además de en brotes o ramas infectadas. Ésta es la fuente de inóculo para que cuando las condiciones climáticas sean las adecuadas, alta humedad y temperaturas suaves (15-20°C), se infecten nuevos órganos. Los primeros síntomas se producen a inicio de primavera, provocando marchitez en flores y brotes. Las flores infectadas quedan pegadas al brote, y sobre los brotes infectados se producen chancros que son fuente de inóculo. Durante la primavera-verano, con condiciones favorables de humedad y temperatura se producen las infecciones sobre los frutos. Las infecciones pueden quedar latentes y aparecer en los procesos de almacenaje o comercialización.

El período crítico para el cultivo es la floración y las últimas semanas antes de la recolección si las condiciones son favorables.

Las medidas de prevención que se realizarán serán: retirar y destruir de los árboles todas las partes afectadas y especialmente los frutos momificados, favorecer la aireación y restringir los abonados nitrogenados y forzar en fósforo y potasio.

Para el seguimiento, se realizarán observaciones visuales de presencia de la enfermedad.

A la hora de efectuar el control químico, los tratamientos fungicidas autorizados se deben realizar en los estados fenológicos de botón rosa, floración, inicio de la caída de pétalos y antes de la recolección, especialmente en años lluviosos. En postcosecha es necesario almacenar los frutos rápidamente en frío realizando a la entrada una aplicación fungicida en variedades sensibles. Es recomendable alternar materias activas con distinto modo de acción.

Los tratamientos químicos que pueden ser utilizados, son como se ha explicado anteriormente los que estén en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, y también deberá ser utilizado como última medida, no como una medida preventiva.

- Oidio en frutales de hueso (*Podospaera spp.*): es un hongo ascomiceto. Inverna en forma de micelio en brotes y yemas infectadas la campaña anterior. En primavera, el micelio desarrolla conidióforos cortos y erectos sobre el extremo de los cuales se producen las conidias. Estas son liberadas y dispersar por el viento al brote emergente, iniciándose la infección primaria. La temperatura óptima para la germinación de las conidias es de 21°C. El desarrollo de la enfermedad se produce con temperaturas suaves y humedad relativa elevada. Los síntomas se observan en hojas, brotes y frutos. En hojas los primeros síntomas consisten en la aparición de manchas blanquecinas, llegándose a cubrir con un micelio blanco provocando su rizado y deformación a medida que la infección avanza. Los brotes infectados se atrofian. Sobre los frutos aparecen pequeñas manchas blancas y circulares que aumentan hasta fusionarse. Los frutos son susceptibles de ser infectados desde cuajado hasta el endurecimiento del hueso.

El período crítico para el cultivo va en función de donde sean los daños, si en las hojas o en los frutos.

Las medidas de prevención que se llevarán a cabo serán: eliminar en el aclareo frutos con síntomas, eliminar chupones en la poda en verde para favorecer la aireación y moderar la fertilización nitrogenada.

Para realizar el seguimiento se instalarán estaciones que determinen las condiciones de riesgo para el desarrollo de la enfermedad; en las condiciones de riesgo influye el microclima, susceptibilidad varietal y aireación de los árboles. A la hora de efectuar el control químico, se realizarán tratamientos preventivos con fungicidas sistémicos sobre variedades sensibles y con condiciones de riesgo favorables.

Una vez producidas las infecciones es difícil y costoso el control de la enfermedad.

Hay que alternar materias activas con distinto modo de acción para evitar la aparición de resistencias.

Los tratamientos químicos que pueden ser utilizados, son como se ha explicado anteriormente los que estén en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente.

- Cribado (*Stigmia carpophila*): su fase ascófora no está muy clara. Inverna en estado de micelio sobre órganos atacados o exudados de goma. En primavera, el micelio produce abundantes conidias que permanecen activas durante meses. Éstas germinan en intervalos de temperaturas muy amplios (2-21°C). Las gotas de agua son su principal vía de dispersión. Sus principales daños suelen verse en hojas y frutos, aunque también pueden afectar yemas, brotes, pedicelos, pedúnculos... Los daños suelen centrarse en la parte baja del árbol. En las hojas se producen lesiones de tamaño variable amoratadas o pardo rojizas, rodeadas a menudo por un halo verde o amarillento. Los tejidos afectados se necrosan y desprenden, cribando el limbo; cuando la lesión afecta al pedúnculo, la hoja amarillea y cae prematuramente. Las lesiones del fruto son similares a las de las hojas, se originan manchas parduzcas y suberosas. Las manchas amoratadas o pardas de los brotes pueden originar chancros necróticos alargados que exudan resina. El ataque reduce a productividad y el vigor del árbol.

El período crítico para el cultivo va desde el inicio de la brotación hasta que está el fruto tierno o el fin de lluvias primaverales. El riesgo se incrementa con elevada densidad de plantación, laboreo, zonas húmedas y frías poco aireadas. Las medidas de prevención que se tomarán serán: eliminar los brotes secos que permanecen en el árbol y la destrucción o enterrado de los órganos afectados.

Para el control químico se debe combinar tratamientos durante la parada invernal, con tratamientos fungicidas preventivos durante el período de riesgo (marzo-mayo), cada 7 días en períodos húmedos y cada 10 días en períodos secos.

Los tratamientos químicos que pueden ser utilizados, son como se ha explicado anteriormente los que estén en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente.

Es recomendable solo utilizar estos productos en caso de que se tenga síntomas de la enfermedad.

Gomosis: La Gomosis del cerezo se caracteriza por el surgimiento de goma en los troncos y en las ramas de estos árboles. Entre las causas está la insuficiencia de un aporte de cobre, los efectos que las heladas pueden producir, acumulación de agua procedente del riego o de la lluvia y un exceso de sales. El período crítico se produce en primavera y con las temperaturas más cálidas. Se observan puntos rojos y secreciones anaranjadas como síntomas visibles. Como tratamiento, la prevención, manteniendo los árboles sanos y con aportes periódicos de cobre en la época crítica, y en el caso de aparición de síntomas, tratamiento con productos cicatrizantes y retirar la corteza infectada.

6. SISTEMA DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN

Para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos, es necesario implantar un sistema de riego. Para la elección del sistema de riego se debe tener en cuenta principalmente el tipo de cultivo, las características del terreno, las condiciones climáticas de la zona, la disponibilidad y calidad del agua, así también como el manejo y los costes.

No existen restricciones en la elección del sistema de riego debido a la calidad del agua, ya que es buena.

Existen diferentes técnicas de riego y se clasifican según la forma de aportar el agua y la necesidad de instalaciones.

- Riego por gravedad: requiere de labores de preparación del terreno previas, y además tiene una baja eficiencia de aprovechamiento del agua. Esto supone grandes pérdidas de agua, que se corresponde con un incremento de gastos.
- Riego impulsado:
 - Riego por aspersión: no es muy apropiado para el cultivo de frutales, como mucho se podrían instalar micro aspersores, pero su eficiencia es más baja que el riego por goteo.
 - Riego localizado: microaspersión, goteo y exudación o riego subterráneo.

Debido a las características de la finca y a la necesidad de cumplir los objetivos de producción marcados, el riego elegido será el riego localizado, por goteo. Este permite controlar mejor las necesidades de agua del cultivo proporcionando lo justo y necesario, aumentando así la eficiencia y por lo tanto reduciendo costes por el ahorro de agua. Se consigue una mayor uniformidad en el crecimiento de los árboles aumentando la producción y mejorando la calidad. Por otro lado, las enfermedades fúngicas se ven reducidas ya que la parte aérea de árbol no se moja. Tiene la posibilidad de automatizar la gestión, por lo que no se necesita personal cualificado.

El funcionamiento del sistema de riego se explicará mejor en el anejo de la instalación de riego.

Con este riego, se aportará también el fertilizante de forma líquida por fertirrigación en el caso de que sea precisa, ajustando al máximo las dosis y reduciendo así los costes. Los fertilizantes deberán de ser de alta solubilidad o líquidos.

7. SISTEMA DE RECOLECCIÓN

Una vez que la fruta empieza a madurar, es importante cosecharla lo antes posible para ponerla cuanto antes en el mercado y no perder valor comercial.

La recolección se puede realizar de tres formas diferentes, mecanizada, semi-mecanizada o manual.

La recolección semi-mecanizada es la que más se emplea en la actualidad, y consiste en la utilización de equipos mecánicos auxiliares para facilitar el manejo de la fruta en la finca y la recolección.

En nuestro caso elegiremos este tipo de recolección, en la cual habrá jornaleros que recojan la fruta de manera manual, depositándolos en cajas de madera de los kg elegidos, ya bien sean de 1/2/5 kg, y serán distribuidos al almacén (que tiene el promotor en fincas anexas), mediante un tractor con un remolque.

La recogida de la fruta ha de estar muy organizada, ya que es una labor de especial importancia, habrá un jefe de cuadrilla que organice y se ocupe de las cajas y el llenado del remolque, y que ponga orden de cómo hay que realizar el trabajo.

8. VALLADO

8.1 Introducción

Es necesario que la explotación sea cercada perimetralmente para impedir el acceso de personas ajenas a la misma, así como de animales domésticos o salvajes que puedan deteriorarla. La cereza es un fruto comestible muy apreciado tanto por personas como por animales, por lo que debemos proteger la plantación de recolectores furtivos, así como de los depredadores naturales.

Los plantones durante los primeros años de vida podrían verse sometidos a agresiones por parte de animales de pequeño o gran tamaño, desde roedores, corzos o ciervos a ganado, que gustan de alimentarse de brotes tiernos, lo que puede provocar pérdidas muy importantes

8.2 Diseño de la valla

Está previsto realizar el vallado perimetral de toda la parcela lo que implica que la longitud total del cerramiento será de 949,72 metros.

La malla a instalar será resistente, alcanzará una altura sobre el terreno de 1,30 metros e irá enterrada 10 cm para evitar que los animales la puedan levantar.

Esta malla irá sujeta a postes de madera tratada que estarán separados una distancia de tres metros aproximadamente uno de otro. En las esquinas, cambios de dirección y en una distancia no superior a 100 m se instalarán “postes de tensión”. Estos, además, llevarán dos postes de refuerzo auxiliares, uno a cada lado, inclinados para dar firmeza.

Para la colocación de la puerta dejaremos un espacio de 6 metros de anchura para permitir el acceso sin dificultad de la maquinaria que deba utilizarse. La puerta se situará en una esquina de la parcela, que linda con el camino por el cual se accede en la actualidad.

8.3 Materiales del vallado

El vallado estará compuesto de:

Postes (intermedios) de madera de pino tanalizados y tratados de 1,60 m de altura y 5 cm de diámetro.

Postes (tensión) de madera de pino tanalizados y tratados de 2 m de altura y 8 cm de diámetro.

Postes (de refuerzo auxiliares) de madera de pino tanalizados y tratados de 1,80 m de altura y 8 cm de diámetro.

Malla ganadera galvanizada y anudada tipo HJ/200-8-30 de 1,4 metros de altura.

Grampillones galvanizados para unir los postes con los hilos.

Puerta de dos hojas de pino tanalizado de 1,5 metros de altura y 3 metros de anchura cada hoja.

En el cerramiento se colocarán dos tipos de postes: postes intermedios y postes de tensión.

- **Los postes intermedios** o piquetes mantienen la separación de los hilos y aseguran una buena fijación de la malla. La separación tanto de los de tensión como intermedios será de 3 metros aproximadamente.
- **Los postes de tensión** se colocan al inicio de las líneas, en los ángulos y nunca habrá una distancia mayor de 100 metros de uno a otro. Estos postes llevarán otros dos postes de refuerzo auxiliares, uno a cada lado, inclinados para dar firmeza.

Existirán alambres de espino galvanizado que nos servirán para enlazar la malla a los postes. Las grapas son las encargadas de sujetar los alambres y las mallas a los postes. Los tensores modifican la tensión del alambre cuando sea necesario.

8.4 Ejecución del vallado

Antes de comenzar con el cerramiento propiamente dicho realizaremos un marcaje con pintura para situar la línea por donde irá la valla colocada en el terreno. De paso marcaremos donde van colocados los postes.

Sobre esta línea realizaremos una zanja de unos 15 cm de profundidad mediante un subsolador acoplado a un tractor. En esta zanja irá colocada la sirga inferior de la malla que posteriormente irá enterrada unos 10 cm tal y como se mencionaba en apartados anteriores. De esta forma impediremos el acceso de animales por la parte inferior del cerramiento.

El vallado se construirá tramo a tramo; entendiéndose por tramo la distancia que hay entre dos postes de tensión. Estos postes irán ubicados en las puertas, inicios de cercado y en los cambios de dirección, también se intercalarán cuando las distancias superen los 100 metros.

El perímetro de nuestra parcela, 949,72 m, lo dividiremos en 12 tramos ya que se van a colocar 12 postes de tensión.

Los postes irán clavados, ya que son más resistentes que los que se colocan haciendo hoyos. Para ello han de acabar en punta. Para clavar los postes se usará un martillo neumático acoplado al tractor y la profundidad de clavado será la siguiente. En el caso de los postes intermedios irán clavados 30 cm. Para los postes de tensión, la profundidad de clavado será de 70 cm. Los postes de firmeza se clavarán 40 cm.

Una vez colocados los postes de tensión con sus correspondientes de firmeza se clavarán los postes intermedios en el lugar previamente marcado con la pintura.

Después de clavados todos los postes, se colocará la malla ganadera y los alambres espinosos, empezando por el inferior. Estos alambres serán tres incluido el inferior. Se sujetará cada alambre a cada uno de los postes de tensión, se llevará hasta el otro poste, se colocarán los tensores fijos dándole la tensión adecuada al hilo y, finalmente, se clavan las grapas sujetando el alambre a cada poste intermedio.

Por último, sólo queda tapar la zanja realizada al inicio del cerramiento y dejar el alambre inferior enterrado 10 cm.

8.5 Cálculo de los materiales necesarios

El perímetro de la parcela es de 949,72 metros. Por lo tanto, serán necesarios 944 metros de malla ganadera galvanizada y anudada tipo HJ/ 200-8-30, una vez descontada la puerta de 6 m de anchura.

Con los tramos que tenemos y el número de postes de cada tramo necesitaremos un total de **12 postes de tensión, 24 postes de firmeza y 315 postes intermedios.**

Estos postes van a ser unidos mediante tres hilos de alambre de espino galvanizado. Por lo tanto, 944 metros, con tres hilos de alambre, necesitaremos unos **2832 metros de alambre de espino galvanizado.**

Para anclar la malla a los postes emplearemos cuatro grapas; mientras que para anclar el hilo necesitamos una grapa por hilo, es decir tres grapas (tres hilos en paralelo). Por lo tanto, necesitamos siete grapas por poste. Como, en total, tenemos 270 postes necesitaremos **1890 grapas galvanizadas.**

Por último, cada poste de tensión necesita tres tensores porque lleva tres hilos. En total **36 tensores.**

Puerta de dos hojas de pino tanalzado de 1,5 metros de altura y 6 metros de anchura con sistema de arriostre y zapatas de anclaje incluido.

9. Instalación de la caseta de riego

Antes de realizar la plantación e implantar el sistema de riego, tenemos que instalar la caseta de riego. La caseta de riego a implantar será prefabricada. La caseta de riego alberga todo el cabezal de riego, en ella entra la tubería de aspiración y sale la tubería principal. Se situará junto al pozo del que se toma el agua. Se instalará una caseta prefabricada de hormigón armado con unas dimensiones de 6 x 4 que serán suficientes para una buena distribución de todos los aparatos. La cimentación para la ubicación va a consistir en una losa de hormigón HA-25/P/20/I con 100 kg/m³ de acero B-500-S, con unas dimensiones de 7,00 x 5,00 x 0,20 m.

10. Instalación eléctrica

10.1. Instalación eléctrica

La instalación debe cumplir la siguiente normativa:

- REBT: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 21027-4: Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 4: Cables flexibles.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.
- Normas NI de Iberdrola.

10.2 Descripción general de la instalación

El suministro eléctrico será a base de corriente alterna monofásica en baja tensión a 50 Hz, con una tensión nominal de 230 V entre fase y neutro.

Esta línea es propiedad de la compañía eléctrica Iberdrola, que abastece al casco urbano de Madrid de las Caderechas. Será la compañía la encargada de realizar la acometida individual hasta la caja general de protección, que se instalará en el apoyo de la línea.

De la caja general de protección bajará la derivación individual hasta el armario de contadores, que estará empotrado en la fachada principal de la caseta de riego. Dicha línea discurre por el interior de una canalización formada por un tubo de acero galvanizado PG 36, con montaje superficial en la bajada del poste de línea y empotrado en el tramo de fachada de la edificación.

La línea continua desde el armario de contadores hasta el cuadro general de protección, situado en el interior de la caseta de riego. Esta discurre dentro de una canalización de PVC corrugada de 48 mm. La canalización termina en unos codos de 90° de PVC, facilitando la salida de los cables. Del cuadro general de protección parte la línea del cuadro de distribución.

Los conductores de la instalación interior irán montados en el interior de tubos de PVC instalados en la superficie de las paredes. Se verificará la estanqueidad de la instalación y el nivel de protección de los distintos dispositivos.

La instalación eléctrica constará de tres circuitos diferenciados. Uno estará dedicado a la bomba de riego, otro será de fuerza, al que irán conectados el resto de dispositivos y los enchufes de la caseta de riego, y el tercero será para alumbrado.

10.3 Necesidades de potencia

10.3.1 Alumbrado

La iluminación artificial se va a calcular con la expresión:

$$\Phi = E \times S_L / R \times f_c$$

Donde:

Φ : necesidades lumínicas

E: iluminación deseada (80 lux)

S_L : superficie a iluminar (24 m²)

R: rendimiento de la iluminación (0,5)

f_c : factor de conservación (0,7)

En la caseta de riego:

$$S_L: 24 \text{ m}^2 \quad \Phi = 80 \text{ lux} \times 24 \text{ m}^2 / 0,5 \times 0,7 = 5485,71 \text{ lúmenes}$$

Para la iluminación del interior de la caseta de riego se instalará una luminaria con dos lámparas fluorescentes de 36 W y protección IP 20, que presentan un factor de potencia de 0,85. Además, se instalará una luminaria de emergencia de 8 W y protección IP 20.

La iluminación exterior de la caseta se realizará mediante un proyector LED de 80 W de potencia y protección IP 66.

10.3.2 Fuerza

Los cables utilizados serán de cobre con goma o policloruro de vinilo.

La instalación de fuerza estará dividida en tres circuitos: uno para la bomba de riego y otro para el resto de los elementos de riego y tomas de fuerza, y otro para el alumbrado.

La bomba de riego tiene una potencia de 2,4 kW. El factor de potencia de la bomba es de 0,85. Por su parte el sistema de automatización del riego tiene un consumo de 50 W. Se instalarán así mismo dos enchufes monofásicos para la conexión de máquinas y herramientas auxiliares de uso eventual. Cada enchufe suministrará una potencia de 2500 W.

10.3.3 Potencia total

La potencia total requerida por los circuitos de fuerza se calcula mediante la siguiente fórmula. Se considera un coeficiente de simultaneidad para los enchufes de 0,7.

$$P_{fuerza} = 2395 W + 50 W + 2 \cdot 2500 W \cdot 0,7 = 5945 W$$

Seguidamente se considera un rendimiento del conjunto de la instalación de fuerza del 80 %, por lo que la potencia consumida será la siguiente:

$$P_{fuerza\ corregida} = 5945 W / 0,8 = 7431,25 W$$

Las necesidades totales de potencia de la instalación se calculan mediante la suma de la potencia de la instalación de fuerza corregida y la potencia necesaria para el alumbrado, como se observa a continuación:

$$P_{total} = 7431,25 W + 2 \cdot 36 W + 8 W + 80 W = 7591 W = 7,91 kW$$

La potencia total aparente se calcula dividiendo la potencia total entre el factor de potencia total de la instalación, que se define como la suma cartesiana del factor de potencia del circuito de la bomba (0,85), del circuito de fuerza (0,85) y del circuito de alumbrado (0,85), por lo que el factor de potencia de la instalación es 0,85. A continuación se muestra el cálculo de la potencia total aparente:

$$P_{aparente} = 7,91 kW / \cos\varphi = 7,91 kW / 0,85 = 8,93 kVA$$

10.4 Potencia total

Para la línea aérea de unión del transformador con la CPM se emplearán cables de tipo RZ de aluminio con fiador de acero. Para la Derivación Individual se emplearán cables de cobre de 0,6/1 kV de tensión asignada, con una sección mínima para los cables activos y el de protección de 6 mm² y de 1,5 mm² para el cable de mando. Las canalizaciones deben tener un grado de resistencia mecánica, como mínimo, de IP 417, con un diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Para la Línea General de Alimentación, que conecta el transformador con la CPM se emplearán cables de tipo RZ1-K, con una sección mínima de 10 mm² en cobre o 16 mm² en aluminio. La caída de tensión no debe exceder el 1 %.

Se considerará como origen de la instalación la salida del transformador, y se aplicarán como caídas de tensión máximas admisibles las de un 4,5 % para alumbrado y un 6,5 % para otros usos.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Si alimentan a varios motores estarán dimensionados para una intensidad que sea la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás.

El cálculo de la sección mínima se realizará mediante los criterios de intensidad de corriente máxima y caída máxima admisible de tensión. Para el primer criterio es necesario conocer la intensidad de cálculo que recorra la línea, empleando para ello la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{K \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Donde:

- **P**: potencia de cálculo, en vatios.
- **K**: coeficiente de corrección, 1 en monofásico
- **U**: tensión nominal, 230 V en monofásico
- **cos φ**: factor de potencia.

Conocida la intensidad de cálculo, se determina la intensidad de diseño, dividiendo la primera entre una serie de factores correctores, específicos de cada situación de línea.

Una vez calculada la intensidad de diseño, y en base a ésta, se determina la sección óptima del cable mediante las tablas correspondientes presentes en el REBT.

A continuación, se calcula la caída de tensión de la línea mediante la siguiente fórmula:

$$e = \frac{l \cdot P}{\gamma \cdot U \cdot S}$$

Donde:

- **l**: longitud de la línea, en metros.
- **P**: potencia de cálculo, en vatios.
- **γ**: conductividad eléctrica, en m/(Ω·mm²).
- **U**: tensión nominal, 230 V en monofásico
- **s**: sección del conductor, en mm²

La caída de tensión debe ser menor que la caída de tensión máxima admisible, especificada anteriormente.

10.5 Potencia total

10.5.1 Circuito de la bomba

En primer lugar, es necesario calcular la intensidad que circula por la línea, como se observa a continuación:

$$I = \frac{P \cdot 1,25}{K \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{2395 \text{ W}}{1 \cdot 230 \cdot 0,85} = 12,25 \text{ A}$$

La intensidad que circula por el circuito de la bomba es de 12,25 A.

Una vez determinada la intensidad de cálculo se halla la intensidad de diseño, considerando una serie de coeficientes. Se va a emplear un coeficiente de corrección por temperatura de 0,90, para temperaturas de 50 °C y un coeficiente de corrección por agrupamiento de 0,70, para 4 conductores. La intensidad de diseño se observa a continuación:

$$I = \frac{12,25}{0,9 * 0,7} = 19,44 A$$

Se va a emplear manguera de elastómero de tipo H07RN-F termoestable de clase 5, según la UNE 21027-4 completamente sumergible. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

El diámetro mínimo que se puede emplear en este caso, según la tabla del REBT correspondiente, es de 2,5 mm². Sin embargo, como medida de seguridad, se empleará el diámetro inmediatamente superior, de 4 mm² de sección.

A continuación, se realiza la comprobación por caída de tensión, considerando una longitud del conductor de 50 m, como se puede ver a continuación:

$$e = \frac{l * P}{\gamma * U * S} = \frac{50 * 2395}{45,5 * 230 * 4} = 1,25 \%$$

La caída de tensión producida en el conductor es del 1,25 %, que es menor de 6,5 %, por lo que cumple con la condición.

Por tanto, el circuito de la bomba estará formado por dos conductores, uno de fase en color marrón, y uno de neutro en color azul, de conductores tipo H07V-K (AS) de 4 mm² de sección.

10.5.2 Circuito de fuerza

En primer lugar, es necesario calcular la intensidad que circula por la línea, como se observa a continuación:

$$I = \frac{P}{K * U * \cos \varphi} = \frac{50 + 2 * 2500 W * 0,7}{1 * 230 * 0,85} = 18,16 A$$

La intensidad que circula por el circuito de fuerza es de 18,16 A. Una vez determinada la intensidad de cálculo se halla la intensidad de diseño, considerando una serie de coeficientes. Se va a emplear un coeficiente de corrección por temperatura de 0,90, para temperaturas de 50 °C y un coeficiente de corrección por agrupamiento de 0,80, para 2 conductores. La intensidad de diseño se observa a continuación:

$$I = \frac{18,16}{0,9 * 0,7} = 28,82 A$$

Se va a emplear conductor individual de tipo H07V-K (AS), fabricado con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

El diámetro mínimo que se puede emplear en este caso, según la tabla del REBT correspondiente, es de 4 mm².

A continuación, se realiza la comprobación por caída de tensión, considerando una longitud del conductor de 12 m, como se puede ver a continuación:

$$e = \frac{l \cdot P}{\gamma \cdot U \cdot S} = \frac{12 \cdot 3566}{45,5 \cdot 230 \cdot 4} = 0,44 \%$$

La caída de tensión producida en el conductor es del 0,44 %, que es menor de 6,5 %, por lo que cumple con la condición.

Por tanto, el circuito de fuerza estará formado por dos conductores, uno de color marrón para la fase y uno de neutro en color azul, de conductores tipo H07V-K (AS) de 4 mm² de sección.

10.5.3 Circuito de alumbrado

En primer lugar, es necesario calcular la intensidad que circula por la línea, como se observa a continuación:

$$I = \frac{P \text{ luminarias}}{K \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{160 \text{ W}}{1 \cdot 230 \cdot 0,85} = 0,82 \text{ A}$$

Una vez determinada la intensidad de cálculo se halla la intensidad de diseño, considerando una serie de coeficientes. Se va a emplear un coeficiente de corrección por temperatura de 0,90, para temperaturas de 50 °C y un coeficiente de corrección por agrupamiento de 0,80, para 2 conductores. La intensidad de diseño se observa a continuación:

$$I = \frac{0,82}{0,9 \cdot 0,8} = 1,14 \text{ A}$$

Se van a emplear conductores individuales de tipo H07V-K (AS), fabricados con cobre electrolítico como material conductor y XLPE de material aislante termoestable, que tolera temperaturas de 90 °C. Se considera que el método de instalación es de tipo B según el REBT (conductores aislados en montaje en tubo superficial).

El diámetro mínimo que se puede emplear en este caso, según la tabla del REBT correspondiente, es de 1,5 mm².

A continuación, se realiza la comprobación por caída de tensión, considerando una longitud del conductor de 5 m, como se puede ver a continuación:

$$e = \frac{l \cdot P}{\gamma \cdot U \cdot S} = \frac{5 \cdot 160}{45,5 \cdot 230 \cdot 1,5} = 0,02 \%$$

La caída de tensión producida en el conductor es del 0,02 %, que es menor de 4,5 %, por lo que cumple con la condición. Por tanto, el circuito de alumbrado estará formado por dos conductores, uno de color marrón para la fase y uno de neutro en color azul, de conductores tipo H07V-K (AS) de 1,5 mm² de sección.

10.5.4 Cálculo de la derivación individual

La derivación individual conecta la Caja de Protección y Medida (CPM), situada en el poste donde está instalado el transformador, con el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), situado en el interior. Se trata, pues, de una línea monofásica de corto recorrido.

El cálculo se realiza de la misma forma que los circuitos interiores de la caseta de riego, pero considerando la potencia total de la instalación. En primer lugar, es necesario calcular la intensidad que circula por la línea, como se observa a continuación. Se considera un circuito monofásico a 230 V.

$$I = \frac{P \text{ total}}{K \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{6122 \text{ W}}{1 \cdot 230 \cdot 0,85} = 31,31 \text{ A}$$

La intensidad que circula por la derivación individual es de 31,31 A.

Una vez determinada la intensidad de cálculo se halla la intensidad de diseño, considerando una serie de coeficientes. Se va a emplear un coeficiente de corrección por temperatura de 0,90, para temperaturas de 50 °C y un coeficiente de corrección por agrupamiento de 0,70, para 4 conductores.

La intensidad de diseño se observa a continuación:

$$I = \frac{31,31}{0,9 \cdot 0,7} = 49,69 \text{ A}$$

El diámetro mínimo que se puede emplear en este caso, según la tabla del REBT correspondiente, es de 4 mm². Sin embargo, existe la obligación de emplear, como mínimo, cables de 6 mm² de sección en este tipo de situaciones, con cable de mando de 1,5 mm² de sección.

A continuación, se realiza la comprobación por caída de tensión, considerando una longitud del conductor de 3 m, como se puede ver a continuación:

$$e = \frac{l \cdot P}{\gamma \cdot U \cdot S} = \frac{3 \cdot 6122 \text{ W}}{45,5 \cdot 230 \cdot 6} = 0,127 \%$$

La caída de tensión producida en el conductor es del 0,13 %, que es menor de 6,5 %, por lo que cumple con la condición. Por tanto, la derivación individual estará formada por conductores de cobre, uno de fase en color marrón, y uno de neutro en color azul, de conductores tipo RZ1-K (AS), de 6 mm² de sección para la fase y 1,5 mm² para el neutro. Este cable irá tensado entre el poste y la caseta sobre un cable fiador de acero.

10.5.5 Cálculo de la línea general de alimentación

La línea general de distribución es la encargada de transportar la electricidad desde el transformador, situado en un poste en el exterior de la caseta de riego, hasta la Caja de Protección y Medida, sobre el mismo. El cálculo se realiza de la misma forma que la derivación individual.

En primer lugar, es necesario calcular la intensidad que circula por la línea, como se observa a continuación. Se considera un circuito monofásico de 230 V.

$$I = \frac{P \text{ total}}{K \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{6122 \text{ W}}{1 \cdot 230 \cdot 0,85} = 31,31 \text{ A}$$

La intensidad que circula por la línea es de 31,31 A. Una vez determinada la intensidad de cálculo se halla la intensidad de diseño, considerando una serie de coeficientes. Se va a emplear un coeficiente de corrección por temperatura de 0,90, para temperaturas de 50 °C y un coeficiente de corrección por agrupamiento de 0,70, para 4 conductores. La intensidad de diseño se observa a continuación:

$$I = \frac{31,31}{0,9 * 0,7} = 49,69 A$$

Se va a emplear cable de tipo RZ1-K (AS), de tensión asignada 0,6/1 kV, fabricado con cobre electrolítico como material conductor para el conductor de fase y fiador de almelec para el neutro, y XLPE de material aislante.

El diámetro mínimo que se puede emplear en este caso, según la tabla del REBT correspondiente, es de 4 mm². Sin embargo, existe la obligación de emplear, como mínimo, cables de 10 mm² de cobre o de 16 mm² de aluminio. Se va a emplear un cable de 16 mm² de aluminio para la fase, y fiador de almelec de 29,5 mm² de sección para el neutro.

A continuación, se realiza la comprobación por caída de tensión, considerando una longitud del conductor de 3 m, como se puede ver a continuación:

$$e = \frac{l * P}{\gamma * U * S} = \frac{3 * 6122 W}{27,8 * 230 * 46} = 0,027 \%$$

La caída de tensión producida en el conductor es del 0,027 %, que es menor de 1 %, por lo que cumple con la condición.

Este cable irá fijado al poste donde esté instalado el transformador.

10.5.6 Toma de tierra

Según la instrucción MI BT-03 toda nueva edificación que cuente con instalación eléctrica debe disponer de toma de tierra de protección. La toma de tierra debe disponer de lo siguiente:

- Línea de enlace con tierra, formada por un anillo de cobre trenzado desnudo de sección 35 mm², dispuesto en el fondo de la cimentación (en este caso en el perímetro de la losa de cimentación).
- Electrodo, que se dimensionan de forma que su resistencia a tierra no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

El cableado de puesta a tierra estará formado por cables de las mismas características que los empleados en fase en cada uno de los circuitos. Así, para los circuitos de la bomba y de fuerza se emplearán conductores de tipo H07V-K (AS) de 4 mm² de sección, y para el circuito de alumbrado conductores de tipo H07V-K (AS) de 1,5 mm² de sección. Todos ellos serán de color amarillo-verde.

Para calcular la resistencia a tierra se emplea la siguiente fórmula:

$$R = 2 * \frac{\rho}{L}$$

Donde:

- **R**: resistencia máxima del terreno, en Ω .

- ρ : resistencia real del terreno, en Ω/m . Se estima en 500 Ω/m .
- L : longitud de la pica, en m.

Se puede considerar la caseta de riego como un local húmedo, por lo que la resistencia a tierra de las masas se debe calcular mediante la siguiente expresión:

$$R \leq 24/I_s = 24/0,3 A = 80 \Omega$$

Donde I_s es la sensibilidad del interruptor diferencial, en este caso 300 mA. Una vez calculada la resistencia máxima de tierra se determina la longitud del cable que formará el anillo:

$$L = \frac{2 \cdot 500 \Omega / m}{80 \Omega} = 12,50 m$$

El anillo debe tener una longitud de, al menos, 12,50 m. Se va a instalar un anillo de 20 m de longitud, coincidiendo con el perímetro de la caseta de riego.

La corriente de defecto de la que protege el interruptor para un sistema monofásico de tensión nominal 230 V será la siguiente:

$$I \text{ máx} = \frac{230 V}{R} = \frac{230}{80} = 2,88 A$$

Se instalará un punto de conexión de puesta a tierra, situado en el perímetro exterior de la caseta de riego. Estará formado por un cajetín plástico que contendrá el borne de conexión y el empalme con la instalación interior.

10.5.7 Transformador

A partir de la potencia aparente, y considerando un rendimiento del 80 %, se calcula la potencia del transformador a instalar:

$$P_{transformador} = 8,88 \text{ kVA} / 0,8 = 11,1 \text{ kVA}$$

Debido a las necesidades de potencia de la instalación, y a que el suministro eléctrico se realiza mediante una línea de 20 kV, se opta por instalar un transformador monofásico en baño de aceite de 15 kVA de potencia. La tensión de cortocircuito será del 4 %, la resistencia de cortocircuito de 20 m Ω y reactancia de cortocircuito de 62 m Ω . La elección de este transformador se ha realizado en base a la recomendación UNESA 5204.

El transformador y todos sus elementos se instalarán sobre un poste de hormigón armado de 11 m.

Se conectarán todos los herrajes y masas a tierra. La puesta a tierra estará constituida por un anillo difusor de cobre de 50 mm² de sección y dos picas de acero revestido de cobre. La conexión del centro de transformación a la red de tierra se realizará igualmente con cable de cobre desnudo de 50 mm². La profundidad mínima de enterrado del anillo será de 0,60 m y deberá separarse un mínimo de 1,50 m de las aristas del poste.

La cimentación se realizará con hormigón, considerando terreno normal con coeficiente de compresibilidad de 12 kg/cm² y esfuerzo útil del poste de 1000 daN. Las dimensiones de la cimentación serán de 1,20 x 1,20 x 1,50 m.

10.6 Mejora del factor de potencia

La instalación presenta un factor de potencia global de 0,85. Para evitar la penalización por parte de la compañía suministradora de energía por la potencia reactiva volcada a la red eléctrica, se va a instalar una batería de condensadores. El objetivo es corregir el factor de potencia a 0,95.

La potencia aparente total requerida por la instalación es de 8,88 kVA. La potencia reactiva requerida por la batería de condensadores se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q = P \cdot (\tan \varphi - \tan \varphi')$$

Donde:

- **Q**: potencia reactiva requerida por la batería de condensadores, en kVAr.
- **P**: potencia aparente requerida por la instalación, en kVA.
- φ : arcocoseno del factor de potencia estimado sin mejorar (0,85).
- φ' : arcocoseno del factor de potencia mejorado (0,95).

Sustituyendo los datos anteriores se obtiene lo siguiente:

$$Q = 8,88 \text{ kVA} \cdot (\tan(\cos^{-1} 0,85) - \tan(\cos^{-1} 0,95)) = 2,61 \text{ kVAr}$$

La potencia requerida por la batería de condensadores es de 2,61 kVAr. Se va a instalar una batería automática de condensadores de 4,5 kVAr de capacidad, constituida por dos tramos de 2,5 y 2 kVAr, respectivamente. La capacidad total se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C = \frac{Q}{3 \cdot 380^2 \cdot \omega} = \frac{4500 \text{ Var}}{3 \cdot 380^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50} = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

Donde:

- **C**: capacidad total de la batería de condensadores, en F.
- **Q**: capacidad requerida por la batería de condensadores, en VAR.
- ω : $2 \cdot \pi \cdot 50$

La capacidad total de la batería de condensadores es de 33 μ F.

10.7 Intensidades máximas de cortocircuito

La intensidad máxima de un cortocircuito se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$I_s = k \cdot \frac{S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

t: Tiempo de reacción del interruptor automático (0,1 s)

S: Sección del conductor en mm^2

k: Valor predefinido (143 para conductores de cobre aislados con material termoestable, 94 en el mismo caso de aluminio)

$$I_{DI} = 2713 \text{ A}$$

$$I_{LGA} = 4756 \text{ A}$$

I_C bomba y fuerza = 1809 A

I_C alumbrado= 678 A

11. Caja de protección y medida (CPM)

En la caja de protección y medida, situada en el poste donde esté instalado el transformador, se dispondrán fusibles en cada uno de los conductores de fase con un poder de corte al menos igual a la intensidad de cortocircuito en dicho punto. También dispondrán de un borne de conexión para el neutro. Los fusibles serán de tipo NH de 160 A.

Se instalará un contador en un armario de tipo AV01 dotado para este tipo de instalaciones.

Se procurará alojar las partes activas de la instalación a distancias tales que no pueda haber contactos. Además, se colocarán obstáculos de protección (armarios y tubos de PVC) fijados fuertemente, de forma que puedan resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse en su función.

Para garantizar la protección contra contactos indirectos se realizará la puesta a tierra de todas las masas y dispositivos de corte por defecto, instalando interruptores diferenciales.

12. Cuadro general de mando y protección

El cuadro general de mando y protección estará situado en el interior de la caseta de riego, amarrado a la pared. Todos los elementos de protección instalados en dicho cuadro serán de corte onnipolar con una tensión asignada de 230 V y posibilidad de accionamiento manual.

El cuadro general de mando y protección contendrá lo siguiente:

- Interruptor de control de potencia de 10 kW.
- Un interruptor automático magnetotérmico de 40 A y 230 V, curva C y poder de corte de 5 kA que permite su accionamiento manual y protege todas las distribuciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial automático de 2x40 A de intensidad, 30 mA de sensibilidad y 230 V de tensión nominal.
- Circuito de la bomba: interruptor automático magnetotérmico de 20 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal, capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 2 kA.
- Circuito de fuerza: interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal, capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 2 kA.
- Circuito de alumbrado: interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, 230 V de tensión nominal, capaz de soportar intensidades de cortocircuito de 1 kA.
- Placa identificativa del instalador.

3.15. Tarificación eléctrica

Debido a las necesidades de energía de la instalación, se contratará una tarifa de tipo de potencia inferior a 10 kW.

La tarifa incluirá un descuento por la instalación de una batería de condensadores, de tal forma que no se facturará la energía reactiva volcada a la red eléctrica.

MEMORIA

Anejo 7: Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO VII

1. PROCESO DE PLANTACIÓN	1
1.1 Limpieza de la parcela	1
1.2 Preparación del terreno	1
1.3 Labores preparatorias	1
1.4 Enmiendas y abonados	3
1.5 Instalación del sistema de riego	3
1.6 Actividades de plantación	3
1.6.1 Época de plantación	3
1.6.2 Replanteo	3
1.6.3 Recepción y plantación árboles	4
1.6.4 Necesidades plantación	5
1.6.5 Maquinaria	5
2. PROCESO PRODUCTIVO	6
2.1 Introducción	6
2.2 Operaciones de cultivo	6
2.2.2 Poda	6
2.2.3 Fertilización	7
2.2.4 Mantenimiento del suelo	7
2.2.5 Protección de cultivo	7
2.2.6 Cosecha	8
2.2.7 Maquinaria	8
2.2.8 Diagrama de actividades	9

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Detalle de un subsolador	2
Ilustración 2. Detalle de un cultivador con rulo	2
Ilustración 3. Detalle de un ahoyador para la plantación	5

1. PROCESO DE PLANTACIÓN

Una plantación de frutales es una inversión a medio largo plazo, es muy importante realizarla en buenas condiciones. El futuro del cultivo depende en gran medida del momento inicial de plantación y los siguientes años hasta entrar en plena producción. Para ello, hay que realizar unas labores preparatorias, respetando al máximo posible los recursos naturales.

A continuación, detallaremos las operaciones y labores necesarias para la plantación.

1.1 Limpieza de la parcela

Antes de realizar cualquier tipo de trabajo para la preparación del terreno para la plantación, hay que tener en cuenta, como se ha explicado en el Anejo 1, que las parcelas no están libres de cultivo, sino que tienen una plantación de frutales, y algún árbol forestal, que antes de poder comenzar la plantación tienen que ser talados. Esta operación se realizará con tres especialistas, contando con uno para el manejo de una motosierra, y otro para posteriormente eliminar los tocones con una retroexcavadora, y un tractorista, que será el encargado de llevar el material cortado en el remolque hasta el almacén que tiene el promotor, para luego darle salida a esta madera, como puede ser venta para leña.

La época para realizar esta labor será con el suficiente tiempo antes de empezar con las actividades principales, por si existiera algún tipo de problema. El rendimiento de esta operación será de unas 0,8 ha/jornada.

1.2 Preparación del terreno

Para que el terreno se encuentre en las condiciones óptimas para realizar la plantación, es necesaria una preparación previa del terreno. Estas operaciones nunca se realizarán cuando el suelo este húmedo. Estas operaciones son estrictamente necesarias, ya que antes se ha removido todo el suelo para retirar las plantaciones existentes.

El objetivo de estas actividades es igualar las posibles imperfecciones del terreno, así como mejorar la aireación para aumentar la capacidad de retención de agua, favorecer el desarrollo del sistema radicular y la actividad microbiana.

Para esto habrá que remover, mullir, igualar y alisar la parcela (aunque sea originalmente lisa, existen algunos hoyos singulares). También hay que eliminar las piedras y demás obstáculos que puedan dificultar el desarrollo radicular y la circulación de la maquinaria.

1.3 Labores preparatorias

Subsolado: El subsolado es una labor profunda que consiste en fragmentar los horizontes del suelo de forma vertical sin mezclarlos. El hecho de no mezclarlos permite conservar la capa más fértil (la superior), puesto que no se intercambia con capas inferiores que son de peor calidad. Con esta operación se consigue aumentar la profundidad del perfil y facilitar el descenso en profundidad del agua. Con esto, se evitan encharcamientos y proporciona a las raíces un medio fácil para su desarrollo ampliando el volumen de suelo explorable.

La época de realización coincide normalmente con la época final del verano, antes de las primeras lluvias, así se puede disponer de más tiempo para el resto de los trabajos preparatorios, lo que es una ventaja adicional del método. Además, al realizarlo con el terreno seco, se consigue mayor eficacia para romper la capa dura y el terreno queda

más esponjoso, aunque esto hace que la fuerza de tracción necesaria sea mayor que si se realiza con el suelo húmedo.

Se realizará con un arado subsolador de tres púas de 80 centímetros de profundidad, enganchada a un tractor de 170 CV, y que realizará dos pases cruzados. La maquinaria se alquilará ya que su adquisición representa una inversión muy alta. El rendimiento de la operación es de 4,6 ha/jornada

Después de la labor de subsolado, el terreno queda sin voltear, agrietado e irregular. Ello hace imprescindibles labores superficiales posteriores de carácter complementario.



Ilustración 1. Detalle de un subsolador

Laboreo superficial: Después del subsolado, el terreno queda irregular y duro en superficie. Por ello y para eliminar las rodaduras de la maquinaria empleada, es necesario realizar un pase cruzado de cultivador (25-30 cm de profundidad) con rulo. El objetivo es conseguir dejar el suelo sin obstáculo, terrones ni hierbas y alisar el terreno para facilitar la posterior plantación.

Se realizará con un tractor de 100 cv, que será del que disponemos en la explotación.

La época para realizar esta labor será dos semanas después del subsolado, el rendimiento de esta operación es de 4,6 ha/jornada.



Ilustración 2. Detalle de un cultivador con rulo

1.4 Enmiendas y abonados

El objetivo de las enmiendas y abonados es establecer unos niveles de fertilidad adecuados para el desarrollo del cultivo.

El análisis de suelo nos puede dar una idea de las enmiendas y abonados necesarios a realizar. Con los oligoelementos y microelementos no se proponen enmiendas ya que se realizarían en cantidades muy pequeñas. Sólo se tratarán en caso de que se detecten síntomas una vez instalado el cultivo, por economía y facilidad.

Con la analítica realizada del suelo, vemos que los macronutrientes están a niveles altos, por lo tanto, en un principio no se necesitarán aportes.

Durante la vida de la plantación, la operación de fertilización variará en función de las necesidades del cultivo, por lo tanto, para realizar una fertilización correcta, es recomendable un análisis foliar cada año, y un análisis del suelo cada dos años.

En cuanto a los oligoelementos, no se puede realizar un programa de abonado, ya que se necesitan en muy pequeñas cantidades, estos se aportarán cuando la planta lo necesite, según las muestras que ofrezca. Como se realiza mediante fertirrigación, la planta lo absorbe rápidamente, por lo tanto, hace efecto de manera inmediata.

1.6 Instalación del sistema de riego

Antes de realizar la plantación, es conveniente instalar el sistema de riego. Se enterrarán la tubería primaria, las secundarias y terciarias de la red, dejando en la superficie las conexiones necesarias para empalmar las tuberías porta goteros. Se instalará también el cabezal de riego, (en la caseta de riego) con su bomba, filtros, programador, conexiones y demás dispositivos para poder realizar el riego de asiento a medida que se vaya realizando la plantación.

Las zanjas para enterrar las tuberías se abrirán con una retroexcavadora, y tendrán una profundidad mínima de 70 centímetros para que no sufran ningún daño por el paso de la maquinaria durante el período de cultivo. La anchura de las zanjas rondará los 40-50 cm, en la base se pondrá una cama de tierra fina (10-12 cm) para que no haya imperfecciones y las tuberías se asienten correctamente. Después se taparán los primeros 10-12 cm, con tierra fina y el resto con la extraída anteriormente.

1.6 Actividades de plantación

1.6.1 Época de plantación

La plantación se realiza desde la caída de las hojas hasta antes del comienzo de la brotación. La plantación se realizará cuanto antes dentro de este período ya que los árboles plantados en diciembre reciben las humedades del invierno y el árbol emite pequeñas raíces en abundancia. Así pues, cuando llega la primavera (el período vegetativo), el árbol brota con más vigor que si se hubiera plantado más tarde. Si en nuestras parcelas en el momento de plantación no tenemos riesgo de heladas, la plantación la realizaremos en diciembre, si existe riesgo, se debería posponer hasta que no haya riesgo de helada y pueda llevarse a cabo la plantación de manera correcta.

1.6.2 Replanteo

El replanteo consiste en señalar con la ayuda de cinta métrica, cañas, cal o estacas la posición de cada árbol en el terreno, alineaciones y caminos.

La operación consta de tres pasos: el trazado de la alineación fundamental, el trazado de las alineaciones verticales y el marcaje de los puntos de relleno. Se tomará como referencia el camino que atraviesa la finca de norte a sur, y a partir de ahí se tomarán distancias de 4 metros, que es la llamada alineación fundamental. Se tirará un cordel por el cual se irá esparciendo cal, y se procederá a marcar con una estaca o caña cada 2 metros, (el marco de plantación es de 4x2 m), el punto exacto donde se realizará un hoyo para colocar el plantón. Esta colocación se hará con mucha precisión evitando errores acumulativos.

El replanteo lo realizará un especialista y dos peones cualificados, con un rendimiento de 2,1 ha/jornada.

1.6.3 Recepción y plantación árboles

La correcta realización de la plantación asegura un rápido desarrollo de los árboles y evita la pérdida de plantones en algunos casos. Esta operación se llevará a cabo en el mes de diciembre, después de realizar el replanteo.

El material vegetal deberá tener garantías de autenticidad varietal y estar libre de virus.

Cuando lleguen a la explotación deberá controlarse la calidad de éstos. Deberán tener un buen sistema radicular, sano y bien distribuido, con un solo eje de una longitud de metro y medio. La edad de la variedad será de un ciclo vegetativo sobre el patrón. Se tarda una jornada entera para realizar esta labor hecha por un técnico.

El plantón puede proporcionarse a raíz desnuda o en cepellón. Se ha decidido optar por raíz desnuda ya que el coste es menor, y la plantación se va a realizar en reposo vegetativo.

Al plantar los plantones el punto de injerto deberá quedar entre 5 10 cm por encima del nivel del suelo, y se deberá compactar a tierra alrededor del tronco para conseguir un buen contacto con las raíces.

Serán necesarios unos 4250 plantones, que deberemos distribuir entre las 4 variedades. No obstante, hay que tener en cuenta la muerte de ciertas plantas al establecer la plantación. Se prevé una reposición de marras del 2%.

Para la plantación, se utilizará un ahoyador de tornillo sinfín accionado por el tractor de la explotación. Los plantones se colocarán en los hoyos, tras haber refrescado previamente el sistema radicular y haber eliminado pequeñas raíces dañadas.

Este proceso se realizará con la ayuda de un tractorista y dos operarios. Estos tendrán un rendimiento de 2 ha/jornada.



Ilustración 3. Detalle de un ahoyador para la plantación

1.6.4 Actividades de post-plantación

Inmediatamente después de la plantación se tienen que realizar diferentes actividades:

- Riego de asiento, para humedecer todo el bulbo y facilitar la adaptación de los árboles sobre el terreno. Aproximadamente se regará 400 m³/ha.
- Revisión general de los plantones en cuanto el terreno se pueda pisar. Vigilando que no haya ninguno inclinado, corrigiendo la profundidad de los plantones y que las raíces estén bien tapadas. También se puede aprovechar para hacer el primer paso de la poda de formación, que es despuntar a unos 80 centímetros.
- Proteger los plantones y asegurar un correcto desarrollo, se colocará un protector de plástico de unos 50 cm de altura rodeando el plantón. De esta forma se evitarán posibles ataques de roedores o daños físico realizador por las operaciones. El coste es de 30 céntimos por unidad, incluyendo la colocación.
- Establecer el vallado, para evitar problemas con los animales, para esta actividad se necesitarán dos peones, con un rendimiento de 2,5 ha/jornada.

1.6.5 Necesidades plantación

A continuación, se definen las necesidades de todas las operaciones requeridas para la implantación del cultivo. También estas necesidades se cuantificarán ya que serán parte de la inversión inicial del proyecto. Se estima un consumo de energía en el tractor de 0,15 l. gasóleo /CV y hora. La jornada laboral se considera de 8 horas.

1.6.6 Maquinaria

La maquinaria que se utiliza en este proceso es variada, como gran parte solo es necesaria en pequeña medida, será alquilada, por lo tanto, dividiremos la maquinaria entre alquilada y perteneciente a la explotación.

Alquilada

- Tractor 170 CV
- Subsolador
- Cultivador

- Remolque tornillo sinfín

Pertenece a la explotación

- Tractor 100 CV
- Retroexcavadora
- Equipo de riego
- Motosierra

2. PROCESO PRODUCTIVO

2.1 Introducción

En este anejo se planifica y se cuantifica el proceso productivo de la plantación. Existen diferentes fases del proceso, ya que el cultivo no produce fruta desde que se implanta. Por lo tanto, se pueden definir estas tres fases en las cuales la planificación de cultivo será diferente:

- Período improductivo: Es el período que transcurre desde que se implanta hasta el año que el árbol empieza a dar sus primeros frutos. Normalmente comprende los dos o tres primeros años.
- Período de entrada en producción: Es el período que transcurre desde que se realiza la primera cosecha de frutos, hasta que la plantación alcanza la plena producción. Esta fase dura hasta el quinto año.
- Período de plena producción: Equivale al período en el que la plantación alcanza una producción más o menos estable a lo largo de los años.

2.2 Operaciones de cultivo

A continuación, se describirán las diferentes operaciones de cultivo que se realizarán durante el proceso productivo, una vez que ya se ha implantado. En el período improductivo, muchas de las operaciones que se van a citar tendrán un rendimiento mucho más elevado.

2.2.2 Poda

La poda se realizará manualmente, y en función del período en el que estemos, se realizará un tipo u otro. En el período improductivo realizaremos, poda de formación, o poda de limpieza, para eliminar las ramas que no se quieren y dar la forma deseada al árbol, para que una vez que entre en el proceso productivo tenga la forma deseada. Una vez que está en el proceso productivo, la poda realizada será la poda de fructificación, con esta poda lo que se quiere es no dar importancia a los órganos vegetativos, es decir que toda la energía posible sea destinada a la fructificación, y no a que la planta siga con su crecimiento.

Durante el período improductivo, la poda se realizará con dos peones especializados, con un rendimiento de 0,8 ha/jornada, en plena producción se necesitarán dos peones, con un rendimiento de 0,7 ha/jornada.

En el período de entrada en producción estos rendimientos serán más elevados, ya que hay menos madera que cortar, y la poda de formación se realiza más rápidamente que una de fructificación.

En cuanto al aclareo en flor que se realizará para reducir la carga del árbol y obtener frutos más equilibrados, se realizará con un clareador eléctrico. El rendimiento será de 0,2 ha/jornada.

Después de realizar la poda se realizarán pasadas con el rastrillo para dejar la leña en el centro de la fila, y posteriormente se pasará la picadora. Ambas actividades se realizarán con el tractor de la explotación y con los aperos mencionados. El rendimiento del pase de rastrillo y de la picadora es de 4,6 ha/día.

2.2.3 Fertilización

Mediante la fertilización se aportará a la planta los elementos nutritivos que se precisan para su correcto desarrollo y su fructificación.

Según el análisis de suelo realizado, los macronutrientes se presentan en niveles normales, por lo tanto, no será necesario aportación, pero sí conveniente, ya que el suelo pierde nutrientes, debido a la vegetación espontánea que puede surgir.

Además, habrá que tener en cuenta, que hay espacios que han estado cultivados anteriormente por cerezos y otros frutales, y otros por vegetación forestal, por lo tanto, habrá que realizar diferentes estudios para saber cuáles son las necesidades de cada parcela en base a los nutrientes disponibles, ya que como se realizará una fertilización por fertirrigación, deberá ser más exacto.

Los oligoelementos se añadirán, en función de las necesidades de cultivo.

Para saber si hay que realizar fertilización de macronutrientes se deberá realizar un análisis foliar anualmente y análisis de suelo cada dos años.

2.2.4 Mantenimiento del suelo

Para el mantenimiento del suelo no se puede aplicar herbicida, ya que, según la legislación, para que pueda ser cereza con Marca de Garantía Valle de Las Caderechas, no está permitida su aplicación.

Durante el período improductivo, se realizará un laboreo superficial utilizando un cultivador. El rendimiento de esta operación será de 4 ha/jornada.

Durante el período productivo, se deja emerger la cubierta vegetal, pero en días de máximo desarrollo (la primavera), se realizarán pases cada 20 días. Estos pases se realizarán con una desbrozadora de brazo desplegable. Esta actividad tendrá un rendimiento de 3,5 ha / jornada.

2.2.5 Protección de cultivo

Como se ha explicado en el Anejo de Ingeniería del proceso, la protección de cultivo se basa en la prevención, y va en la dirección de darle más importancia al control biológico. La intervención química solo se realizará en el caso de que el umbral económico sea superado y no de forma sistemática.

Los productos utilizados serán los que estén en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente. No hay uno o dos que se utilicen por cada enfermedad, ya que cada año se actualiza este registro, y un producto que un año está legalizado el año anterior, el año siguiente puede ya no estarlo. Además, se recomienda no tratar siempre con productos que tengan similares materias activas, ya que se provocan resistencias y eso supone un problema para la plantación. Otro factor a tener en cuenta es que, durante los años de cultivo, no habrá diferentes

plagas o enfermedades, por el clima o por otros factores, por tanto, no se realizará el control químico. Es muy importante realizar unas buenas prácticas culturales y un correcto seguimiento para saber si es necesario llegar al control químico o no.

Los tratamientos que en principio se utilizarán serán los siguientes, Folicur, Serenade, Alial y Switch, que son tratamientos fungicidas, y como insecticidas se utilizarán los siguientes, Actara, Spintor y Bermectine. Estos tratamientos son orientativos, ya que dependen de diversos factores y pueden variar de un año a otro.

Además de estos tratamientos, antes de que salga la hoja y en octubre se aplicará un tratamiento de cobre, que es un tratamiento preventivo frente a algunos hongos y bacterias, y a algunos insectos que se quedan en el tronco del árbol.

El rendimiento del seguimiento de las plagas o enfermedades tendrá un rendimiento de 3,5 ha/jornada.

2.2.6 Cosecha

La recolección de la fruta se realiza de forma semi-mecanizada. Se llevará a cabo con 8 operarios que serán fijos durante toda la campaña de recogida de fruta. Los operarios la recolectarán de manera manual y lo depositarán en cajas de madera de tamaño deseado, y serán distribuidos al almacén mediante un tractor con un remolque.

Los rendimientos de recolección son de 0,3 ha/jornada. Habrá que tener en cuenta que tenemos 4 variedades, de las cuales dos son tempranas y dos tardías, que se recogen más o menos a la vez, aunque cada año variará en función del clima.

El rendimiento de carga en el remolque y descarga en el almacén es de 14500 kg/jornada, unos 1800 kg/hora.

Teniendo en cuenta, que se va a tener en torno a 45500 kg en toda la finca en años de máxima producción, se necesitarán en torno a 30 horas para cargar y descargar la cosecha, teniendo en cuenta que existen dos épocas de trabajo, se necesitarán en torno a 12 horas para las variedades tempranas y 18 horas para las variedades tardías.

2.2.7 Maquinaria

La maquinaria que se utiliza en este proceso se puede dividir, como en el anterior apartado, en alquilada o perteneciente a la explotación.

Alquilada

- Tractor 170 CV
- Cultivador

Perteneciente a la explotación

- Tractor 100 CV
- Desbrozadora de brazo desplegable
- Remolque
- Equipo poda (tijeras de poda de 1 mano y de dos manos)

2.2.8 Diagrama de actividades

El calendario de actividades a seguir se encuentra detallado en el Anejo 9 "Programa para la ejecución y puesta en marcha del proyecto."

MEMORIA

Anejo 8: Normas para la explotación

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Condiciones generales	1
1.1. Introducción	1
1.2. Aspectos que regula	1
2. Labores de cultivo	1
3. Maquinaria	1
3.1. Características	1
3.2. Destino de la maquinaria	1
3.3. Mantenimiento y averías	1
3.4. Seguridad personal y manejo	2
3.5. Reglamentación	2
4. Instalación de riego	2
5. Mano de obra	2
6. Materias primas	2
6.1. Material vegetal	2
6.2. Fertilizantes	3
6.3. Fitosanitarios	5
7. Medidas de seguridad e higiene y protección general	6
7.1. Riesgos mecánicos	6
7.2. Riesgos de incendios	6
7.3. Higiene	6
8. Modificaciones	6

1. Condiciones generales

1.1. Introducción

El presente anejo constituye una ampliación del conjunto de instrucciones y especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones, en la Memoria y en los demás anejos, así como en las normas y legislación vigente. Estas normas deben permitir realizar el manejo adecuado de la explotación, además de obtener los rendimientos y cumplir los objetivos establecidos para el proyecto.

1.2. Aspectos que regula

En los sucesivos apartados se van a regular aquellos aspectos que, por su relación técnica, económica o social con la explotación, condicionan el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente proyecto.

El no alcanzar los objetivos por el incumplimiento de las normas que aquí se exponen, así como las reflejadas en los demás anejos, y especialmente en el Pliego de Condiciones, no puede ser en ningún caso responsabilidad del proyectista.

2. Labores de cultivo

Las labores de preparación del terreno, abonado, plantación, labores culturales y, en definitiva, cualquier labor relacionada con la explotación, se debe realizar con arreglo a las normas contenidas en la memoria y anejos del presente proyecto, empleándose maquinaria y aperos específicos.

La tracción y maquinaria necesarias para las distintas operaciones de cultivo serán de la propia explotación, salvo en el caso de que se especifique su alquiler en el correspondiente apartado de la Memoria, los Anejos o el Pliego de Condiciones. Los titulares de la explotación quedan facultados para introducir aquellas innovaciones o modificaciones que estimen convenientes, siempre que no varíen sustancialmente los objetivos marcados para la explotación.

3. Maquinaria

3.1. Características

Las características de la maquinaria y de los equipos se encuentran señaladas en los Anejos correspondientes. Si por alguna circunstancia no se correspondieran exactamente con las características especificadas, el encargado de la explotación queda autorizado para introducir las variaciones convenientes ajustándose en lo posible a éstas.

3.2. Destino de la maquinaria

La maquinaria de la explotación no debe ser empleada en trabajos no adecuados para sus funciones, evitando así, posibles averías y desperfectos de la misma.

3.3. Mantenimiento y averías

La conservación de la maquinaria es incumbencia del propietario, que debe seguir el consejo de las casas comerciales. Para la perfecta conservación de la maquinaria el propietario debe procurar almacenarla en lugares específicos para ello, evitando su exposición a los agentes atmosféricos y a ambientes agresivos.

Las averías producidas en la maquinaria alquilada por su uso en la explotación son incumbencia de su propietario, así como los gastos de reparación. Para averías de reconocida complicación mecánica o eléctrica sólo estará facultado para su reparación el especialista de la casa distribuidora.

3.4. Seguridad personal y manejo

En lo referente al uso de la maquinaria, los operarios deben trabajar en todo momento en condiciones de máxima seguridad. Resulta fundamental seguir las normas que especifiquen los manuales de instrucciones de cada una de las máquinas para conseguir tal objetivo.

3.5. Reglamentación

Toda la maquinaria que intervenga tanto en la ejecución de la obra como en la explotación de la plantación debe tener su respectiva documentación. Los permisos de circulación e inspecciones técnicas, además de otros tipos de documentación obligatoria, deben estar debidamente actualizados.

4. Instalación de riego

En la instalación de riego habrá que vigilar el correcto funcionamiento de los goteros, limpiando los que estén obstruidos o sustituyendo los que estén estropeados. Se procurará también no pisar las tuberías de PE con la maquinaria. En el cabezal de riego hay que vigilar la limpieza de los filtros, limpiándolos cuando las pérdidas de carga superen los 4 m.c.a.

Por lo general, se revisará la instalación de riego cada 2 ó 3 días como máximo, comprobando el correcto funcionamiento de la instalación.

5. Mano de obra

En todo lo referente a la contratación, seguros sociales y descansos se ha de tener en cuenta la normativa vigente.

La mano de obra fija contratada en la explotación ha de ser la que se detalla en el Anejo correspondiente. La mano de obra eventual ha de ser la expresada en el presente proyecto, de acuerdo con el trabajo a realizar y las necesidades estacionales del momento.

La duración de la jornada podrá ser variable, ajustándose a las circunstancias puntuales que puedan presentarse. Se llevará un control de las horas trabajadas y las labores realizadas.

La actividad de la explotación se ajustará en todo momento a lo dictado por las autoridades en lo referente a la conservación de la naturaleza y del medio ambiente.

Capataz

Ejercerá como capataz el propietario de la explotación, o en quien formalmente delegue en caso de ausencia, que a su vez ayudará en las labores donde sea necesaria su presencia. Su misión es regular y dirigir los trabajos, debiendo hacer constar la comprensión absoluta de los mismos. En caso de faltar este requisito, se sobreentenderá que ha existido, teniendo pues, responsabilidad económica y civil de cuantos trastornos o accidentes sobrevinieran por el incumplimiento de su misión. Debe vigilar el estado de la plantación y de los elementos de trabajo, así como de los trabajos realizados e inventarios del almacén. Estará capacitado para tomar decisiones acerca de posibles modificaciones sobre el programa productivo.

6. Materias primas

6.1. Material vegetal

Una vez recibido el material vegetal del vivero se debe conservar como se ha detallado en el anejo de Ingeniería del Proceso. Cuando las plantas se reciben poco tiempo antes de la plantación, 8 o 10 días antes, se pueden conservar a la sombra con las raíces metidas en agua. Si la conservación debe durar más tiempo, se deben colocar, desde el momento de

su recepción, en zanjas con mantillo, tierra fina o arena húmeda. Las plantas que se vayan a reservar para realizar la reposición de marras deben ser colocadas en recipientes de plástico con tierra fina o turba. Deben ser conservadas a la sombra y regadas frecuentemente.

Las características del material vegetal se han de ajustar a lo especificado en el Anejo Ingeniería del proceso, así como a las técnicas y métodos empleados en su recepción y plantación.

El material vegetal que se emplee en la explotación debe estar certificado. La etiqueta correspondiente a este tipo de planta es de color azul, y en ella debe figurar la especie, la variedad, el patrón, la cantidad, el nombre del productor y el número de registro.

La factura debe ser lo suficientemente detallada. Se debe desglosar el importe del material por separado correspondiente a plántones, transporte e IVA. La factura se hará efectiva por partes: La primera, cuando se encargue el material al vivero, a modo de fianza, y la segunda, una vez haya sido revisado el material entregado.

Si el capataz de la plantación encontrase alguna anomalía, tales como plantas partidas o plantas de otra variedad, debe avisar a la empresa que ha suministrado el material y será la encargada de sustituirlo por otro en buen estado, sin coste alguno para el promotor.

6.2. Fertilizantes

La fertilización es la alimentación adecuada desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo para el crecimiento del almendro y el desarrollo de sus órganos. La fertilización tiene como finalidad el mantenimiento del nivel de fertilidad del suelo, mediante la restitución al suelo de las pérdidas de nutrientes, tanto las provocadas por la extracción por parte de la planta, como otras posibles pérdidas de elementos por procesos de lixiviación y retrogradación.

Recomendaciones de aplicación

En la fertilización hay que tener en cuenta una serie de recomendaciones:

- La incorporación de nutrientes en el suelo se realizará por medio de fertilizantes líquidos. Se deben respetar estrictamente las cantidades establecidas por el fabricante y el técnico en lo relativo al aporte de fertilizantes en cada uno de los casos de necesidad.
- El proceso se debe terminar siempre con agua, para limpiar las tuberías y los goteros de restos de abonos.

Fertirrigación

Se van a emplear fertilizantes líquidos. Los fertilizantes específicos se detallarán a voluntad del técnico en consenso con el capataz.

Normas básicas de la fertirrigación:

- Regular los equipos de inyección para conseguir la dosis de fertilizantes establecida en el Anejo correspondiente.
- La fertilización durará como máximo el 80% del tiempo de riego y el 20% restante se aprovechará para la limpieza de las conducciones de riego, repartido al principio y al final.
- Cuanto mayor sea la frecuencia de la fertirrigación, mejores serán los resultados.
- Al final de la campaña de riego se deberán limpiar los filtros y dar un lavado a las tuberías con una solución ácida.

Definiciones

Se deben tener en cuenta los siguientes términos en relación con los fertilizantes y su impacto en el medio ambiente. Se deben respetar las indicaciones que figuren en los envases, así como las indicaciones que de el técnico responsable.

- **Contaminación.** Es la introducción de compuestos nitrogenados de origen agrario en el medio acuático, directa o indirectamente, que tengan consecuencias que puedan poner en peligro la salud humana, perjudicar los recursos vivos y el ecosistema acuático, causar daños a los lugares de recreo u ocasionar molestias para otras actuaciones legítimas de las aguas.
- **Contaminación difusa por nitratos.** Es el vertido indiscriminado del ion NO₃ en el suelo y consecuentemente en el agua, hasta alcanzar los 50 mg/L de concentración máxima admisible.
- **Zonas vulnerables.** Superficies de territorio cuya escorrentía fluya hacia aguas que podrían verse afectadas por la contaminación.
- **Fertilizante.** Cualquier sustancia que contenga uno o varios compuestos nitrogenados y se aplique sobre el terreno para aumentar el crecimiento de la vegetación.
- **Fertilizante químico.** Es cualquier fertilizante que se fabrique mediante un procedimiento industrial.
- **Aplicación sobre el terreno.** Es la incorporación de sustancias al mismo, ya sea extendiéndolos sobre la superficie, inyectándolas en ella, mezclándolas con las capas superficiales del suelo o con el agua de riego.
- **Eutrofización.** Es el aumento de concentración de compuestos de nitrógeno que provoca un crecimiento exagerado de las algas y especies vegetales superiores y causa trastornos negativos en el equilibrio de los organismos presentes en el agua.

Composición y pureza

Los fertilizantes que se van a utilizar deben cumplir las siguientes normas en cuanto a composición y pureza:

- Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre Productos Fertilizantes.
- Corrección de errores del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- Orden AAA/2564/2015, de 27 de noviembre, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV y VI del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio sobre productos fertilizantes.
- Corrección de errores de la Orden AAA/2564/2015.
- Real Decreto 535/2017, de 26 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- Orden AAA/770/2014, de 28 de abril, por la que se aprueba el modelo normalizado de solicitud al Registro de Productos Fertilizantes.
- Orden APA/1593/2006, de 19 de mayo, por la que se crea y regula el Comité de Expertos en Fertilización.

El capataz de la explotación puede encargarse de un análisis de los fertilizantes empleados si tiene motivos de sospecha.

Riqueza

La riqueza de los productos empleados debe ser la indicada por el técnico.

Se encargarán análisis periódicos de suelo para analizar el contenido de éste, y, si se producen variaciones considerables, se debe diseñar un programa de abonado que se ajuste a las necesidades que se presenten en ese momento.

Envases y etiquetas

Los envases de los fertilizantes deben estar en buen estado. No se utilizarán aquellos cuyos envases estén dañados, ya que esto puede suponer algún cambio en la composición.

Las etiquetas de los envases deben ser perfectamente legibles, deben contener el nombre del producto y el contenido de éste en los distintos nutrientes. No se utilizarán los productos cuya etiqueta esté en mal estado, bien sea rota o borrosa, ya que puede conllevar un fraude.

Facturas

La factura debe estar lo suficientemente detallada. Se realizará una factura para cada tipo de fertilizante. En ella se debe contemplar el nombre del fertilizante que se ha vendido y la riqueza de éste. La factura se hará efectiva después de que se haya entregado el material.

6.3. Fitosanitarios

Normativa

Los productos fitosanitarios que se usen en la explotación deberán atenerse a la normativa oficial vigente, y en concreto a la siguiente normativa:

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Envases y etiquetas

Los productos fitosanitarios deberán estar envasados, precintados y etiquetados. Los envases deberán reunir las condiciones necesarias para la buena conservación de la calidad del producto. No serán admitidas aquellas partidas que no reúnan las debidas garantías.

En el envase, precinto, etiqueta o en acta deberán ir consignados el número de registro del producto, el nombre del producto, la composición química, pureza y demás características del producto.

Facturas

Los datos que hace referencia el apartado anterior deberán ir consignados en las facturas.

Manejo

En el envase, etiqueta, precinto o acta adjunta, se harán constar los peligros a que están sujetos los manipuladores, las técnicas convenientes de empleo, dosis admisibles, época de empleo y además instrucciones que sean indispensables para su buen uso.

En ningún caso se utilizará la máquina empleada en tratamientos herbicidas para otra clase de tratamientos de igual o distinto tipo, sin antes limpiar los tanques, mangueras, tuberías y demás partes del aparato con agua abundante y limpia.

Fraudes

En caso de duda de la autenticidad de los productos fitosanitarios y/o etiquetas, se procederá a tomar muestras y realizar un análisis de modo análogo a como se ha indicado en el capítulo anterior relativo a los fertilizantes.

7. Medidas de seguridad e higiene y protección general

7.1. Riesgos mecánicos

Se ha de tener en cuenta los riesgos específicos de cada máquina y aplicar las medidas de seguridad oportunas, descritas en los manuales de uso de las propias máquinas.

7.2. Riesgos de incendios

Se definen en este anejo las medidas a cumplir para obtener una protección que se ajuste, en la medida que sea aplicable, al Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico – Seguridad en Caso de Incendio (CTE-DB-SI).

En la caseta de riego se instalará un extintor. Ha de ser de eficacia mínima 13^a - 89B de tipo de polvo seco de 3 kg, colocado a una altura de 1,7 m del pavimento. El extintor se verificará periódicamente, cada tres meses como máximo, su accesibilidad y estado aparente. Cada seis meses se realizarán las operaciones previstas por el fabricante, y cada doce meses se verificarán por el personal especializado. Dicha visita se registrará en tarjetas unidas al extintor.

7.3. Higiene

Todo el personal debe disponer periódicamente de ropa de trabajo adecuada a las condiciones precisas para las tareas a realizar. Igualmente se utilizará calzado adecuado.

Se dispondrá de taquillas y vestuarios homologados, aseos y duchas en una nave existente en el pueblo de Madrid de las Caderechas.

Se dispondrá de botiquín de primeros auxilios dotado con los mínimos elementos necesarios, debiendo ser revisado al menos cada tres meses.

8. Modificaciones

El capataz de la explotación queda facultado para introducir las variaciones que estime conveniente, pero sin alterar los principios fundamentales que debe seguir la explotación expuestos en el presente proyecto.

MEMORIA

Anejo 9: Programa para la ejecución y puesta en marcha del proyecto

ÍNDICE ANEJO IX

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CALENDARIO DE TRABAJOS	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Trabajos del año 0	1
Tabla 2. Trabajos del año 1	1
Tabla 3. Trabajos años 2 y 3	2
Tabla 4. Trabajos años 3 a 25	2

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los anejos anteriores se han expuesto todos los pasos necesarios para poder realizar la plantación y mantenerla adecuadamente en el tiempo para obtener de ella el máximo beneficio posible.

En este anejo se indican las fechas en las cuales se realizarán todas las actuaciones que tendrán lugar en la plantación. Todas las actividades están descritas de manera detallada en los anejos 6 y 7: Ingeniería de las obras e Ingeniería del proceso respectivamente. El calendario, duración e intensidad de riego se establece en el Anejo 10: Diseño del sistema de riego.

2. CALENDARIO DE TRABAJOS

AÑO 0

Tabla 1. Trabajos del año 0

MES	LABOR
Septiembre	Labores preparatorias del terreno en la parcela. Cerramiento de la parcela.
1ª quincena de noviembre	Instalación del sistema de riego con enterrado de tuberías incluido. Instalación de caseta de riego.
2ª quincena de noviembre	Marqueo de la plantación. Recepción de las plantas y protección de estas hasta la plantación.
Diciembre	Plantación de los cerezos.

AÑO 1

Tabla 2. Trabajos del año 1

MES	LABOR
Enero	Riego de asiento, revisión y protección de los plantones.
1ª quincena febrero	Poda inicial invernal. Tratamiento posterior de la cantidad de leña recogida.
2ª quincena de febrero	Tratamiento invernal , en caso de que el técnico así lo dictamine.
1ª quincena marzo	Revisión del sistema de riego.
2ª quincena marzo	Tratamiento postfloral.
Abril	Segar cubierta vegetal. Tratamiento de primavera si el técnico lo dictamina.
Mayo	Mantenimiento siega de cubierta vegetal.
Junio	Siega cubierta vegetal.
1ª quincena julio	Tratamiento fitosanitario si así se requiere. Poda de verano.
2ª quincena agosto	Siega cubierta vegetal.
2ª quincena octubre	Fertirrigación si se determina necesaria.
1ª quincena noviembre	Revisión de sistema de riego, cerramiento de la parcela y otras instalaciones
2ª quincena noviembre	Tratamiento fungicida.

AÑOS 2 Y 3

Tabla 3. Trabajos años 2 y 3

MES	LABOR
1ª quincena febrero	Poda inicial invernal. Tratamiento posterior de la cantidad de leña recogida.
2ª quincena de febrero	Tratamiento invernal , en caso de que el técnico así lo dictamine.
1ª quincena marzo	Revisión del sistema de riego.
2ª quincena marzo	Tratamiento postfloral.
1ª quincena abril	Siega cubierta vegetal. Tratamiento de primavera si el técnico lo dictamina.
1ª quincena mayo	Mantenimiento siega de cubierta vegetal.
1ª quincena junio	Siega cubierta vegetal.
1ª quincena julio	Tratamiento fitosanitario si así se requiere. Poda de verano. Trabajar la leña.
2ª quincena agosto	Siega cubierta vegetal.
2ª quincena octubre	Fertirrigación si se determina necesaria.
1ª quincena noviembre	Revisión de sistema de riego, cerramiento de la parcela y otras instalaciones
2ª quincena noviembre	Tratamiento fungicida.

AÑOS 3 a 25

Tabla 4. Trabajos años 3 a 25

MES	LABOR
1ª quincena febrero	Poda inicial invernal. Tratamiento posterior de la cantidad de leña recogida. Revisión del sistema de riego.
2ª quincena de febrero	Tratamiento invernal , en caso de que el técnico así lo dictamine.
2ª quincena marzo	Tratamiento postfloral.
1ª quincena abril	Siega cubierta vegetal. Tratamiento de primavera si el técnico lo dictamina.
2ª quincena abril	Segar cubierta vegetal.
1ª quincena mayo	Siega cubierta vegetal. Tratamiento fitosanitario si así se requiere.
1ª quincena junio	Siega cubierta vegetal.
2ª quincena julio	Cosecha.
1ª quincena agosto	Cosecha.
1ª quincena septiembre	Poda en verde.
2ª quincena septiembre	Trabajar la leña.
2ª quincena octubre	Fertirrigación.
1ª quincena noviembre	Revisión sistema de riego y otras instalaciones.
2ª quincena noviembre	Tratamiento fungicida.

MEMORIA

ANEJO 10: Diseño del sistema de riego

ÍNDICE ANEJO X

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DISEÑO AGRONÓMICO	1
2.1 Cálculo de las necesidades de agua	1
2.2 Cálculo de ETO	1
2.3 Determinación de la evapotranspiración de cada especie (ET_c)	2
2.4 Necesidades Netas	2
2.5 Necesidades Totales	3
2.5.1 Requerimiento de lavado	4
2.5.2 Relación de percolación	4
2.6 Coeficiente de uniformidad	5
2.7 Necesidades totales	5
2.8 Marco de riego	5
2.9 Características de los emisores	5
2.9.1 Área mojada por cada emisor	6
2.9.2 Número de emisores	7
2.9.3 Intervalos y tiempos de riego	7
2.9.4 Dosis de riego	9
2.9.5 Calendario de riegos	10
3. ELECCIÓN DEL TIPO DE GOTERO	10
3.1 Descripción del emisor	11
4. DISEÑO HIDRÁULICO	11
4.1 Tolerancia de caudales	12
4.2 Tolerancia de presiones	13
4.3 Cálculo de laterales portagoteros	14
4.3.1 Pérdida de carga unitaria	14
4.4 Cálculo de la tubería portlaterales (terciaria)	16
4.5 Cálculo de la tubería primaria	19
5. EQUIPO DE RIEGO	21
5.1 Válvulas	21
5.2 Filtrado	21
5.3 Manómetros	25
5.4 Contador	25
5.5 Arquetas de riego	25
5.6 Automatización de riego	25
5.7 Grupo de bombeo	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de ETO.....	2
Tabla 2. Valor de Kc.....	2
Tabla 3. Cálculo ETC.....	2
Tabla 4. Cálculo Pe	3
Tabla 5. Necesidades netas mensuales	3
Tabla 6. Relación sistema de riego/ porosidad terreno	5
Tabla 7. Calendario de riegos.....	10
Tabla 8. Elección de bomba	28

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esquema diseño de riego	12
Ilustración 2. Filtro de arena y sus principales componentes	22
Ilustración 3. Filtro de mallas y sus principales componentes	24
Ilustración 4. Instancia para la realización de un pozo	26
Ilustración 5. Continuación de la instancia	27

1. INTRODUCCIÓN

Se decide implantar un sistema de riego, con el objetivo de mejorar la producción del cerezo, manteniendo sus necesidades hídricas cubiertas en los meses de verano, como se ha mostrado en el anejo de los condicionantes del proyecto en cuanto a sus exigencias. Por tanto, se aplicarán riegos en los meses de verano (junio-septiembre).

El agua de riego se suministrará por medio de un pozo que se realizará para obtener el agua necesaria. Se realizarán análisis previos para verificar si el agua es apta para el cultivo, como se explica en el anejo de los condicionantes del proyecto.

En el anejo de tecnología de producción, se han explicado los diferentes tipos de riego posible, se elige el riego por goteo, debido a que, según la valoración de los otros sistemas, se ha creído el más conveniente. Las ventajas de la elección de este sistema de riego son las siguientes:

El caudal reducido, proporciona, estrictamente, las necesidades hídricas en cada momento, permitiendo la disolución de fertilizantes (cuando sean necesarios) en el agua de riego, con un ahorro en las dosis de estos, al ser la absorción por las raíces muy eficaz, formándose un bulbo en el cual se mantiene el grado de humedad prácticamente constante.

Las pérdidas por evaporación son mínimas, con el consiguiente ahorro de agua.

Disminuye también el grado de proliferación de malas hierbas, al mojar menos superficie.

Permite un buen acceso a la plantación por permanecer las calles secas.

2. DISEÑO AGRONÓMICO

Es el componente fundamental en todo proyecto de riego. Se divide en dos partes: las necesidades de agua y la determinación de dosis, frecuencia, tiempo de riego...

2.1 Cálculo de las necesidades de agua

Para conocer el volumen de agua que se debe aportar con el riego primero se deben determinar las necesidades del cultivo. Hay diferentes métodos, pero se calculará con los que se basan en la evapotranspiración, ya que son los más utilizados.

A continuación, se explicarán los pasos que se siguen para calcular las necesidades de cada cultivo.

2.2 Cálculo de ETO

Se utilizará el método estándar FAO Penman-Moneith, que tiene en cuenta la evapotranspiración de referencia ETO y una corrección por el coeficiente de cultivo K_c .

Tabla 1. Cálculo de ETO

	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
P(mm)	83,76	137,18	110,85	59,25	70,27	55,29	21,39	21,53	32,54	53,14	111,98	69,33
ETP (mm/mes)	13,47	13,91	27,06	45,24	60,43	89,45	106,49	100,92	73,50	49,82	26,34	13,16
ETP(mm/día)	0,43	0,50	0,87	1,51	1,95	2,98	3,44	3,26	2,45	1,61	0,88	0,42

Se realizará el diseño para el momento más crítico del año, siendo éste en el mes de Julio ya que es el de mayores necesidades con un $ET_o=106,49$ mm/m.

2.3 Determinación de la evapotranspiración de cada especie (ET_c)

Para conocer la evapotranspiración de cada especie es necesario calcular el coeficiente de cultivo (K_c)

El valor de K_c , para el cultivo del cerezo según la fuente: Manual 56 de la FAO.

Tabla 2. Valor de K_c

K_c	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Cerezo	0,85	1	1	0,95

Estos coeficientes son aproximados ya que existen diferencias entre las variedades de la misma especie.

La evapotranspiración se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$Etc = K_c * ET_o$$

Tabla 3. Cálculo ETC

K_c	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Cerezo	0,85	1	1	0,95
ETP(mm/m)	89,445	106,49	100,922	73,504
Etc	76,028	106,49	100,922	69,828

Como se ha dicho anteriormente, el cálculo de las necesidades se realiza con el caso más desfavorable, se puede observar que es el mes de julio con el resultado de $ET_c=106,49$ mm /mes, o lo que es lo mismo $ET_c= 3,435$ mm/día

2.4 Necesidades Netas

Las necesidades netas de riego vienen definidas por las siguientes variables:

Alumno: Víctor Carpintero Saguillo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Máster Ingeniería Agronómica

- Necesidades de agua del cultivo (ETc) = 3,435 mm/día
- Aportaciones de la precipitación efectiva (Pe) = Ver Tabla 4
- Aporte capilar desde una capa freática próxima a las raíces
- Variación en el almacenamiento de agua en el suelo (Aw).

$$Nn = Etc - Pe - Gw - Aw$$

No se tendrá en cuenta el aporte capilar y la variación en el almacenamiento de agua en el suelo, ya que estas variables solo se utilizan en casos particulares.

La precipitación efectiva es la proporción de agua retenida en la capa radical con relación a la cantidad de lluvia caída. Esta variable se calculará en función de la precipitación caída durante el mes (P), para ello se utilizan dos fórmulas:

Cuando P es superior a 75 mm $Pe = 0,8P - 25$

Cuando P es inferior a 75 mm $Pe = 0,6P - 25$

Tabla 4. Cálculo Pe

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Precipitación	55,293	21,395	21,532	32,54
Pe	8,1758	0	0	0

En la siguiente tabla se pueden observar las necesidades netas para cada mes:

Tabla 5. Necesidades netas mensuales

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Nn	67,8522	106,428	100,922	69,828

Se observa que no existe variación en los meses más desfavorables (julio y agosto), por lo tanto, la precipitación efectiva no influirá para realizar los cálculos; esta situación es correcta debido a que, si un año es muy seco, el dimensionamiento debe estar realizado para poder combatirlo.

2.5 Necesidades Totales

Las necesidades totales son mayores que las netas, ya que es preciso aportar cantidades adicionales para compensar las pérdidas causadas por percolación profunda, por salinidad y por uniformidad de riego. Por lo tanto, las necesidades totales se calcularán en función de la siguiente ecuación:

$$Nt = \frac{Nn}{(1 - K) * CU}$$

Siendo:

N_t = Necesidades totales

N_n = Necesidades netas (Tabla 5)

C_U =coeficiente de uniformidad (Véase apartado Coeficiente de uniformidad de la página siguiente)

Se elige el valor de K más elevado (Véase apartado Relación de percolación de la página siguiente) entre:

$K=1-E_a$

$K=LR$

Siendo:

E_a =Eficiencia

L_r =Requerimiento

2.5.1 Requerimiento de lavado

Cuando se usan aguas salinas es necesario una cantidad adicional de agua para lavar el terreno, que es la fracción de agua de riego que debe atravesar la zona radical para arrastrar el exceso de sales, cuya cuantía viene en función de la salinidad del agua de riego y de la tolerancia de los cultivos a la salinidad.

$$RL = \frac{CE_a}{2m_{\text{máx}} * CE_e}$$

Siendo:

CE_a = Conductividad del agua de riego= 0,321 mmhom/cm

CE_e =Conductividad del extracto de saturación del suelo. Si hubiera varios valores, se le impone el valor máximo para que no exista una disminución de la producción debida a la acumulación de sales= 1,98 mmhom/cm.

$$RL = \frac{0,321}{1,98*2} = 0,081$$

$$K = RL = 0,081$$

2.5.2 Relación de percolación

La relación de percolación vendrá determinada por la relación entre las necesidades netas y la cantidad de agua total que es necesario aplicar para evitar estas pérdidas.

Pizarro (1990) relaciona la eficacia del sistema de riego con la porosidad del terreno de acuerdo con la siguiente tabla

Tabla 6. Relación sistema de riego/ porosidad terreno

Profundidad raíces	TEXTURA			
	Muy porosas	Arenosa	Media	Fina
<0,75	0,85	0,9	0,95	0,95
0,75-1,5	0,9	0,9	0,95	1
>1,5	0,95	0,95	1	1

En nuestro caso tenemos:

Textura del suelo: Media

Profundidad de las raíces: 0,75-1,5 m

$E_a=0,95$

$$K = 1 - 0,95 = 0,05$$

Nos quedamos con el valor anterior ya que es mayor, $K=0,081$

2.6 Coeficiente de uniformidad

Este coeficiente hace referencia al reparto más o menos uniforme del agua infiltrada. Al ser un riego por goteo se establece un $CU=90\%$

2.7 Necesidades totales

Finalmente, con los datos obtenidos obtendremos las necesidades totales o máximas del riego (N_n), para el mes más desfavorable, julio:

$$N_t = \frac{106,428}{(1-0,081)*0,9} = 128,676 \text{ mm/mes} = 4,15 \text{ mm/día} = 33,2 \text{ L/árbol- día}$$

Para el resto de los meses en los que hace falta el riego será:

Junio= $82,036\text{mm/mes}=2,734 \text{ mm/día} =21,872 \text{ L/árbol-día}$

Agosto= $122,019\text{mm/mes}=3,936 \text{ mm/día} = 31,488 \text{ L/árbol-día}$

Septiembre= $84,425\text{mm/mes}=2,814 \text{ mm/día} = 22,512 \text{ L/árbol -día}$

2.8 Marco de riego

El marco de riego es el mismo que el marco de plantación, que en nuestro caso es de 4×2 . Esta condición tendrá que ser tomada en cuenta a la hora de elegir el gotero.

2.9 Características de los emisores

Los emisores permiten la salida del agua con un caudal controlado. Es un disipador de presión, fabricado para generar una pérdida localizada de agua.

Los caudales más frecuentes en este sistema de riego son valores de 2 a 4 L/h, y como disponemos de agua suficiente, elegiremos el emisor de 4 L/h.

Las características principales que deben cumplir los emisores (goteros) son:

- Proporcionar un caudal constante y uniforme, poco sensibles a la variación de presión.
- Baja sensibilidad a obturaciones.
- Elevada uniformidad de fabricación
- Resistencia a la agresividad química y ambiental
- Bajo coste
- Reducida pérdida de carga en las conexiones

2.9.1 Área mojada por cada emisor

Para realizar el diseño de la instalación, previamente se debe establecer el porcentaje de suelo que se va a mojar a nivel radicular, lo que permitirá conocer el número de goteros que se deben colocar por árbol.

Al tener árboles frutales de marco medio se estima un valor medio de 50% con el fin de aumentar la seguridad del sistema.

El área mojada por cada emisor varía en función de la profundidad del bulbo que se quiera generar. Por lo tanto, se ha de dimensionar y estimar la forma de ese bulbo húmedo.

Existe una serie de fórmulas para determinar el diámetro mojado del bulbo en función de la textura, como nuestra textura es media, la fórmula será la siguiente:

$$D = 0,7 + 0,11 * q$$

Siendo:

D= Diámetro de la superficie mojada

q=caudal del emisor (L/h)

Para nuestro caudal, q = 4 L/h, el diámetro mojado será igual a:

$$D = 1,14 \text{ m}$$

La profundidad media de las raíces (Pr) se estima en torno a 1 metro, donde se situarán las raíces más profundas.

Según Pizarro (1985), la profundidad del bulbo húmedo (Pb) se debe de encontrar entre un 90 y 120% de la profundidad de las raíces, lo que es:

$$0,9 * Pr < Pb < 1,2 * Pr$$

Con lo cual, si aplicamos la profundidad de las raíces estimada se obtiene lo siguiente:

$$0,9 * 1 < Pb < 1,2 * 1$$

$$0,9 < Pb < 1,2$$

Al tener el diámetro mojado de un emisor, que es 1,14 m (r= 0,57 m), el área mojada por un emisor será:

$$\text{Área mojada} = \pi * r^2 = 1,0207m^2$$

2.9.2 Número de emisores

La cantidad de emisores necesarios por planta se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$e \geq \frac{Sp * P}{100 * Ae}$$

Siendo

Sp=Marco de plantación en m²=2*4 =8 m²

Ae=Área mojada por cada emisor en m²=1,0207 m²

P=porcentaje de superficie mojada= 50%

El número de emisores mínimo será:

$$e \geq \frac{(2*4)*50}{100*1,0207}=3,918 \approx 4$$

Tendrá que haber mínimo 4 goteros por árbol.

La separación entre emisores será igual a la distancia entre árboles (2 metros) dividida por el número de emisores (4) por tanto, 50 cm entre emisores.

2.9.3 Intervalos y tiempos de riego

El intervalo entre riegos se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{e * Ve}{Nt * Sp}$$

Siendo:

I= intervalo entre riegos (días)

e= n° de goteros por árbol (4 goteros)

Ve= volumen descargado por el gotero para las dimensiones de bulbo elegidas (4 L/h)

Nt= necesidades totales (mm/día) (Apartado necesidades totales)

Sp= marco de plantación (m²)

Vamos a realizar el intervalo, mes a mes en los que es necesario el riego:

Junio

$$I = \frac{e \cdot Ve}{Nt \cdot SP} = \frac{4 \cdot 4,0828}{2,734 \cdot 8} = 0,7466$$

Julio

$$I = \frac{e \cdot Ve}{Nt \cdot SP} = \frac{4 \cdot 4,0828}{4,15 \cdot 8} = 0,4919$$

Agosto

$$I = \frac{e \cdot Ve}{Nt \cdot SP} = \frac{4 \cdot 4,0828}{3,936 \cdot 8} = 0,5181$$

Septiembre

$$I = \frac{e \cdot Ve}{Nt \cdot SP} = \frac{4 \cdot 4,0828}{2,814 \cdot 8} = 0,725$$

Para el cálculo del tiempo de riego emplearemos la siguiente fórmula:

$$tiempo = t = \frac{Nt}{dosis} * I = \frac{Nt}{e \cdot qe} * I$$

Siendo:

I= Intervalo entre riegos (Tomamos el valor de 1 puesto que se realizará un riego por día en el horario recomendado).

Nt=necesidades hídricas totales del cerezo en L/árbol al día (Ver apartado, necesidades totales).

Nt [L/m² al día] x marco de plantación [m²]= Nt [L/árbol al día]

e =nº de emisores/árbol =4.

Qe=caudal de emisor =4 l/h

Junio

$$tiempo = t = \frac{Nt}{dosis} * I = \frac{Nt}{e \cdot qe} * I = \frac{21,872}{4 \cdot 4} * 1 = 1,367 \rightarrow 1 \text{ hora y } 22 \text{ minutos}$$

Julio

$$tiempo = t = \frac{Nt}{dosis} * I = \frac{Nt}{e \cdot qe} * I = \frac{33,22}{4 \cdot 4} * 1 = 2,076 \rightarrow 2 \text{ horas y } 5 \text{ minutos}$$

Agosto

$$tiempo = t = \frac{Nt}{dosis} * I = \frac{Nt}{e * q_e} * I = \frac{31,488}{4 * 4} * 1 = 1,968 \rightarrow 1 \text{ hora y } 58 \text{ minutos}$$

Septiembre

$$tiempo = t = \frac{Nt}{dosis} * I = \frac{Nt}{e * q_e} * I = \frac{22,512}{4 * 4} * 1 = 1,407 \rightarrow 1 \text{ hora y } 25 \text{ minutos}$$

2.9.4 Dosis de riego

La dosis de riego la calculamos en función del caudal que proporcionan los goteros (q_e) y del número de goteros (e) por árbol, por lo que será de 16 litros/hora y árbol, como vemos en el siguiente cálculo:

$$Dosis = e * q_e = 4 \text{ goteros/árbol} * 4 \text{ L/h} = 16 \text{ L/h} * \text{árbol}$$

Una vez que ya hemos calculado los tiempos de riego de cada mes, lo aplicamos a la fórmula de la dosis para obtener las dosis por riego y árbol:

Junio

$$Dosis = e * q_e * t = 4 * 4 * 1,22 = 19,52 \text{ litros/riego} * \text{árbol}$$

Julio

$$Dosis = e * q_e * t = 4 * 4 * 2,05 = 32,8 \text{ litros/riego} * \text{árbol}$$

Agosto

$$Dosis = e * q_e * t = 4 * 4 * 1,58 = 25,28 \text{ litros/riego} * \text{árbol}$$

Septiembre

$$Dosis = e * q_e * t = 4 * 4 * 1,25 = 20 \text{ litros/riego} * \text{árbol}$$

2.9.5 Calendario de riegos

Tabla 7. Calendario de riegos

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Nt (mm/día)	2,734	4,15	3,936	2,814
I (días)	0,7466	0,4919	0,518	0,725
Riegos al mes	Cada día	Cada día	Cada día	Cada día
Tiempo de riego hora (h)	1,37	2,08	1,97	1,41
Dosis de riego (L/árbol)	19,52	32,8	25,28	20

Se recomienda evitar regar en las horas punta, regar a primera hora de la mañana o a última hora de la tarde.

3. Elección del tipo de gotero

La elección del gotero la hemos basado en la consulta de las fichas técnicas proporcionadas por los fabricantes en los catálogos comerciales hasta encontrar las características que más se ajusten a nuestras condiciones del cultivo. En nuestro caso nos hemos fijado en modelos de tuberías con goteros autocompensantes integrados, destinados a cultivos de árboles frutales en marcos amplios, con líneas largas. Son más caros, pero se obtiene una buena distribución y uniformidad, que son características que buscamos para nuestros ramales tan largos.

El gotero elegido es el gotero en Línea PCJ, que es un gotero autocompensado.

Especificaciones:

- Rango de presión de trabajo de 0,6 a 4,1 bar
- 7 caudales diferentes
- 3 salidas diferentes: cilíndrica, dentada a 3 mm de DI y dentada a 4 mm de DI.
- Gotero inyectado, muy bajo CV.
- Sistema de autolavado continuo, resistencia a la obstrucción mejorada.
- El gotero se puede colocar exactamente donde se desee.

3.1 Descripción del emisor

- Caudal nominal: 4 L/h
- Presión de trabajo recomendada: 0,6-4,1 bar
- CV ≤ 5% (coeficiente de variación de fabricación, aportado por el fabricante)

Relación caudal-presión: entre el caudal emitido por el emisor y la presión existe la siguiente relación, denominada característica del emisor. K y x son características de cada tipo de emisor.

$$q = K * h^x$$

Donde:

q= Caudal del emisor, en litros /hora.

K= Coeficiente de descarga del emisor

h= Presión a la entrada del emisor, en m.c.a.

x= Exponente de descarga del emisor.

Son emisores autocompensantes, es decir, dentro de los límites de presión (deben ser indicados por el fabricante), el caudal que suministra el gotero prácticamente no varía. El intervalo de presiones para el que el gotero compensa la presión se llama intervalo de compensación. El efecto de compensación se consigue normalmente empleando una membrana elástica situada junto al orificio de salida del agua en el gotero.

Establecemos una variación de presión en la subunidad portagoteros de un máximo de 30%.

4. DISEÑO HIDRÁULICO

Aplicar a nuestro cultivo un programa de riego no asegura completamente el éxito productivo, es necesario además llevar a cabo un sistema de control de riego para un adecuado mantenimiento y puesta en marcha.

Con el diseño hidráulico se determinan los componentes, dimensiones de la red y funcionamiento de la instalación de riego, para que se puedan aplicar las necesidades de agua al cultivo en el tiempo que se haya establecido, teniendo en cuenta el diseño agronómico previamente realizado.

Todos los emisores deberán aportar la misma cantidad de agua aproximadamente, por lo que la uniformidad es un punto muy importante a tener en cuenta en el diseño hidráulico.

El agua en su recorrido por la instalación va perdiendo presión como consecuencia de su paso por conexiones, rozamientos con las paredes de las tuberías, etc. Esta pérdida de presión se conoce como pérdidas de carga.

Primero se calcula la tolerancia de caudales para conseguir la uniformidad de riego; luego, conocida la ecuación del emisor, se halla la tolerancia de presiones. Estos cálculos son comunes para toda la instalación de riego. A partir de ellos se desarrolla el cálculo independiente para cada subunidad.

Todos los cálculos están hechos para el sector tipo, que es el que tiene mayores pérdidas de carga, debido a la altura y a la longitud de las tuberías.

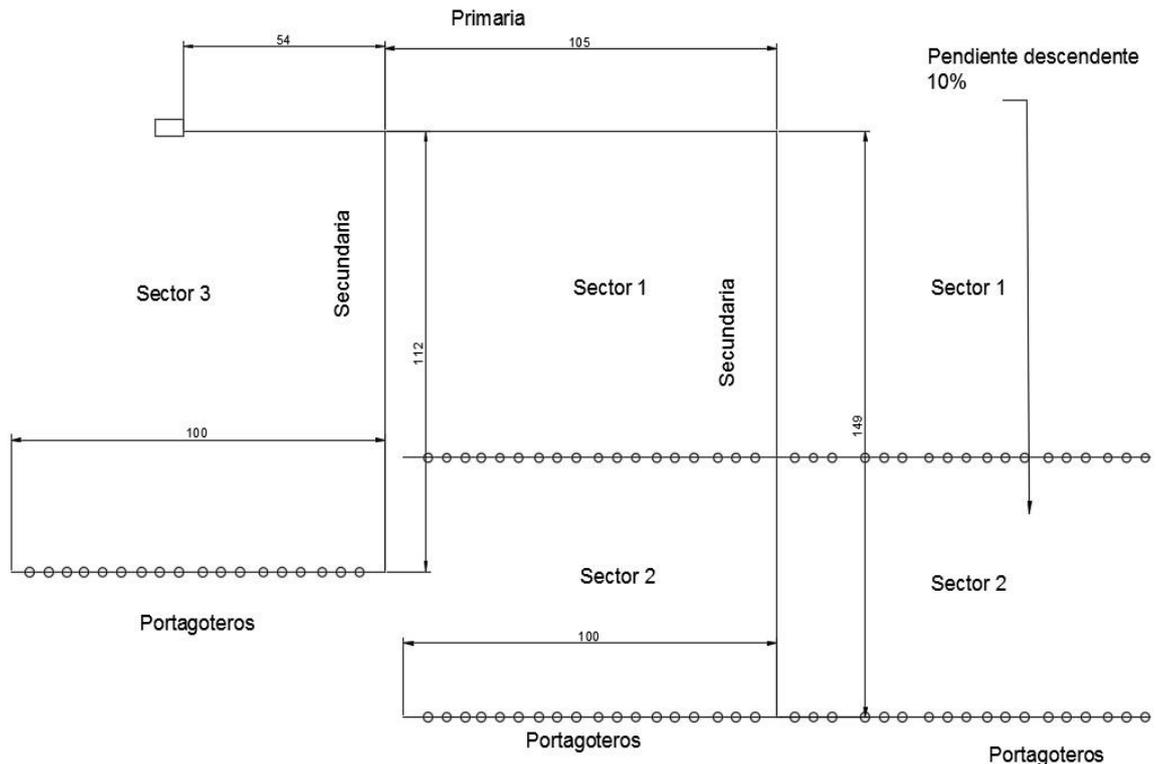


Ilustración 1. Esquema diseño de riego

4.1 Tolerancia de caudales

La siguiente fórmula relaciona el coeficiente de uniformidad de riego (CU) con los caudales medio (q_a) y mínimo (q_{ns}).

Si la uniformidad no es alta, habrá diferencias apreciables entre el agua que se suministra a unas plantas y a otras.

$$CU = [1 - (1,27 CV/\sqrt{e})] * q_{ns} * q_a$$

CU (Coeficiente de uniformidad) = 0,9

CV (Coeficiente de variación de fabricación) = 0,05

e = Número de emisores por planta = 4

q_{ns} = Caudal del emisor sometido a menor presión, caudal mínimo.

q_a = Caudal medio del emisor = 4 l/h

$$CU * q_a [1 - (1,27 CV/\sqrt{e})] = q_{ns}$$

$$\frac{0,9 * 4}{[1 - (1,27 * 0,05/\sqrt{4})]} = \frac{3,6}{0,96825} = 3,718 \text{ l/h}$$

Este es el caudal mínimo que puede soportar un emisor.

4.2 Tolerancia de presiones

Las tuberías laterales son las tuberías que suministran el agua a los goteros y estarán alimentadas por las portlaterales.

En el caso de los laterales, la tolerancia de presiones se determina a partir de la siguiente expresión:

$$hm - hns < \Delta H$$

En el caso de los portlaterales, la tolerancia de presiones será a partir de la siguiente expresión:

$$Hm - Hns < \Delta H$$

Siendo:

- hm: valor inicial de presión en el lateral
- Hm: valor inicial de presión en el portalateral
- hns: valor mínimo de la presión en el lateral
- Hns: valor mínimo de la presión en el portalateral.

La diferencia de presión en el conjunto de la subunidad, ΔH es proporcional a las diferencias entre las presiones hns y ha:

$$\Delta H = M (ha - hns)$$

$$\Delta H = \Delta Hp - \Delta Hl$$

Siendo:

- ΔHp : variación de la presión admisible en la tubería portlaterales
- ΔHl : variación de la presión admisible en la tubería lateral.

La tolerancia de presiones de toda la subunidad se reparte al 55% en el portalateral y al 45% en el lateral (criterio económico).

Los goteros que se instalarán son autocompensantes, permitiendo un caudal constante independientemente de la presión. No obstante, no son perfectamente autocompensantes, el intervalo de presiones recomendado por el fabricante es de 6 a 41 m.c.a. Esta situación obliga a limitar la caída de presiones para que en todos los puntos del lateral de riego se trabaje dentro del rango, para garantizar la uniformidad de caudales.

Como es preferible no trabajar a la presión mínima, se ha fijado una presión media de 10 m.c.a, y a partir de esta se calculará la presión al inicio del lateral y la mínima de este. La variación de presiones se calculará con un $x=0,3$

Por tanto, la pérdida de carga admisible será (las líneas de goteros no sufren variaciones de desnivel)

$$h \text{ admisible} = \frac{0,055 \cdot 10}{0,3} = 1,87 \text{ m.c.a}$$

4.3 Cálculo de laterales portagoteros

Los datos para cada tubería son su longitud, el número de goteros de los que recibe agua la planta, la separación entre goteros y el caudal nominal del emisor.

Las tuberías utilizadas son de polietileno de baja densidad.

Para optimizar el riego, se calculará la longitud máxima de los laterales en función de los siguientes parámetros fijos:

- Diámetro de la tubería:
 - \varnothing_{ext} : 22,6 mm
 - \varnothing_{int} : 20 mm
- Separación entre goteros: 0,5 metros
- Longitud real del lateral: 100 metros
- Distancia del primer gotero al origen: 0,5 m
- Nº emisores (e): $e = L_r / S_e = 100/0,5 = 200$ emisores
- Caudal en origen del lateral (Q_{ol}): $Q_{ol} = e \times q = 4 \text{ emisores} \times 4 \text{ l/h} \times 50 \text{ árboles} = 800 \text{ l/h}$

El primer paso para hallar las tuberías laterales será hallar las pérdidas por rozamiento (hf), para ello se calculará la pérdida de carga unitaria (J) medida en m/m, mediante la ecuación de Blasius simplificada.

4.3.1 Pérdida de carga unitaria

Fórmula de Blasius simplificada:

$$J = 0,473 * d^{-4,75} * Q^{1,75} = 0,0376$$

Siendo:

- J : Pérdida de carga unitaria (m/m)
- d : diámetro interior de la tubería (20 mm)
- Q_{ol} : caudal máximo del lateral (L/h)

A esta pérdida de carga unitaria hay que añadir la ocasionada por la conexión de los emisores al ramal. A efectos de cálculo, las conexiones se pueden sustituir por una conexión equivalente de tubería, que se representa por f_e .

Se estima una pérdida de carga equivalente a una longitud igual a:

$$J' = J * (S_e + f_e / S_e) = 0,05 \text{ m/m}$$

Siendo:

J' : pérdida de carga unitaria incluido el efecto de las conexiones emisor- lateral (m/m)

S_e : separación entre emisores en el lateral (m) = 0,5 m

f_e : longitud del lateral cuya pérdida de carga equivale a la producida por la conexión del emisor (m)

La longitud equivalente de la conexión de un emisor para un gotero con conexión estándar sobre la línea se calcula aplicando la fórmula de Montalvo (recordamos $d = 17,4$ mm):

$$f_e = 18,91 * d^{-1,57} = 0,171$$

Las pérdidas de carga totales en el lateral serán:

$$hf = J' * F * L$$

Siendo:

- F: factor de Christiansen, que depende del número de emisores n y el valor β , que se considerará 1,75.
- L: longitud del ramal de cálculo, en nuestro caso, el más desfavorable (100 m).
- J': Pérdidas de carga unitarias

Donde:

$$F = \frac{1}{\beta+1} + \frac{1}{2*n} + \frac{(\beta-1)^{1/2}}{6*n^2} = 0,366$$

Y, por tanto:

Pérdida de carga total en el lateral:

$$hf = J' * F * L = 0,05 * 0,366 * 100 = 1,83 \text{ m.c.a.}$$

1,83 m.c.a. < h admisible, por tanto, el diámetro es correcto.

La aplicación de estas fórmulas permitirá calcular la presión de entrada y final de los laterales portagoteros, h_m y h_n , y comprobar si se sitúan dentro del rango de compensación del emisor.

$$h_m = h_a + 0,733hf$$

$$h_n = h_u = h_m - hf$$

$$h_m - h_n = hf$$

h_m : presión al inicio del lateral

h_a : presión media en el lateral (presión de trabajo = 10 m.c.a)

hf : pérdida de carga en el lateral

h_n : presión mínima en el lateral

h_u : presión al final del lateral

Presión inicial

$$h_m = h_a + 0,733 * hf = 10 + 0,733 * 1,83 = 11,34 \text{ m.c.a.}$$

Presión mínima

$$h_n = h_m - hf = 11,34 - 1,83 = 9,51 \text{ m.c.a.}$$

4.4 Cálculo de la tubería portalaterales (terciaria)

Estas tuberías son las que portan el agua que recibirán los laterales. En el cálculo de los laterales se ha determinado su presión inicial hm. Para el cálculo de la tubería portalaterales, se iguala la presión mínima de la tubería portalateral con la presión al inicio del lateral más desfavorable ($h_n = h_m$) y a partir de ahí se calcula hm (presión al comienzo de la portalateral).

Se utilizará tubería de PVC, con una presión de trabajo de 6 atmósferas, puesto que son más baratas que las de Polietileno, y más resistentes. Se realizará el tanteo para varios diámetros que se podrán utilizar, así las tuberías terciarias se construirán con tramos de diferentes diámetros, por las siguientes razones:

- La variación de caudal que circula por los tramos de tubería comprendidos entre los primeros ramales y entre los últimos, hace que las condiciones de pérdida de presión sean más desfavorables a mayor caudal, por lo que conviene ir disminuyendo el caudal correlativamente.

- La rentabilidad de la elección de tuberías de pequeño diámetro.

Los cálculos se realizarán siguiendo el método descrito para los laterales portagotos. En función de la máxima pérdida de carga admisible se estudiarán las longitudes máximas de diseño, teniendo en cuenta los siguientes parámetros constantes:

- Tolerancia de presiones en las terciarias
- Diámetro de la tubería estandarizado
- Separación entre laterales de 4 metros
- Pendiente 10% descendente

Para hallar el diámetro adecuado para cada sector, lo dividiremos en tres sectores, puesto que tiene diferente diámetro debido a que tiene que soportar diferente caudal, tenemos los siguientes datos:

- **Sector 1:** Q: 33200 l/h, 9,22 l/s. Para este caudal corresponderá un diámetro exterior de 63 mm y un interior de 59,2 mm. La longitud será de 83 m.
- **Sector 2:** Q: 26400 l/h, 7,33 l/s. Para este caudal corresponderá un diámetro exterior de 50 mm, y uno interior de 46,4 mm. La longitud será de 66 m.
- **Sector 3:** Q: 5600 l/h, 1,56 l/s. Para este caudal corresponderá un diámetro exterior de 32 mm, y uno interior de 29,2 mm. La longitud será de 112 m.

Para estos diámetros calcularemos todas las pérdidas de carga parciales, y posteriormente la pérdida de carga total.

La presión mínima del portalateral (H_n), será igual que la presión al inicio del lateral más desfavorable (hm).

Por lo tanto:

$$H_n = 11,34 \text{ m. c. a}$$

Primero hallaremos las pérdidas de carga parciales:

SECTOR 1:

Fórmula de Blasius simplificada:

$$J = 0,473 * d^{-4,75} * Q^{1,75} = 0,147$$

A esta pérdida de carga unitaria hay que añadir la ocasionada por la conexión de los emisores al ramal.

Se estima una pérdida de carga equivalente a una longitud igual a:

$$J' = J * (Se + fe / Se) = 0,156$$

La longitud equivalente de la conexión de un emisor para un gotero con conexión estándar sobre la línea se calcula aplicando la fórmula de Montalvo:

$$f_e = 18,91 * d^{-1,57} = 0,0311$$

Las pérdidas de carga totales en el lateral serán:

$$hf = J' * F * L$$

Donde

$$F = \frac{1}{\beta + 1} \frac{1}{2 * n} \frac{(\beta - 1)^{1/2}}{6 * n^2} = 0,376$$

Por tanto, en este sector:

$$hf_1 = J' * F * L = 0,156 * 0,376 * 83 = 4,88 \text{ m.c.a}$$

Pérdida de carga admisible (riego uniforme variación 10%):

$$h_{adm} = (0,1 * \frac{Ha}{x}) \pm \text{desnivel} = 0,1 * \frac{10}{0,3} + 8,3 = 11,60 \text{ m.c.a.}$$

Muy por encima de las pérdidas de carga estudiadas. Sin embargo, no podemos reducir más el diámetro de la tubería de PVC puesto que diámetros comerciales menores dan pérdidas de cargas mucho más elevadas de lo deseado.

SECTOR 2:

Fórmula de Blasius simplificada:

$$J = 0,473 * d^{-4,75} * Q^{1,75} = 0,314$$

A esta pérdida de carga unitaria hay que añadir la ocasionada por la conexión de los emisores al ramal.

Se estima una pérdida de carga equivalente a una longitud igual a:

$$J' = J * (Se + fe / Se) = 0,342$$

La longitud equivalente de la conexión de un emisor para un gotero con conexión estándar sobre la línea se calcula aplicando la fórmula de Montalvo:

$$f_e = 18,91 * d^{-1,57} = 0,045$$

Las pérdidas de carga totales en el lateral serán:

$$hf = J' * F * L$$

Donde

$$F = \frac{1}{\beta+1} \frac{1}{2*n} \frac{(\beta-1)^{1/2}}{6*n^2} = 0,379$$

Por tanto, en este sector:

$$hf_2 = J' * F * L = 0,342 * 0,379 * 66 = 8,56 \text{ m.c.a}$$

Pérdida de carga admisible (riego uniforme variación 10%):

$$h_{adm} = (0,1 * \frac{Ha}{x}) \pm \text{desnivel} = 0,1 * \frac{10}{0,3} + 6,6 = 9,93 \text{ m.c.a.}$$

Por encima de las pérdidas de carga estudiadas. Sin embargo, no podemos reducir más el diámetro de la tubería de PVC puesto que diámetros comerciales menores dan pérdidas de cargas mucho más elevadas de lo deseado.

SECTOR 3:

Fórmula de Blasius simplificada:

$$J = 0,473 * d^{-4,75} * Q^{1,75} = 0,188$$

A esta pérdida de carga unitaria hay que añadir la ocasionada por la conexión de los emisores al ramal. Se estima una pérdida de carga equivalente a una longitud igual a:

$$J' = J * (Se + f_e / Se) = 0,223$$

La longitud equivalente de la conexión de un emisor para un gotero con conexión estándar sobre la línea se calcula aplicando la fórmula de Montalvo:

$$f_e = 18,91 * d^{-1,57} = 0,094$$

Por lo tanto, las pérdidas de carga totales en el lateral serán:

$$hf = J' * F * L$$

Donde

$$F = \frac{1}{\beta+1} \frac{1}{2*n} \frac{(\beta-1)^{1/2}}{6*n^2} = 0,381$$

Por lo tanto, las pérdidas de carga en este sector serán:

$$hf_3 = J' * F * L = 0,223 * 0,381 * 112 = 9,54 \text{ m.c.a}$$

Pérdida de carga admisible (riego uniforme variación 10%):

$$h_{adm} = (0,1 \times \frac{Ha}{x}) \pm \text{desnivel} = 0,1 \times \frac{10}{0,3} + 11,2 = 14,53 \text{ m.c.a.}$$

Por encima de las pérdidas de carga estudiadas. Sin embargo, no podemos reducir más el diámetro de la tubería de PVC puesto que diámetros comerciales menores dan pérdidas de cargas mucho más elevadas de lo deseado.

Teniendo las pérdidas de carga parciales tendremos las totales:

$$hf_t = hf_1 + hf_2 = 4,88 + 8,56 = 13,44 \text{ m.c.a}$$

$$hf_3 = 9,54 \text{ m.c.a}$$

Una vez que tenemos las pérdidas de carga, se calculará la presión al comienzo de la tubería portalateral, sumándole la presión al comienzo obtenida en la tubería portagoteros, las pérdidas de carga acumuladas (hft) restando el desnivel que en nuestro caso ayuda a reducir la presión necesaria.

$$Hn = 11,34 \text{ m. c. a}$$

$$Hm = (11,34 + 13,44) = 24,78 \text{ m.c.a}$$

$$P'0 = Hn + 0,733 * hm \pm \frac{\Delta Z}{2} = 11,34 + 0,733 \times 24,78 - 7,45 = 22,05 \text{ m.c.a}$$

Siendo:

- Hm: presión máxima de la tubería portalateral.
- Hn: presión mínima (presión al inicio del lateral más desfavorable (hm)).
- P'0: presión en el origen de la terciaria.

4.5 Cálculo de la tubería primaria

La tubería principal será de PVC a una presión de 6 atmósferas. Esta tubería abastecerá a las portalaterales.

Siguiendo el criterio de que la velocidad del agua en el interior de la tubería debe ser menor a 1,5 m/s, se calcula cuál es el diámetro interior mínimo teórico para cumplir esta condición:

$$D < \sqrt{(0,236 * Q)}$$

Siendo:

- D: diámetro interior mínimo (mm)
- Q: caudal nominal (l/h)

La longitud L (159 m) se multiplica por 1.1 para incluir las pérdidas de carga en los puntos singulares.

El riego de los sectores no será simultáneo, se realizarán los sectores de uno en uno, el caudal de cálculo será el del sector más desfavorable (Sector 1, el más grande).

Donde

- $Leq = 159 \text{ m} * 1,1 = 174,9 \text{ m}$
- $Q = 33200 \text{ l/h}$

El diámetro interior mínimo que se necesita será:

$$D < 88,51 \text{ mm}$$

La tubería elegida, será de un diámetro exterior de 75 mm, y un diámetro interior de 70,6 mm.

A continuación, se calcularán las pérdidas de carga:

Fórmula de Blasius simplificada:

$$J = 0,473 * d^{-4,75} * Q^{1,75} = 0,064$$

Se estima una pérdida de carga equivalente a una longitud igual a:

$$J' = J * (Se + fe / Se) = 0,066$$

Con:

$$fe = 18,91 * d^{-1,57} = 0,0236$$

Las pérdidas de carga totales en el lateral serán:

$$hf = J' * F * L$$

Donde

$$F = \frac{1}{\beta + 1} \frac{1}{2 * n} \frac{(\beta - 1)^{1/2}}{6 * n^2} = 0,376$$

Y, por tanto:

$$hf = J' * F * L = 0,066 * 0,376 * (174,9) = 4,34 \text{ m.c.a}$$

$$hf = 4,34 \text{ m.c.a}$$

Presión al inicio de la tubería principal:

- Hmt: presión en origen de la tubería portlaterales
- H: Pérdida de carga en la tubería principal

$$H_{mp} = H_{mt} + H = 4,34 + 22,05 = 26,39 \text{ m. c. a}$$

Para que a todos los goteros llegue la presión necesaria para que estos puedan funcionar de manera correcta, la presión al inicio de la tubería principal deberá ser de 26,39 m.c.a, que está dentro del rango que pueden trabajar los goteros, ya que su rango de trabajo es de 6-41 m.c.a.

5. Equipo de riego

El cabezal de riego consta de una serie de elementos que elevan la presión, filtran, regulan y controlan el caudal vertido a la instalación.

En los sistemas de riego localizado lo usual es contar con un sistema de bombeo que dota al agua de la presión necesaria para alcanzar el punto más lejano de la red.

Comprende un conjunto de aparatos: un grupo de presión (bombas, manómetros, etc...), un sistema de pre filtrado, otro sistema de filtrado y el contador del caudal que permiten automatizar los riegos mediante un programador.

5.1 Válvulas

Hay dos tipos:

Válvulas reguladoras: estas se colocarán para regular la presión al principio de cada tubería, de donde parten los ramales, con el fin de evitar que se produzcan daños en la instalación.

Válvula de retención: este tipo de válvula permite el paso del agua en un solo sentido y se coloca a la salida de la bomba.

5.2 Filtrado

Existen en el agua muchas partículas en suspensión, minerales o/y orgánicas, que pueden obturar los conductos o los emisores de riego.

El agua que se va a utilizar para regar proviene directamente de un pozo, por lo que debe someterse a un buen filtrado para no dañar el sistema.

Si en nuestra instalación se producen muchas obturaciones, el coste de mantenimiento será mayor, la duración de los materiales será menor y el agua de riego se aplicará con menor uniformidad.

Para evitar dichas obturaciones se suelen colocar unos filtros en el cabezal.

El equipo de filtrado estará formado por un *filtro de arena* para retener los elementos de mayor tamaño (arena y pequeñas partículas minerales) y un *filtro de mallas* que retendrá los elementos más finos capaces de obturar los emisores.

Filtro de arena

Descripción:

En dicho filtro el agua entra por una tubería superior y se distribuye en el interior de tanque. El agua filtrada sale por una tubería inferior que se prolonga en el interior de unos colectores perforados y revestidos de malla para evitar que la arena sea arrastrada.

El tanque dispone de dos amplias bocas, una para la carga y otra para la descarga de la arena. El depósito lleva un purgador ya que, en los filtros de arena el aire se acumula con frecuencia.

El filtrado consta de tres acciones:

1.- Tamizado, que es un fenómeno superficial que sólo puede retener partículas de tamaño superior a los poros del filtro.

2.- Sedimentación, cada espacio poroso actúa como un pequeño decantador en el que la sedimentación se ve favorecida por la baja velocidad del agua (2 m/min en los filtros de RLAF).

3.- Adhesión y cohesión, cuando una partícula en suspensión entra en contacto con un grano del material filtrante se crean fuerzas de atracción de origen eléctrico, que explican que los filtros retengan partículas mucho menores que el tamaño de los poros.

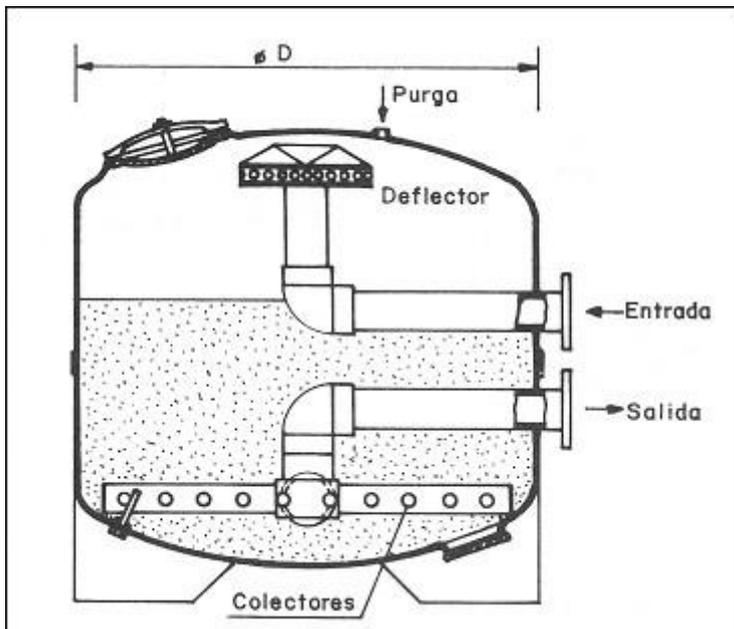


Ilustración 2. Filtro de arena y sus principales componentes

Selección de la arena:

Para seleccionar la arena que irá dentro del equipo de filtrado debemos tener en cuenta: las partículas que superan el filtro deben tener un diámetro menor que 1/10 del diámetro mínimo del emisor y puesto que los filtros de arena dejan pasar partículas cuyo tamaño es de 1/10 a 1/12 del diámetro efectivo de la arena, por tanto, la arena adecuada es la de diámetro efectivo igual al diámetro mínimo del emisor que en nuestro caso es 1,50 mm.

Si utilizamos arena de mayor tamaño el filtrado será deficiente y si el tamaño de arena es menor, el filtro se colmatará muy rápido por lo que habrá que realizar más limpiezas al equipo de filtrado.

Diseño:

El máximo caudal que requiere un sector de riego es de 33200 L/h. Para calcular la superficie filtrante se tiene en cuenta que la velocidad media del agua en el interior del tanque no debe superar los 60 m/h. y que el caudal se aumenta en un 20 % como margen de seguridad.

En nuestro caso el caudal incrementado un 20% es de $Q = 39840 \text{ L/h} = 39,84 \text{ m}^3/\text{h}$.

Velocidad = 60 m/h.

Superficie filtrante:

$$S = Q / V = 39,84 / 60 = 0,664 \text{ m}^2$$

Se instalarán dos filtros de arena en paralelo para permitir la limpieza de cada uno de ellos con agua limpia procedente del otro.

$$S = 0,664 / 2 = 0,332 \text{ m}^2$$

El diámetro debe ser superior a:

$$\sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,332}{\pi}}$$

$$D \geq 0,65 \text{ m}$$

Los filtros deberán ser superiores a 0,65 m de diámetro.

La arena tendrá un diámetro efectivo igual o menor que el diámetro mínimo del emisor.

Cuando el filtro está limpio, la pérdida de carga es del orden de 1-3 m.c.a. Cuando esta pérdida de carga llega a 4-6 m.c.a, es cuando se procede a la limpieza.

Filtro de mallas

Descripción: Retienen las impurezas en superficie, por lo que su colmatación es mucho más rápida. Por esta razón se utilizan aguas no muy sucias.

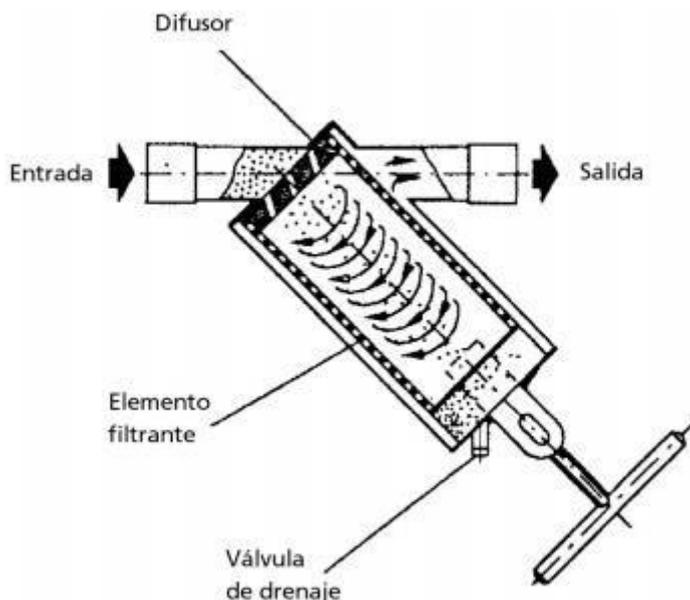


Ilustración 3. Filtro de mallas y sus principales componentes

Diseño:

La calidad del filtrado viene determinada por la apertura de la malla.

Se llama *número de mesh* (número de tamiz o número de malla) al número de orificios por pulgada lineal (2,54 mm), teniendo en cuenta que a mayor número de mesh, menor es el diámetro de los orificios.

Se admite que el tamaño de los orificios de malla debe ser 1/7 del tamaño del orificio del gotero. No es recomendable utilizar mallas con tamaño inferior a 200 mesh, porque se obstruyen continuamente.

La capacidad de filtrado viene dada por el caudal del agua que atraviesa la unidad de superficie de filtrante.

Dimensionamos un filtro de malla con goteros de diámetro mínimo \varnothing 0,8 mm aproximadamente. Para un diámetro del gotero de 0,8 mm, se elige una malla de acero de 150 mesh con un tamaño de orificio menor que 114 micras.

Tipo de malla: se toma una malla de orificio inferior a 1/7 del diámetro mínimo del gotero, por lo tanto \rightarrow 114 micras \rightarrow 150 mesh.

La velocidad recomendada en el interior del filtro es de 0,4 m/s (446 m³/h de área total de filtro). El caudal que atraviesa el filtro es de 446 m³/h por m³ de superficie filtrante.

Calculamos la superficie de filtro, mayorando el caudal en un 20% de forma que:

$$Q = (33200 \text{ l/h} * 1,2) = 39840 \text{ L/h} = 39,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$S > 39,84/446 = 0,089 \text{ m}^2$$

El área necesaria será de 0,089 m².

La pérdida de carga será similar a la obtenida en el filtro de arena, cuando está limpio tendrá una pérdida de carga de 1-3 m.c.a, cuando llegue a pérdidas de 4-6 m.ca se procederá a la limpieza.

5.3 Manómetros

Son aparatos que miden la presión de la instalación en un punto dado. Se colocará un manómetro en la entrada y otro en la salida del filtro

5.4 Contador

Permitirá realizar un riego controlado ya que se podrá conocer la cantidad de agua que se ha aplicado independientemente del tiempo que se esté regando.

5.5 Arquetas de riego

En cada arqueta instalada en la parcela irá instalado un regulador de presión y unas electroválvulas.

El regulador de presión irá al comienzo de cada tubería portalateral. Estos reguladores aseguran una presión determinada y así mantener un caudal determinado y por tanto una unidad de riego

Estos reguladores de presión deben permitir suspender el funcionamiento cuando se requieran limpiar las tuberías laterales.

Las electroválvulas se abren y se cierran de forma automática mediante la orden de un programador de riego. Se colocarán 3 electroválvulas, una por cada sector.

Estarán compuestas por, una válvula hidráulica, un solenoide y microtubos de comando.

5.6 Automatización de riego

Para conseguir la automatización del riego se instalará un programador de riego, que controlará la apertura y cierre de las válvulas de los sectores de riego.

Se tendrá en torno a unas 6-8 horas de riego, ya que no se van a regar todos los sectores a la vez, sino que se irán regando de uno en uno, y tienen un tiempo de riego de en torno a dos horas, en función del mes.

5.7 Grupo de bombeo

Estudio de la perforación

Se va a construir un pozo de perforación para poder suministrar el sistema de riego elegido.

Para llevar a cabo la construcción de este pozo, lo primero que se hará será solicitar el permiso de la Confederación Hidrográfica del Ebro, para lo cual se deberá cumplimentar debidamente el siguiente impreso:

UTILIZACIÓN PREVISTA DEL AGUA	Volumen Anual en (m ³)	Mes de Máximo consumo	Volumen en dicho mes (m ³)
Abastecimiento			
Usos domésticos no de boca			
Riego			
Usos ganaderos			
Usos industriales			
Total			

DESCRIPCIÓN DEL USO PREVISTO DEL AGUA			
Ha en riego		Sistema riego	
Cultivos		Parcelas	
Nº personas			
Tipo ganado		Nº cabezas	
Tipo de Industria			
Otros			

PROPIEDAD O FINCA DONDE SE SITUARÁ EL APROVECHAMIENTO					
Paraje		Polígono		Parcela	
Localidad		Municipio		Provincia	
Cuenca				Margen	
Cauce más próximo		Margen		Distancia en m	
Distancia a otros aprovechamientos m		Tipo		Titular	

DATOS DE LA EMPRESA PERFORADORA			
Empresa			
N.I.F.			
Dirección			
Localidad			
Teléfono	Móvil		

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A ATRAVESAR		
Desde m	Hasta m	Material

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PREVISTAS DEL APROVECHAMIENTO			
Profundidad m		Sección	
Caudal instantáneo (litros por segundo)		Profundidad bomba	
		Nivel ordinario del agua desde el terreno	
		Potencia CV	

Tipo de toma	Sistema de perforación	Material de revestimiento	Tipo de bomba de extracción
<input type="checkbox"/> Excavación, Balsa <input type="checkbox"/> Galería drenante <input type="checkbox"/> Pozo con dren <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Pozo con galería <input type="checkbox"/> Pozo radial <input type="checkbox"/> Zanjas drenantes <input type="checkbox"/> Sondeo Otro:	<input type="checkbox"/> Excavación <input type="checkbox"/> Hinca <input type="checkbox"/> Barrera helicoidal <input type="checkbox"/> Percusión <input type="checkbox"/> Rotación directa <input type="checkbox"/> Rotación inversa <input type="checkbox"/> RotoperCUSión directa <input type="checkbox"/> RotoperCUSión inversa	<input type="checkbox"/> Anillos de hormigón <input type="checkbox"/> Ladrillo, piedra, bloques <input type="checkbox"/> Sin revestir <input type="checkbox"/> Tubería de plástico <input type="checkbox"/> Tubería metálica	<input type="checkbox"/> Aspiración (motobomba) <input type="checkbox"/> Aspiración eléctrica <input type="checkbox"/> Aspiración accionada por tractor <input type="checkbox"/> Sumergida (electrobomba) <input type="checkbox"/> Eje vertical y motor de explosión fijo <input type="checkbox"/> Eje vertical y motor eléctrico <input type="checkbox"/> Eje vertical y tractor <input type="checkbox"/> Extracción manual <input type="checkbox"/> Surgente Otro:

Observaciones:

Ilustración 4. Instancia para la realización de un pozo



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Gestión del Dominio Público Hidráulico
Servicio de Aguas Subterráneas

INSTANCIA DE SOLICITUD DE PERFORACIÓN DE POZOS							
Solicitante						D.N.I.	
Domicilio					Localidad		
Provincia		Cod. Postal		Teléfono		Fax	
Telef. Movil		Correo Electrónico					

EXPONE:

Como futuro usuario de un aprovechamiento de aguas subterráneas incluido dentro de lo establecido en el artículo 54.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (R.D. Legislativo 1/2001, de 2 de julio), con las características que se detallan en la parte posterior.

SOLICITA:

Autorización para la perforación y aforo del pozo.

En _____, a _____ de _____ de 20____

Firma del solicitante

Ilustración 5. Continuación de la instancia

La Normativa legal básica de aplicación que regula el agua de nuestros ríos es el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (modificada por la Ley 62/2003 por la que se traspone la Directiva 2000/60/CE), Directivas de la Unión Europea y resto de normativa de desarrollo, y el Real Decreto Ley 17/2012 de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

La perforación será de 30 metros.

Altura de impulsión necesaria

El equipo de bombeo lo elegiremos según las condiciones de la sección más desfavorable.

En primer lugar, se debe conocer la altura de bombeo necesaria para que la instalación funcione correctamente.

La altura que se necesita es igual a la suma de las pérdidas de carga totales que se originan en el riego del sector más desfavorable.

La presión extra para la limpieza de goteros es de 50% de la presión nominal de éstos; es decir, $0,5 * 10 = 5$ m.c.a.

La profundidad del pozo es de 30 metros, y además de esta altura habrá que tener en cuenta el mayor desnivel de las parcelas con respecto al pozo, que la altura geométrica será de 10 metros.

Además de estas pérdidas de carga habrá que tener en cuenta las pérdidas de los siguientes elementos:

- Filtro de malla: 2 m.c.a
- Filtro de arena: 2 m.c.a
- Contador: 2 m.c.a

- Puntos singulares y válvulas del cabezal: 2 m.c.a

Altura de impulsión:

$$H_{imp} = 26,39 + 5 + 30 + 10 + 2 + 2 + 2 + 2 = 79,39 \text{ m.c.a}$$

Con estos datos, las necesidades del sistema de riego y los catálogos de bombas, dimensionamos la bomba:

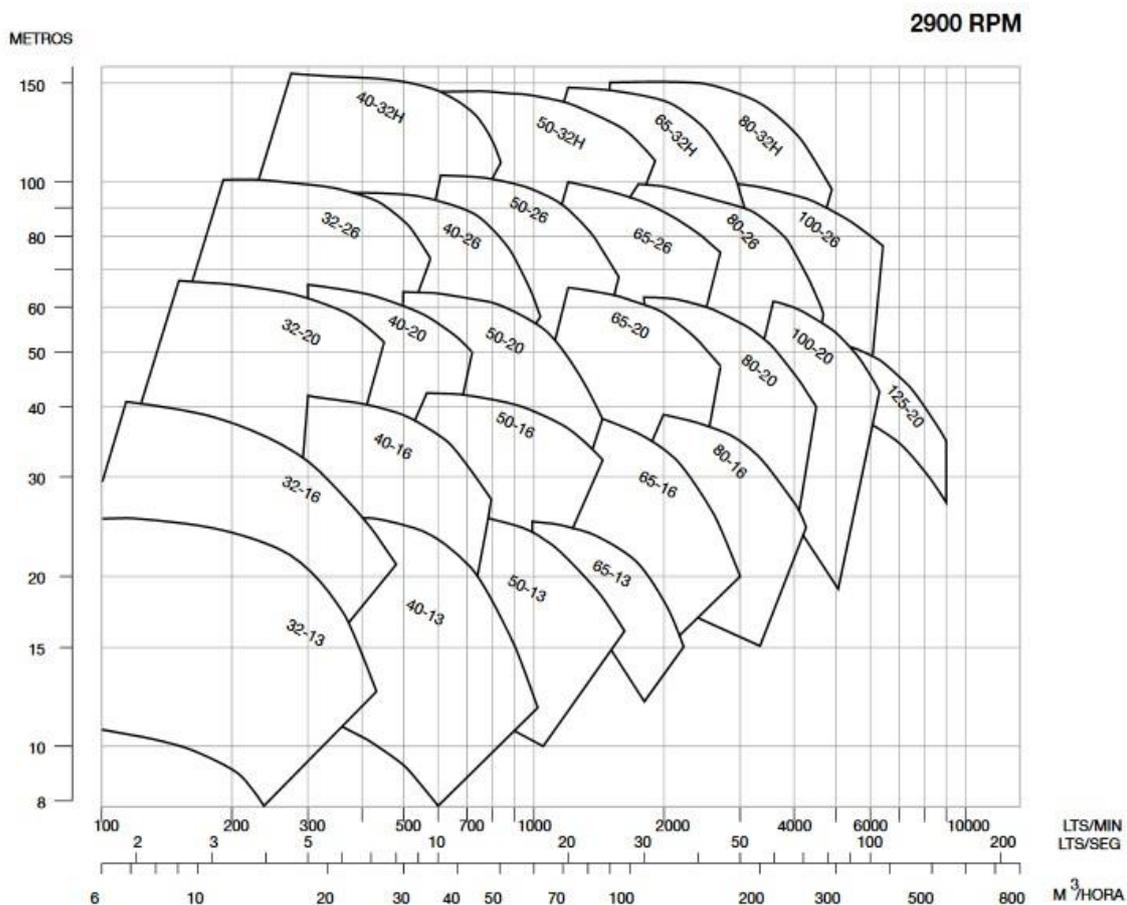
- Q: 39840 L/h=39,84 m³/h (mayorado un 20%)
- H = 79,39 m.c.a
- Rendimiento = 75%

$$\text{Potencia (C.V)} = Q * H * \text{rendimiento} = 2372,61W = 2,372 \text{ kW}$$

Lo que es lo mismo que 3,21 CV. Necesitaremos una bomba de al menos 2,4 kW, que suministre un caudal de 39,84 m³/h a una altura de 79,39 m.c.a.

Se va a escoger una bomba de la marca Bomba Ideal, de la serie RN/RNI, trabajando con una velocidad de giro de 2900 rpm. Para hacerlo coincidir con las necesidades de la instalación, de incremento de altura 79,39 mca, y trasegar un caudal de 39,84 m³/h se ha seleccionado el modelo RNI 40-26.

Tabla 8. Elección de bomba



MEMORIA

ANEJO 11: Estudio económico

ÍNDICE ANEJO XI

1. INTRODUCCIÓN	1
2. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	1
3. PAGOS DEL PROYECTO	2
3.1. Pagos de inversión	2
3.2. Pagos ordinarios	2
3.2.1. Costes de las labores de mantenimiento	2
3.2.2. Coste total de las labores de mantenimiento durante la vida de la explotación	5
3.2.3. Costes de mantenimiento de las instalaciones	6
3.2.4. Otros costes	6
3.2.5. Cuadro resumen de gastos ordinarios	6
3.3. Gastos extraordinarios	7
3.3.1. Renovación de la maquinaria	7
3.3.2. Renovación de las instalaciones	7
4. DESCOMPOSICIÓN DE LOS COBROS	8
4.1. Cobros ordinarios	8
4.2. Cobros extraordinarios	8
4.2.1. Subvenciones	9
4.2.2. Valor residual de la instalación de riego	9
4.2.3. Venta de la madera	9
5. FINANCIACIÓN	10
5.1 Financiación propia	10
5.2 Financiación ajena	13
5.3 Análisis de sensibilidad	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen costo período improductivo	3
Tabla 2: Resumen costo periodo productivo	5
Tabla 3: Coste total periodo improductivo	5
Tabla 4: Coste total periodo productivo.....	5
Tabla 5. Resumen gastos ordinarios.....	7
Tabla 6: Cobros ordinarios.....	8
Tabla 7: Resumen descomposición cobros.....	10
Tabla 8. Resumen flujos financiación propia.....	11
Tabla 9. Indicadores de rentabilidad	12

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto definir las características técnicas y financieras de la inversión, así como su evaluación a través de los distintos índices de viabilidad

Una inversión es el proceso mediante el cual un agente económico inmoviliza unos recursos con el fin de obtener mediante su utilización una corriente de flujos en períodos posteriores.

Para definir una inversión es necesario conocer:

- El pago de la inversión (K): es el nº de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto llegue a funcionar al completo tal y como ha sido concebido.
- La vida del proyecto (n): es el nº de años durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.
- Los flujos de caja: es la diferencia existente entre la corriente de cobros y la corriente de pagos. El sistema utilizado para calcular la rentabilidad económica del proyecto se basa en el estudio de los flujos de caja.

A lo largo de la vida útil del proyecto se generan dos corrientes de signo opuesto, la corriente de pagos y la de cobros. Los cobros corresponden a los ingresos anuales atribuidos a la venta de productos comercializados y la inversión. Algunos años de la inversión se generarán cobros y pagos extraordinarios debido a la renovación de inmovilizados.

Los parámetros anteriores se aplican a los siguientes métodos de evaluación:

Valor actual neto (VAN). Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero.

Relación beneficio/inversión (Q). Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

Plazo de recuperación. Es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.

Tasa interna de rentabilidad (TIR). Tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe de ser mayor al tipo de interés del mercado

2. Vida útil del proyecto

Para establecer la vida útil del proyecto, se tiene en cuenta el periodo productivo de la plantación que en nuestro caso se estima en 25 años.

Por consiguiente, se elige como vida útil del proyecto un período de 25 años.

En la vida del proyecto se pueden distinguir cuatro fases:

- Fase improductiva: comprende los tres primeros años. En este período de crecimiento y formación, la planta se desarrolla para adquirir su forma de condición adulta.
- Fase de plena producción: incluye desde el año 3 hasta el año 25. La producción se considera que será estable, aunque ésta variará en función de las condiciones climáticas que tengan lugar.
- Fase de producción decreciente: en esta fase comienza, en muchos casos, el declive de producción, la cual va disminuyendo haciendo que la plantación no sea rentable, lo que justificaría el arranque de la misma. Se estima que esta situación se dará a partir del año 25, momento en el que se procederá a cortar los cerezos.

3. Pagos del proyecto

3.1. Pagos de inversión

Son los gastos originados para la implantación del proyecto en la parcela. Las inversiones que se consideran son las siguientes:

- Cerramiento de la parcela mediante la realización de un vallado.
- Plantación de cerezo
- Instalación del sistema de riego, incluida la caseta de riego.
- Los pagos de inversión en el año 0 ascienden al importe de (no se incluye IVA ya que es un concepto deducible):

PEM + GG + BI: 85447,47 €

Honorarios: 2778,78 €

Total: 88226,25 €

A esta cantidad, además, a efectos de los cálculos del apartado 5. Financiación, se considerará como inversión inicial los gastos derivados del año 0 (impuestos y otros). En total se considerará una inversión de **103.503,50 €**.

3.2. Pagos ordinarios

3.2.1. Costes de las labores de mantenimiento

A continuación, se indican los costes de mantenimiento de la plantación (jornada equivale a 8 horas de trabajo):

Período improductivo

Podas:

Rendimiento: 0,8 ha/jornada

Peón agrícola: 7,04 €/hora * 2 = 14,08 €/hora

Total, coste/hora: 14,08 €/hora

Total, trabajo completo: 3,5 hectáreas / 0,8 ha/jornada = 4,4 Jornadas

4,4 jornadas * 8 horas/jornada = 35 horas

Tratamiento de la leña:

Rendimiento: 4,6 ha/jornada

Tractorista: 13,89 €/hora

Picadora: 8,20 €/hora

Tractor 100 CV: 5,25 €/hora

Total, coste/hora: 27,34 €/hora

Total, trabajo completo: 6 horas

Laboreo superficial cubierta vegetal:

Rendimiento: 4 ha/jornada

Tractorista: 13,89 €/hora

Cultivador: 8,20 €/hora

Tractor 100 CV: 5,25 €/hora

Total, coste/hora: 27,34 €/hora

Total, trabajo completo: 7 horas

Aclareo en flor:

Rendimiento: 0,2 ha/jornada

Clareador: 6,00 €/hora

Peón agrícola: 7,04 €/hora

Total, coste/hora: 13,04 €/hora

Total, trabajo completo: 140 horas

Protección del cultivo (revisiones, tratamientos preventivos):

Técnico especialista: 160,00 €/jornada

Total, trabajo completo: 8 horas

Tabla 1: Resumen costo período improductivo

Proceso	Coste/hora (€)	Horas (h)	Coste total (€)
Podas	14,08	35	492,8
Tratamiento de la leña	27,34	6	164,04
Laboreo sup.	27,34	7	191,38
Aclareo	13,04	140	1825,6
Protección de cultivo		8	160
TOTAL			2833,82

Período productivo

Podas:

Rendimiento: 0,7 ha/jornada

Peón agrícola: 7,04 €/hora * 2 = 14,08 €/hora

Total, coste/hora: 14,08 €/hora

Total, trabajo completo: 3,5 hectáreas / 0,7 ha/jornada = 5 Jornadas

4,4 jornadas * 8 horas/jornada = 40 horas

Tratamiento de la leña:

Rendimiento: 4,6 ha/jornada

Tractorista: 13,89 €/hora

Picadora: 8,20 €/hora

Tractor 100 CV: 5,25 €/hora

Total, coste/hora: 27,34 €/hora

Total, trabajo completo: 6 horas

Laboreo superficial cubierta vegetal:

Rendimiento: 3,5 ha/jornada

Tractorista: 13,89 €/hora

Cultivador: 8,20 €/hora

Tractor 100 CV: 5,25 €/hora

Total, coste/hora: 27,34 €/hora

Total, trabajo completo: 8 horas

Protección del cultivo (revisiones, tratamientos preventivos):

Técnico especialista: 160,00 €/jornada

Total, trabajo completo: 8 horas

Cosecha:

Rendimiento: 0,3 ha/jornada

8 peones agrícolas: 56,32 €/hora

Total, coste/hora: 56,32 €/hora

Total, trabajo completo: 94 horas

Tabla 2: Resumen costo periodo productivo

Proceso	Coste/hora (€)	Horas (h)	Coste total (€)
Podas	14,08	40	563,2
Tratamiento de la leña	27,34	6	164,04
Laboreo sup.	27,34	8	218,72
Cosecha	56,32	94	5294,08
Protección de cultivo		8	160
TOTAL			6400,04

3.2.2. Coste total de las labores de mantenimiento durante la vida de la explotación

Se han calculado los costes individuales de cada operación durante los diferentes periodos de vida de la explotación, pero algunas de esas operaciones requieren, en los diferentes periodos, algunas repeticiones.

Tabla 3: Coste total periodo improductivo

Operación	Periodo	Repeticiones	Coste/repetición	Coste anual	Años	TOTAL (€)
Podas	Improductivo	2	492,8	985,6	3	2956,8
Tratamiento de leña	Improductivo	2	164,04	328,08	3	984,24
Laboreo superficial	Improductivo	7	191,38	1339,66	3	4018,98
Tratamientos protección	Improductivo	4	1825,6	7302,4	3	21907,2
Aclareo	Improductivo	3	160	480	3	1440
TOTAL				10435,7		31307,22

Tabla 4: Coste total periodo productivo

Operación	Periodo	Repeticiones	Coste/repetición	Coste anual	Años	TOTAL (€)
Podas	Productivo	2	563,2	1126,4	22	24780,8
Tratamiento de leña	Productivo	2	164,04	328,08	22	7217,76
Laboreo superficial	Productivo	5	218,72	1093,6	22	24059,2
Tratamientos protección	Productivo	5	160	800	22	17600
Cosecha	Productivo	2	5294,08	10588,16	22	232939,52
TOTAL				13936,24		306597,28

3.2.3. Costes de mantenimiento de las instalaciones

Incluye las diferentes revisiones

INSTALACIONES	% DE LA INVERSION	GASTO
Vallado	1	1067,54
Instalación de riego	1	1067,54
Caseta de riego	1	1067,54
TOTAL		3202,61 €

3.2.4. Otros costes

Impuesto de Bienes Inmuebles (I.B.I) rústica: 1556 €

Seguros: 2560 €/año (inc. IGP)

Agua: 5050 €/ año

Electricidad: 1562 €/año

Impuestos y contribuciones: Se estiman 5800 €/año

Otros imprevistos: 2000 €/año

3.2.5. Cuadro resumen de gastos ordinarios

En el siguiente cuadro se muestran los gastos ordinarios año a año durante el período de vida útil de la plantación.

Estos gastos están constituidos por las labores propias del mantenimiento de la plantación, la conservación de las instalaciones y otros gastos indirectos.

Tabla 5. Resumen gastos ordinarios

Año	Coste mantenimiento	Coste instalaciones	Otros	Total
0	3361,25		11916	15277,25
1	10435,7	3202,61	18528	32166,31
2	10435,7	3202,61	18528	32166,31
3	10435,7	3202,61	18528	32166,31
4	13936,24	3202,61	18528	35666,85
5	13936,24	3202,61	18528	35666,85
6	13936,24	3202,61	18528	35666,85
7	13936,24	3202,61	18528	35666,85
8	13936,24	3202,61	18528	35666,85
9	13936,24	3202,61	18528	35666,85
10	13936,24	3202,61	18528	35666,85
11	13936,24	3202,61	18528	35666,85
12	13936,24	3202,61	18528	35666,85
13	13936,24	3202,61	18528	35666,85
14	13936,24	3202,61	18528	35666,85
15	13936,24	3202,61	18528	35666,85
16	13936,24	3202,61	18528	35666,85
17	13936,24	3202,61	18528	35666,85
18	13936,24	3202,61	18528	35666,85
19	13936,24	3202,61	18528	35666,85
20	13936,24	3202,61	18528	35666,85
21	13936,24	3202,61	18528	35666,85
22	13936,24	3202,61	18528	35666,85
23	13936,24	3202,61	18528	35666,85
24	13936,24	3202,61	18528	35666,85
25	13936,24	3202,61	18528	35666,85

3.3. Gastos extraordinarios

Los gastos extraordinarios previstos en la explotación son aquellos que se derivan de la reposición de los elementos cuya vida útil es menor que la vida del proyecto. La vida útil de cada elemento depende del uso que se le dé y de la naturaleza del propio elemento.

3.3.1. Renovación de la maquinaria

No está prevista la compra de nueva maquinaria ni su renovación, puesto que gran parte de la maquinaria utilizada es alquilada, y la que no, no tiene una cantidad de trabajo suficiente que justifique una renovación.

3.3.2. Renovación de las instalaciones

Tanto la caseta como el sistema de riego poseen una vida útil de 25 años por tanto no está prevista su renovación. Sin embargo, a mitad de vida de la explotación se renovará el vallado, con un coste total de 2240,60€.

4. Descomposición de los cobros

4.1. Cobros ordinarios

Estos vienen originados por la venta de la cereza, la cual depende de la producción obtenida y del precio en el mercado.

Esta venta se producirá todos los años a partir del año 4 hasta el año 25 ambos incluidos. Las producciones previstas se reflejan en el Anejo “Estudio de Mercado”.

El precio de venta de la cereza, considerando los valores medios de años anteriores, se estima en 3,5€/kg.

Tabla 6: Cobros ordinarios

AÑO	KG/HA	PRODUCCIÓN TOTAL (kg)	COBROS ORDINARIOS (€)
0	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	10000	35000	105000
5	10000	35000	105000
6	10000	35000	105000
7	10000	35000	105000
8	10000	35000	105000
9	10000	35000	105000
10	10000	35000	105000
11	10000	35000	105000
12	10000	35000	105000
13	10000	35000	105000
14	10000	35000	105000
15	10000	35000	105000
16	10000	35000	105000
17	10000	35000	105000
18	10000	35000	105000
19	10000	35000	105000
20	10000	35000	105000
21	10000	35000	105000
22	10000	35000	105000
23	10000	35000	105000
24	10000	35000	105000
25	10000	35000	105000

4.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios se producirán por el cobro de subvenciones y la venta de los elementos de la explotación al finalizar la vida útil del proyecto. Es decir, el valor residual de la instalación de riego y la venta de la madera obtenida al cortar los cerezos.

4.2.1. Subvenciones

No se llega al mínimo de subvención necesaria para cobrar la PAC 2018 (más de 1250 €). La explotación sí posee derechos (importe para 2018 = 207,06 €/ha Zona 902 BUREBA-EBRO) pero no suficiente entidad como para superar el umbral de recibimiento de ayudas.

4.2.2. Valor residual de la instalación de riego

INSTALACIÓN	COSTE INICIAL	% VALOR RESIDUAL	TOTAL
Sistema de riego	27614,77 €	10	2761,48 €
Caseta de riego	8666,83 €	10	866,68€
		Total	3628,16€

4.2.3. Venta de la madera

En el año 25 de edad de la plantación, una vez concluida la campaña de recolección de cereza en verano, se procederá a cortar los cerezos para levantar la plantación.

Se estima obtener el siguiente ingreso:

- Corta de la madera, con un crecimiento de 1,70 kg/cerezo y año, y un precio de 300 € el m³ (densidad 620 kg/m³, por tanto 0,48 €/kg)

$$0,48 \text{ €/Kg} \times 1,70 \text{ kg/cerezo} \times 4375 \text{ cerezos} \times 25 \text{ años} = 89250,00 \text{ €}$$

Tabla 7: Resumen descomposición cobros

AÑO	COBRO ORDINARIO	COBRO EXTRAORDINARIO	TOTAL
0	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	105000	0	105000
5	105000	0	105000
6	105000	0	105000
7	105000	0	105000
8	105000	0	105000
9	105000	0	105000
10	105000	0	105000
11	105000	0	105000
12	105000	0	105000
13	105000	0	105000
14	105000	0	105000
15	105000	0	105000
16	105000	0	105000
17	105000	0	105000
18	105000	0	105000
19	105000	0	105000
20	105000	0	105000
21	105000	0	105000
22	105000	0	105000
23	105000	0	105000
24	105000	0	105000
25	105000	89250	194250

5. Financiación

Para el cálculo de los criterios de rentabilidad se van a tener en cuenta una serie de factores: la inflación, la tasa de incremento de cobros, la tasa de incremento de pagos, la tasa mínima de actualización y el tanto por ciento de incremento de dicha tasa.

La tasa de inflación se calcula a partir del IPC. En nuestro caso, y tras estudiar la variación del IPC los últimos años, se estima una tasa de inflación del 1,82%.

La tasa de incremento de cobros que se va a considerar es del 2,36 % y una tasa de incremento de pagos de 1,28 %. Se va a considerar una tasa mínima de actualización del 2,12 % y un incremento del 0,5 %.

5.1 Financiación propia

En la tabla siguiente se pueden observar los pagos y los cobros, tanto ordinarios como extraordinarios, así como los flujos de caja generados a lo largo de la vida del proyecto, considerando financiación propia.

Tabla 8. Resumen flujos financiación propia

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				103.503,50			
1			32.578,04		-32.578,04	5.118,00	-37.696,04
2			32.995,04		-32.995,04	5.238,78	-38.233,82
3			33.417,37		-33.417,37	5.362,42	-38.779,79
4	115.268,44		37.528,35		77.740,08	5.488,97	72.251,11
5	117.988,77		38.008,72		79.980,06	5.618,51	74.361,54
6	120.773,31		38.495,23		82.278,08	5.751,11	76.526,97
7	123.623,56		38.987,97		84.635,59	5.886,84	78.748,75
8	126.541,07		39.487,01		87.054,06	6.025,77	81.028,29
9	129.527,44		39.992,45		89.535,00	6.167,97	83.367,02
10	132.584,29		40.504,35		92.079,94	6.313,54	85.766,40
11	135.713,28		41.022,81		94.690,47	6.462,54	88.227,94
12	138.916,11		41.547,90	2.610,05	94.758,17	6.615,05	88.143,11
13	142.194,53		42.079,71		100.114,82	6.771,17	93.343,65
14	145.550,33		42.618,33		102.931,99	6.930,97	96.001,02
15	148.985,31		43.163,85		105.821,47	7.094,54	98.726,93
16	152.501,37		43.716,34		108.785,02	7.261,97	101.523,05
17	156.100,40		44.275,91		111.824,48	7.433,35	104.391,13
18	159.784,37		44.842,65		114.941,72	7.608,78	107.332,94
19	163.555,28		45.416,63		118.138,65	7.788,35	110.350,30
20	167.415,18		45.997,96		121.417,22	7.972,15	113.445,07
21	171.366,18		46.586,74		124.779,44	8.160,29	116.619,15
22	175.410,42		47.183,05		128.227,38	8.352,88	119.874,50
23	179.550,11		47.786,99		131.763,12	8.550,01	123.213,11
24	183.787,49		48.398,66		135.388,83	8.751,79	126.637,04
25	188.124,88	159.906,15	49.018,17		299.012,86	8.958,33	290.054,53

Duración del proyecto

Vida útil (años)	25
------------------	----

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	1,25
Incremento de cobros (%)	2,36
Incremento de pagos (%)	1,28

Pagos de la inversión

Total	103.503,50
Desembolsos anuales	
Inicial	103.503,50

Indicadores de rentabilidad

A continuación, en la tabla, se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación propia. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (Q).

Tabla 9. Indicadores de rentabilidad

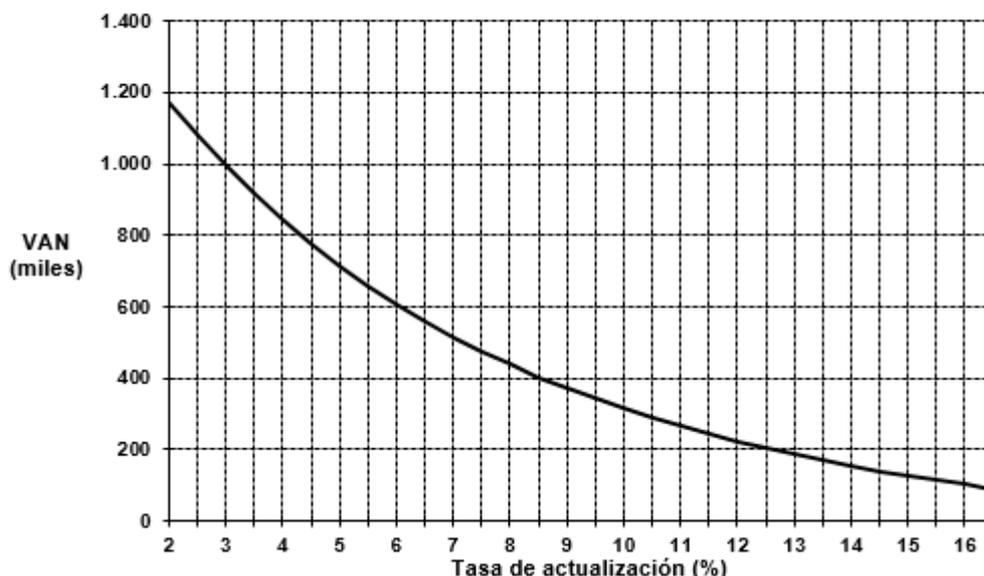
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 19,75

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
2,12	1.175.307,17	7	11,36	9,62	342.812,89	8	3,31
2,62	1.080.208,55	7	10,44	10,12	315.473,69	8	3,05
3,12	993.421,71	7	9,60	10,62	290.084,83	9	2,80
3,62	914.122,49	7	8,83	11,12	266.482,16	9	2,57
4,12	841.576,05	7	8,13	11,62	244.517,12	9	2,36
4,62	775.126,48	7	7,49	12,12	224.055,05	9	2,16
5,12	714.187,75	7	6,90	12,62	204.973,85	9	1,98
5,62	658.235,71	7	6,36	13,12	187.162,62	9	1,81
6,12	606.801,10	7	5,86	13,62	170.520,60	9	1,65
6,62	559.463,36	8	5,41	14,12	154.956,13	10	1,50
7,12	515.845,21	8	4,98	14,62	140.385,71	10	1,36
7,62	475.607,83	8	4,60	15,12	126.733,26	10	1,22
8,12	438.446,66	8	4,24	15,62	113.929,36	10	1,10
8,62	404.087,64	8	3,90	16,12	101.910,61	11	0,98
9,12	372.283,91	8	3,60	16,62	90.619,07	11	0,88

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 19,75 %.

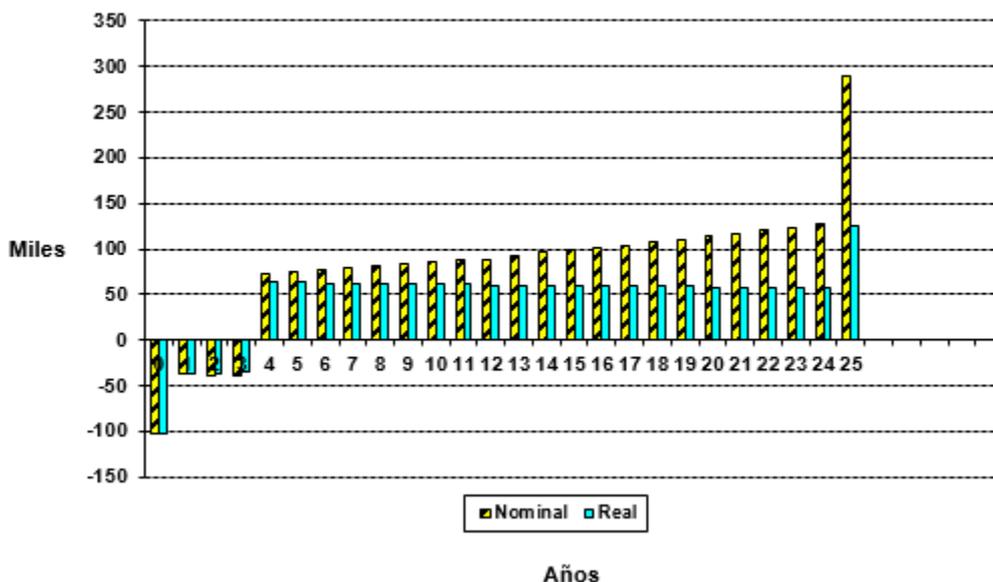
En el gráfico que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación propia.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



En el Gráfico siguiente se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación propia:

Valor de los flujos anuales



5.2 Financiación ajena

La financiación del proyecto puede ser mixta, solicitando un préstamo que cubra aproximadamente el 50 % del capital invertido. Tras consultar varias entidades financieras, el préstamo concedido es de 53.000 €, con un tipo de interés de 9,86 %, un período de carencia de 2 años y un sistema anual de devolución de cuotas constantes.

La tabla posterior presenta las anualidades del préstamo que debe pagar el promotor en cada uno de los años.

Tabla 10. Anualidades préstamo

Capital	53.000,00
Plazo (años)	6
Interés (%)	9,86
Carencia (años)	2
Anualidades constantes	
Año 1	5.225,80
Año 2	5.225,80
Año 3	16.669,31
Año 4	16.669,31
Año 5	16.669,31
Año 6	16.669,31

En la tabla 13 se muestran los flujos de caja considerando financiación ajena:

Tabla 11. Resumen flujos financiación ajena

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		53.000,00		103.503,50			
1			32.578,04	5.225,80	-37.803,84	5.118,00	-42.921,84
2			32.995,04	5.225,80	-38.220,84	5.238,78	-43.459,62
3			33.417,37	16.669,31	-50.086,68	5.362,42	-55.449,10
4	115.268,44		37.528,35	16.669,31	61.070,77	5.488,97	55.581,80
5	117.988,77		38.008,72	16.669,31	63.310,75	5.618,51	57.692,23
6	120.773,31		38.495,23	16.669,31	65.608,77	5.751,11	59.857,66
7	123.623,56		38.987,97		84.635,59	5.886,84	78.748,75
8	126.541,07		39.487,01		87.054,06	6.025,77	81.028,29
9	129.527,44		39.992,45		89.535,00	6.167,97	83.367,02
10	132.584,29		40.504,35		92.079,94	6.313,54	85.766,40
11	135.713,28		41.022,81		94.690,47	6.462,54	88.227,94
12	138.916,11		41.547,90	2.610,05	94.758,17	6.615,05	88.143,11
13	142.194,53		42.079,71		100.114,82	6.771,17	93.343,65
14	145.550,33		42.618,33		102.931,99	6.930,97	96.001,02
15	148.985,31		43.163,85		105.821,47	7.094,54	98.726,93
16	152.501,37		43.716,34		108.785,02	7.261,97	101.523,05
17	156.100,40		44.275,91		111.824,48	7.433,35	104.391,13
18	159.784,37		44.842,65		114.941,72	7.608,78	107.332,94
19	163.555,28		45.416,63		118.138,65	7.788,35	110.350,30
20	167.415,18		45.997,96		121.417,22	7.972,15	113.445,07
21	171.366,18		46.586,74		124.779,44	8.160,29	116.619,15
22	175.410,42		47.183,05		128.227,38	8.352,88	119.874,50
23	179.550,11		47.786,99		131.763,12	8.550,01	123.213,11
24	183.787,49		48.398,66		135.388,83	8.751,79	126.637,04
25	188.124,88	159.906,15	49.018,17		299.012,86	8.958,33	290.054,53

A continuación, en la Tabla 14, se muestran los indicadores de rentabilidad considerando financiación ajena. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (Q).

Indicadores de rentabilidad

Tabla 12. Indicadores de rentabilidad financiación ajena

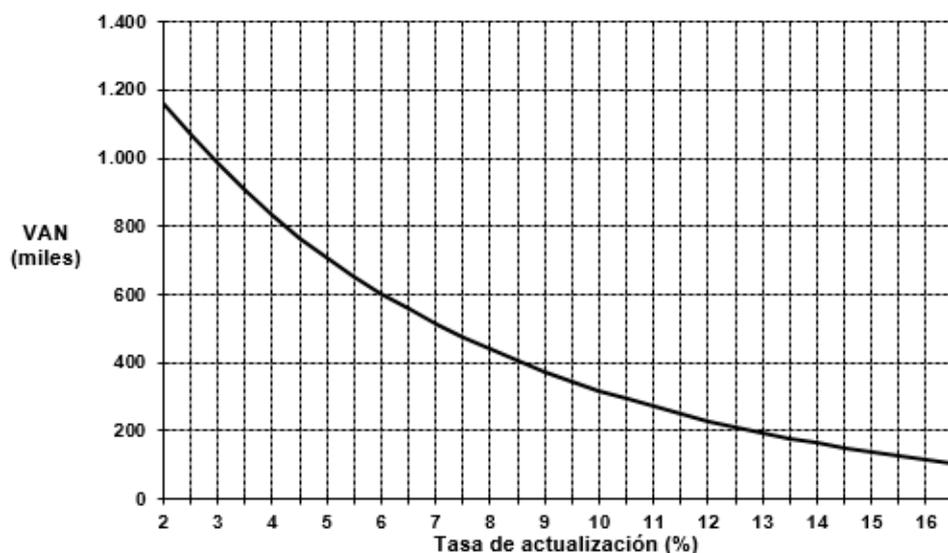
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 18,76

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
2,12	1.160.952,74	7	22,99	9,62	344.872,74	8	6,83
2,62	1.067.162,08	7	21,13	10,12	318.419,65	8	6,30
3,12	981.648,22	7	19,44	10,62	293.895,26	8	5,82
3,62	903.588,17	7	17,89	11,12	271.136,08	8	5,37
4,12	832.248,18	7	16,48	11,62	249.994,17	9	4,95
4,62	766.973,39	7	15,19	12,12	230.335,50	9	4,56
5,12	707.178,80	7	14,00	12,62	212.038,52	9	4,20
5,62	652.341,24	8	12,92	13,12	194.992,93	9	3,86
6,12	601.992,39	8	11,92	13,62	179.098,50	9	3,55
6,62	555.712,60	8	11,00	14,12	164.264,08	9	3,25
7,12	513.125,47	8	10,16	14,62	150.406,71	9	2,98
7,62	473.893,03	8	9,38	15,12	137.450,79	10	2,72
8,12	437.711,51	8	8,67	15,62	125.327,37	10	2,48
8,62	404.307,66	8	8,01	16,12	113.973,51	10	2,26
9,12	373.435,35	8	7,39	16,62	103.331,71	10	2,05

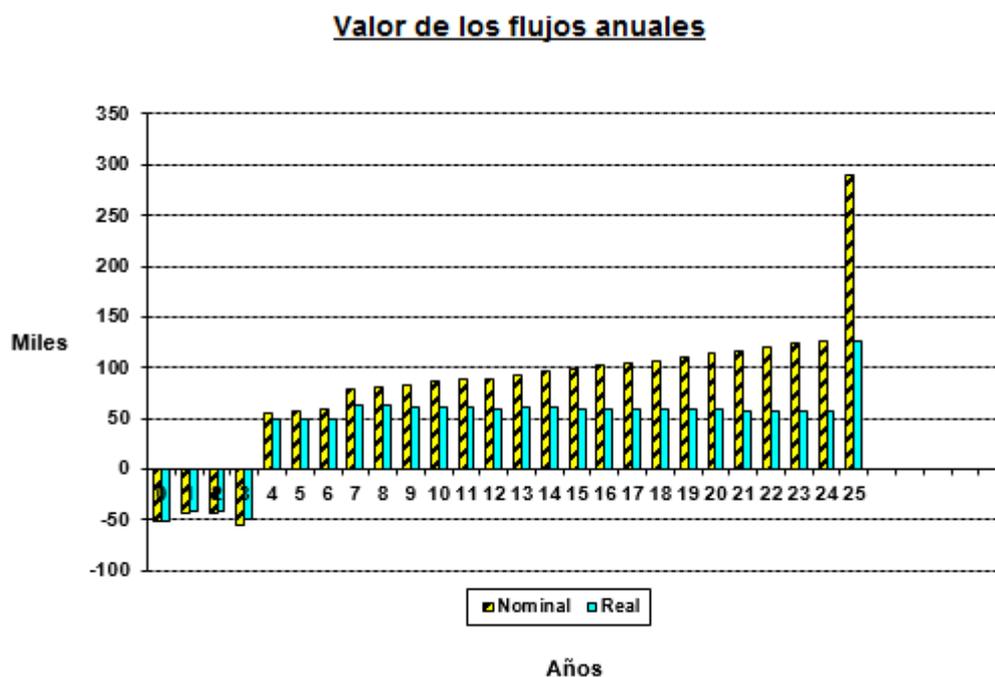
La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 18,76%.

En el gráfico que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación ajena.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



En el gráfico siguiente se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación ajena.



5.3 Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad se considera la variación de la productividad y la variación de los costes representativos, de la siguiente forma:

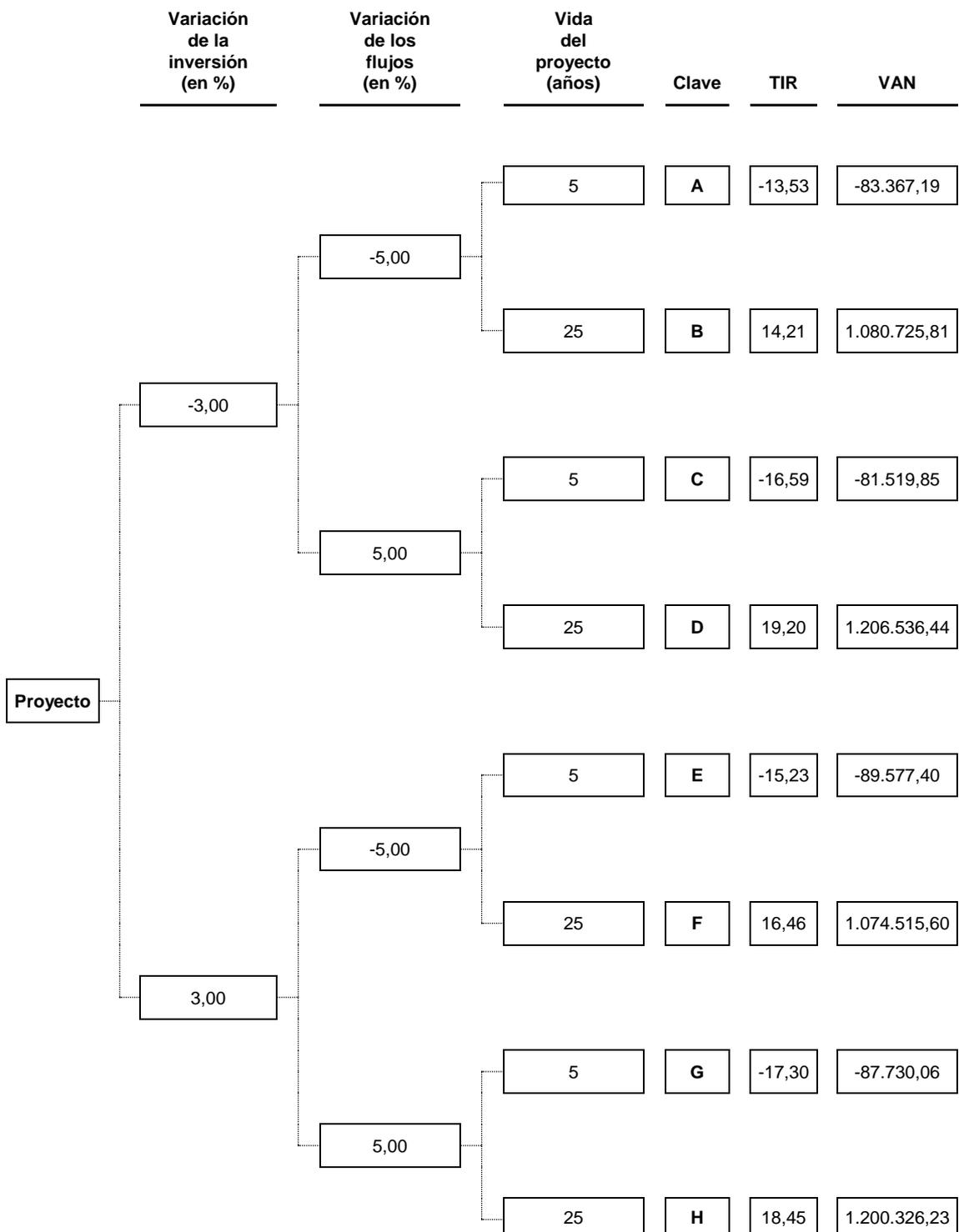
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión será de $\pm 3\%$.
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja será de $\pm 5\%$.
- La duración mínima del proyecto será de 5 años.

En el gráfico se muestran las 8 combinaciones posibles considerando financiación propia, indicando su VAN y su TIR. Se considera una tasa de actualización de 2,225, según la referencia que nos da el Tesoro Público para el interés de la compra de deuda del país a 30 años. Según la tabla, a partir de la tasa de actualización marcada, se considera el proyecto rentable, ya que supera lo que el Estado ofrece si se hubiera hecho una inversión en un plazo fijo.

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-3,00	-5,00	5	A	-12,41	-82.848,67
			25	B	18,10	1.094.802,62
		5,00	5	C	-11,32	-81.001,33
			25	D	20,00	1.220.613,25
	3,00	-5,00	5	E	-13,08	-89.058,88
			25	F	19,56	1.088.592,41
		5,00	5	G	-11,97	-87.211,54
			25	H	17,46	1.214.403,04

La situación más favorable es la D, con una TIR del 20,00 % y un VAN de 1.220.613,25 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la E, con una TIR y un VAN negativos lo que significa que no se recuperaría la inversión.

En el gráfico se muestran las 8 combinaciones posibles considerando financiación ajena, indicando su VAN y su TIR. Se considera una tasa de actualización de 2,225, según la referencia que nos da el Tesoro Público para el interés de la compra de deuda del país a 30 años. Según la tabla, a partir de la tasa de actualización marcada, se considera el proyecto rentable, ya que supera lo que el Estado ofrece si se hubiera hecho una inversión en un plazo fijo.



La situación más favorable es la D, con una TIR del 19,20 % y un VAN de 1.206.536,44 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la E, con una TIR y un VAN negativos

6. Conclusiones

El VAN y la TIR son bastante elevados, considerando tanto financiación propia como ajena. La TIR, en ambos casos, es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

El plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión también muestran la viabilidad del proyecto. Observando los resultados del análisis de sensibilidad se puede comprobar que el proyecto no es viable en el caso de que se produzca su desaparición en el año 5 o antes, sin embargo, es muy rentable si se cumple el total de su vida útil.

MEMORIA

ANEJO 12: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA OBRA

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios empleados en el presente proyecto son los correspondientes a la "Base de Precios Agricultura" del año 2017. Para elaborar los presupuestos de la obra se han empleado precios que, aunque no figuran en las citadas tarifas, son agrupaciones de otros que si están, mientras que en otros casos se han creado precios nuevos, debido a desfase de los precios de las tarifas citadas con los mercados. Los precios de materiales, mano de obra y maquinaria figuran en los respectivos cuadros de precios.

MEMORIA

ANEJO 15: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO XIII

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MEMORIA	2
2.1 Identificación de la obra	2
2.1.1 Situación de la obra	2
2.1.2 Presupuesto	2
2.1.3 Número de operarios previsto	2
2.2 Plan de ejecución de la obra	2
2.3. Descripción de las obras a realizar	2
2.3.1. Proceso productivo de interés para la prevención	2
2.3.2. Oficios, unidades especiales y montajes que intervienen	3
2.3.3. Medios auxiliares	3
2.3.4. Maquinaria	3
3. Evaluación de riesgos y medidas preventivas	3
3.1. Actuaciones	3
3.1.1. Movimientos de tierras: sistema de riego y vallado de la parcela.	3
3.1.2. Actuaciones para llevar a cabo la plantación	4
3.1.3. Movimiento de tierras: colocación de la caseta de riego	5
3.2. Maquinaria	5
3.3. Ajeno a la obra	8
3.3.1. Accesos a la parcela	8
3.3.2. Tráfico externo	8
3.3.3. Climatología	8
3.3.4. Concentraciones humanas	9
3.3.5. Medio ambiente	9
4. Medicina preventiva y primeros auxilios	9
4.1. Reconocimiento médico	9
4.2. Botiquín	9
4.3. Extintores	9
4.4. Asistencia a accidentados	10
5. Plan de emergencia	10
5.1. Encargado	10
5.1.1. En caso de accidente	10
5.1.2. Si se detecta un incendio	10
5.2. Resto del personal de la obra	10
5.2.1. En caso de accidente	10

5.2.2. Si se detecta un incendio	10
5.2.3. En caso de alarma	10
6. Documentación de seguridad y salud	11
7. Formación en seguridad y salud a los trabajadores	11
8. Normativa a aplicar en el desarrollo de la obra	12

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se declara la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se dé alguno de los supuestos siguientes:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450759,09 €.
- La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- La suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500 (volumen de mano de obra estimada).
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. No es el caso.

Los proyectos de obra no incluidos en los anteriores supuestos incluirán un estudio de básico de seguridad y salud.

En nuestro caso, al no darse la circunstancia de alguno de los puntos anteriormente señalados, según lo determinado por el Apartado 1a) y e) del Artículo 4 del R.D. 1627/1997, procede la elaboración del presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los objetivos del Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen en los siguientes apartados, cuyo ordinal es indiferente al considerarlos todos de un mismo rango:

1. Conocer el proyecto y, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ella se desprenden.

2. Analizar las unidades de obra del proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.

3. Definir todos los riesgos detectables que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

4. Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante al proceso de construcción.

5. Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

6. Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

7. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

8. Diseñar una línea formativa, para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.

9. Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista de costes a cada empresa o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

2. MEMORIA

2.1 Identificación de la obra

2.1.1 Situación de la obra

La obra objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se denomina “Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos”

Las parcelas en las que se ubica el proyecto se identifican catastralmente como parcelas 306, 324, 229, 327 y 328 del polígono 7 y la parcela 228 del polígono 8 del Término Municipal de Madrid de las Caderechas, perteneciente a la Comarca de La Bureba de la provincia de Burgos.

Sus coordenadas UTM al centro son (Datum ETS89; Huso 30):

X: 455229,13

Y: 4735433,43

La parcela mencionada está situada al oeste de Madrid de las Caderechas, anexa a la carretera que une el municipio de Huéspeda con dicha población.

2.1.2 Presupuesto

El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto de obra asciende a la cantidad CIENTO SEIS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Dada la naturaleza de las obras, el presupuesto de ejecución y el número de operarios previsto para el normal desarrollo de los trabajos no es obligatorio dotar económicamente este apartado. Sin embargo, la empresa contratada dotará de las habituales medidas de seguridad personal a los operarios que realicen los trabajos de mayor riesgo.

2.1.3 Número de operarios previsto

El número total de trabajadores será de 7.

2.2 Plan de ejecución de la obra

Las obras objeto de este plan se prolongarán a lo largo de 5 meses, pero no se trabajará de forma continuada. En total, se estiman necesarios unos 70 días de trabajo efectivo.

2.3. Descripción de las obras a realizar

2.3.1. Proceso productivo de interés para la prevención

Las obras definidas en el Proyecto de Ejecución constan de cerramiento perimetral, instalación del sistema de riego, preparación del terreno mediante subsolado lineal y gradeo superficial con tractor de ruedas, apertura de hoyos de plantación, plantación y colocación de protectores, pueden resumirse en las siguientes unidades constructivas:

- Cerramiento
- Movimiento de tierras

- Instalación de tuberías
- Preparación del terreno
- Plantación
- Instalación caseta de riego y obra auxiliar

2.3.2. Oficios, unidades especiales y montajes que intervienen

Capataz, oficial 1ª, peón, maquinista, camionero.

2.3.3. Medios auxiliares

Herramientas manuales: azadas, barrones, picos, etc.

2.3.4. Maquinaria

Tractores de ruedas, retroexcavadora y camiones.

3. Evaluación de riesgos y medidas preventivas

3.1. Actuaciones

Incluimos a continuación, un análisis de los riesgos previstos en cada tipo de actuación y las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual para evitar o disminuir cada uno de los riesgos.

3.1.1. Movimientos de tierras: sistema de riego y vallado de la parcela.

Riesgos detectables

- Vuelco de la maquinaria.
- Atropellos, colisiones y falsas maniobras de la maquinaria.
- Sinistros de vehículos por exceso de carga o mal entendimiento.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Caídas de personas al mismo nivel y/o al interior de las excavaciones.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Golpes y/o caídas de objetos.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Electrocutaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Orden y limpieza en tajos y accesos.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los puntos de la excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Zonas de paso libres de obstáculos.
- No transportar personas sobre la máquina fuera de la cabina.
- Evaluación del ruido en el puesto de trabajo.
- Atención en épocas de heladas.
- Atención al trabajo.
- No realizar actitudes inseguras.
- Atención al entorno.
- Paralización con fuertes vientos en trabajos en exterior.
- Elección y uso adecuado de la herramienta.
- No situarse en el radio de acción de la maquinaria.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antiproyecciones.
- Crema de protección solar.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica.
- Botas de goma para trabajos en ambientes húmedos.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla), en color de alta visibilidad o con elementos reflectantes.
- En caso de ropa de trabajo en otros colores utilizar chaleco reflectante.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de loneta.
- Cinturón lumbar contra sobre esfuerzos para manutención de piezas.

3.1.2. Actuaciones para llevar a cabo la plantación

Riesgos detectables

- Vuelco de maquinaria.
- Golpes y/o caídas de objetos.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Orden y limpieza en tajos y accesos.
- Zonas de paso libres de obstáculos.
- Atención en épocas de heladas.
- No realizar actitudes inseguras.
- Paralización con fuertes vientos en trabajos en exterior.
- Elección y uso adecuado de la herramienta.
- No situarse en el radio de acción de la maquinaria.
- No transportar personas sobre la máquina fuera de la cabina.
- Evaluación del ruido en el puesto de trabajo.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Atención al entorno.
- Atención al trabajo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antiproyecciones.
- Crema de protección solar.
- Bota de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica.
- Botas de goma para trabajos en ambientes húmedos.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla), en color de alta visibilidad o con elementos reflectantes.
- En caso de ropa de trabajo en otros colores utilizar chaleco reflectante.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de loneta.

-
- Cinturón lumbar contra sobre esfuerzos para manutención de piezas.

3.1.3. Movimiento de tierras: colocación de la caseta de riego

Riesgos detectables

- Desprendimientos de tierras.
- Caídas de personas al mismo nivel y/o al interior de las excavaciones.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Golpes y/o caídas de objetos.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohíbe el vertido de los residuos de lavado de hormigoneras al cauce de los ríos o en sus proximidades de manera que puedan llegar al cauce.
- Atención a los cortes en el terreno.
- No acercarse a los bordes del terreno.
- Orden y limpieza en tajos y accesos.
- Zonas de paso libres de obstáculos.
- Atención en épocas de heladas.
- Atención al trabajo.
- No realizar actitudes inseguras.
- Atención al entorno.
- Paralización con fuertes vientos en trabajos en exterior.
- No situarse en la vertical donde se realizan otros trabajos.
- Elección y uso adecuado de la herramienta.
- No cortar los flejes de palets tirando con las manos.
- Orden y limpieza en los tajos.
- No situarse en el radio de acción de la maquinaria.
- No transportar personas sobre la máquina fuera de la cabina.
- Evaluación del ruido en el puesto de trabajo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antiproyecciones.
- Crema de protección solar.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica.
- Botas de goma para trabajos en ambientes húmedos.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla), en color de alta visibilidad o con elementos reflectantes.
- En caso de ropa de trabajo en otros colores utilizar chaleco reflectante.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de loneta.
- Cinturón lumbar contra sobre esfuerzos para manutención de piezas.

3.2. Maquinaria

Riesgos detectables

- Los derivados del tráfico durante el transporte
- Vuelco del vehículo
- Atrapamiento

- Caídas de personal a distinto nivel
- Atropello de personas
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos
- Quemaduras
- Exposición a ruidos y vibraciones.
- Inhalación de polvo

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Los conductores deberán estar en posesión del carné de conducir correspondiente.
- Los vehículos estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación, con ITV al día.
- No se utilizará el vehículo en pendientes superiores a las que marca el manual de instrucciones del fabricante.
- En caso de calentamiento del motor, no abra directamente la tapa del radiador, puede producirse quemaduras muy graves.
- No fume cuando manipule la batería.
- Se prohíbe el lavado de cubas y útiles de hormigonado en el río para evitar vertidos intencionados o accidentales.
- Garantizar la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor.
- Extintor en cabina de fácil accesibilidad.
- Prohibido beber alcohol en toda la jornada laboral en la obra.

Protecciones individuales

- Use siempre el cinturón de seguridad (en carreteras, caminos y pistas)
- Calzado antideslizante
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Botas impermeables
- Mascarilla autofiltrante
- Protección acústica

Riesgos detectables

- Atrapamiento
- Golpes
- Proyección de objetos
- Vibraciones
- Caídas al mismo nivel
- Sobre esfuerzos
- Ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Garantizar la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores
- Prohibido beber alcohol en toda la jornada laboral en la obra
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de la máquina

Protecciones individuales

- Calzado antideslizante
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Mascarilla autofiltrante

Riesgos detectables

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del vehículo.
- Atrapamiento.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Quemaduras.
- Exposición a ruidos y vibraciones.
- Inhalación de polvo.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Los conductores deberán estar en posesión del carné de maquinista correspondiente.
- Los vehículos estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación, con ITV al día.
- No se utilizará el vehículo en pendientes superiores a las que marca el manual de instrucciones del fabricante.
- En caso de calentamiento del motor, no abra directamente la tapa del radiador, puede producirse quemaduras muy graves.
- No fume cuando manipule la batería.
- Garantizar la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de la máquina.
- Solo se podrá utilizar la retro excavadora para transportar objetos colgados de la cuchara si está dispone de ojal de enganche.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor.
- Extintor en cabina de fácil accesibilidad.
- Se prohíbe el repostaje de la máquina a menos de 10 metros del cauce para evitar vertidos intencionados accidentales.
- Prohibido beber alcohol en toda la jornada laboral en la obra.

Protecciones individuales

- Use siempre el cinturón de seguridad (en carreteras, caminos y pistas).
- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla autofiltrante.
- Protección acústica.

Herramientas manuales: palas, azadas, llaves, destornilladores, etc.

Riesgos detectables

- Contacto con la energía eléctrica.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Quemaduras.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prohibido beber alcohol en toda la jornada laboral en la obra.
- Se informará al personal de los posibles peligros según la forma de actuación.

Protecciones individuales

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Botas impermeables.

3.3. Ajeno a la obra

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden inducir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras se realiza la construcción de la obra. Determinarán en su caso las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.

3.3.1. Accesos a la parcela

Los accesos a la parcela no presentan dificultades aparentes. No obstante, la salida de vehículos en las zonas de obra contará con señales de peligro indefinido con placas indicando "salida de camiones".

3.3.2. Tráfico externo

Las posibles interacciones entre las obras, con el tráfico externo de vehículos serán resueltas con la adopción de medidas de seguridad entre las que figuran las siguientes:

- Señalizar temporal de las zonas afectadas por las obras.
- Separar físicamente las áreas de trabajo de la circulación ajena a las obras, siempre que sea necesaria.
- Planificar de la circulación interna de la obra condicionada por el tráfico externo.
- Emplear los medios precisos para asegurar la visibilidad de las zonas de trabajo y de los trabajadores existentes en ellas, siempre que sea necesario.
- Mantener permanentemente los accesos a la obra, limpios y adecuadamente señalizados.

3.3.3. Climatología

En cuanto a la climatología, no supondrá ningún problema grande. Esta zona climatológica de la provincia de Burgos, con inviernos fríos y veranos moderados, no tiene mayor incidencia, salvo las precipitaciones que se dan en forma de tormenta en verano y las heladas que se producen en invierno, para las que habrá que prever las medidas oportunas.

Sólo habrá que tener especial cuidado en el caso de tormenta ante la posible descarga eléctrica. Protegerse ante las bajas temperaturas y los golpes de calor.

Medidas de seguridad

- No realizar ningún laboreo del suelo ni manual ni mecánico en caso de tormenta.
- No trabajar con corriente eléctrica ni elementos metálicos en caso de tormenta.
- Ponerse ropa de abrigo en caso de bajas temperaturas.
- Evitar las horas centrales del día en caso de olas de calor.

3.3.4. Concentraciones humanas

No se prevén concentraciones humanas ajenas a la obra. Los riesgos provienen de la interferencia de los trabajos de la obra con la proximidad de ajenos que pueden originar accidentes de esas personas ajenas a la obra.

Medidas de seguridad

Se colocarán señales de “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra” en todos los caminos de acceso a las distintas zonas de obras.

3.3.5. Medio ambiente

Hecho el reconocimiento del área en que está situada la parcela y de su entorno, no se han podido apreciar riesgos de contaminación atmosférica que puedan afectar a los trabajadores por emisión o vertido de contaminantes por la proximidad de áreas contaminantes.

4. Medicina preventiva y primeros auxilios

4.1. Reconocimiento médico

A todo el personal de la obra se le habrá hecho el reconocimiento médico a su ingreso. El personal de la obra también dispondrá de formación en primeros auxilios. Estos chequeos médicos serán prestados por el servicio médico que la empresa tendrá contratado con una compañía privada y su finalidad será dar un diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo.

4.2. Botiquín

Todos los vehículos para transporte de personal y maquinaria irán provistos de un botiquín de primeros auxilios. El botiquín se revisará cada mes. El botiquín dispondrá como mínimo del siguiente material:

- Agua destilada.
- Antisépticos y desinfectantes autorizados.
- Vendas, gasas, apósitos y algodón.
- Manta térmica.
- Suero fisiológico.
- Tijeras.
- Pinzas y guantes desechables.
- Torniquete.
- Amoniaco para picaduras de insectos.

4.3. Extintores

Se dispondrá también de un extintor en el interior de vehículos y maquinaria. El extintor será de polvo polivalente ABC de 3 Kg y se revisará periódicamente de acuerdo con la normativa de la Delegación de Industria para estos elementos.

Estará visiblemente localizado, donde tenga fácil acceso y en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se mantendrá un área libre de obstáculos alrededor del aparato. El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-1982).

4.4. Asistencia a accidentados

La obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Asimismo, existirá un listín telefónico donde figuren los teléfonos y direcciones del citado Centro, así como los servicios de ambulancias, etc. más cercanos, para un rápido traslado de los accidentados.

5. Plan de emergencia

5.1. Encargado

5.1.1. En caso de accidente

- Prestar asistencia al herido.
- Requerir el transporte y ordenar el traslado del herido fuese necesario, previo informe del equipo de primeros auxilios.
- Acompañar al herido al centro sanitario.
- Redactar un informe de las causas, proceso y consecuencias.

5.1.2. Si se detecta un incendio

- Recibir información y comprobar y valorar la emergencia.
- Intentar extinguir el incendio.
- Coordinar y dirigir la lucha contra la emergencia con los medios propios.
- Ordenar la evacuación designando la vía de evacuación.
- Ordenar la desconexión de las instalaciones generales de la obra (gas, electricidad, suministro gasóleo, etc.)
- Solicitar ayuda externa y asegurarse que los bomberos han sido avisados.
- Salir a recibir e informar a las ayudas externas, indicando tiempo transcurrido, situación, etc.
- Redactar un informe de las causas, del proceso y de las consecuencias de la emergencia.

5.2. Resto del personal de la obra

5.2.1. En caso de accidente

- Prestar asistencia al herido.
- Alertar al encargado.

5.2.2. Si se detecta un incendio

- Alertar al encargado.
- Detallar el lugar, naturaleza y tamaño de la emergencia.
- Comprobar que recibe el aviso.
- Utilizar inmediatamente el extintor más cercano.

5.2.3. En caso de alarma

- Mantener el orden.
- Atender a las indicaciones del encargado.
- No rezagarse a recoger objetos personales.

- Salir ordenadamente y sin correr.
- No hablar durante la evacuación.
- Realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones.

6. Documentación de seguridad y salud

En todo momento el contratista dispondrá de toda aquella documentación referida a la seguridad y salud que pueda ser requerida para su evaluación o inspección, y en particular:

- Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- Libro de incidencias.
- Adhesión al Plan de Seguridad por parte de los subcontratistas.
- Justificantes de entrega de EPI's a los trabajadores.
- Libro de Subcontratación.
- Certificados de aptitud de los trabajadores en base al reconocimiento médico de empresa.
- Certificación acreditativa de la impartición de formación sobre riesgos y medidas preventivas a los trabajadores.
- Certificación de adecuación al R.D. 1215/1997, de 18 de Julio en las máquinas que carezcan de marcado CE.
- Autorización expresa comprensiva de la declaración de aptitud técnica y física para la utilización de maquinaria por parte de los trabajadores.
- Seguro de Responsabilidad Civil.

7. Formación en seguridad y salud a los trabajadores

El responsable del cumplimiento de todo lo expuesto anteriormente será el contratista.

Todo personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear para evitarlos. Se completarán las charlas con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las normas de seguridad. Se informará a todo el personal de la obra sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. Y medidas a tomar en cada caso.

Un ejemplar del Plan de seguridad y salud estará siempre en poder de cada cuadrilla de trabajos, en el lugar donde se ejecuten los mismos.

Se entregarán los equipos de protección individual que corresponda a cada uno de los trabajadores y se les explicará con detalle la utilidad de dicho equipo, forma correcta de uso, mantenimiento y conservación necesarios. Dicha entrega deberá quedar constancia escrita.

Se mantendrá informado a todos los trabajadores de las técnicas y modos de operar más seguros.

Se corregirán de forma periódica los modos de operar incorrectos o defectuosos, evitando que se adquieran o persistan hábitos inseguros en la forma de ejecutar los trabajos.

Se vigilará y controlará el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de los trabajadores, así como la correcta utilización del equipo de protección individual.

8. Normativa a aplicar en el desarrollo de la obra

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de Cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

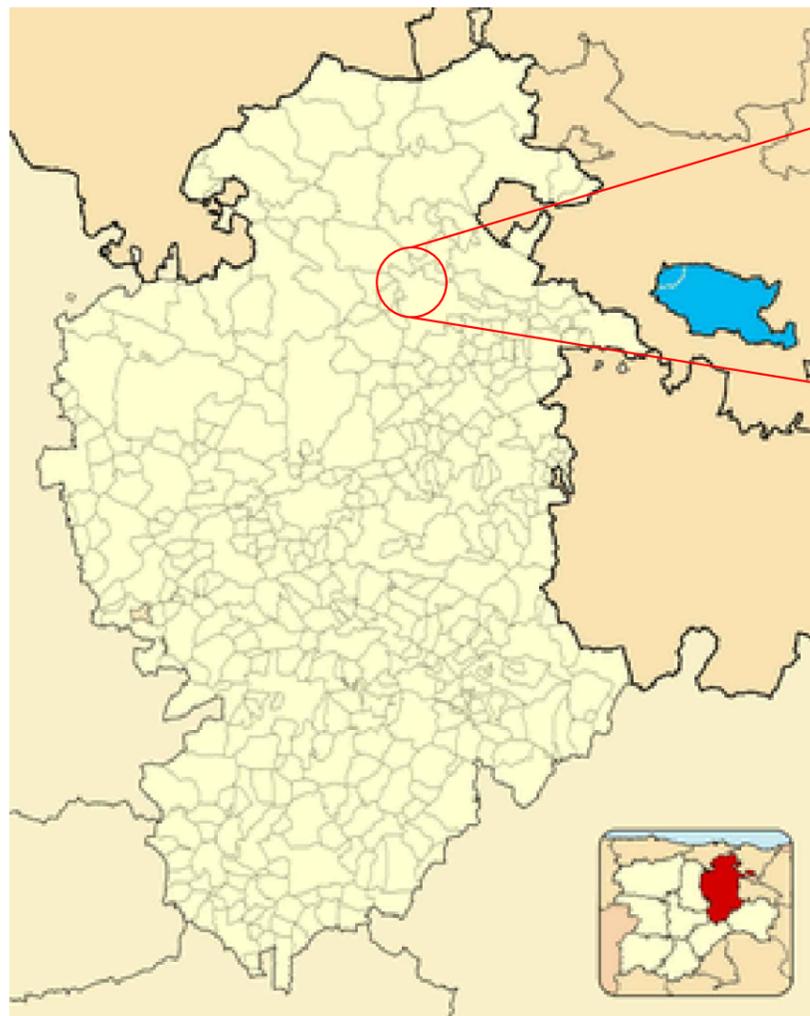
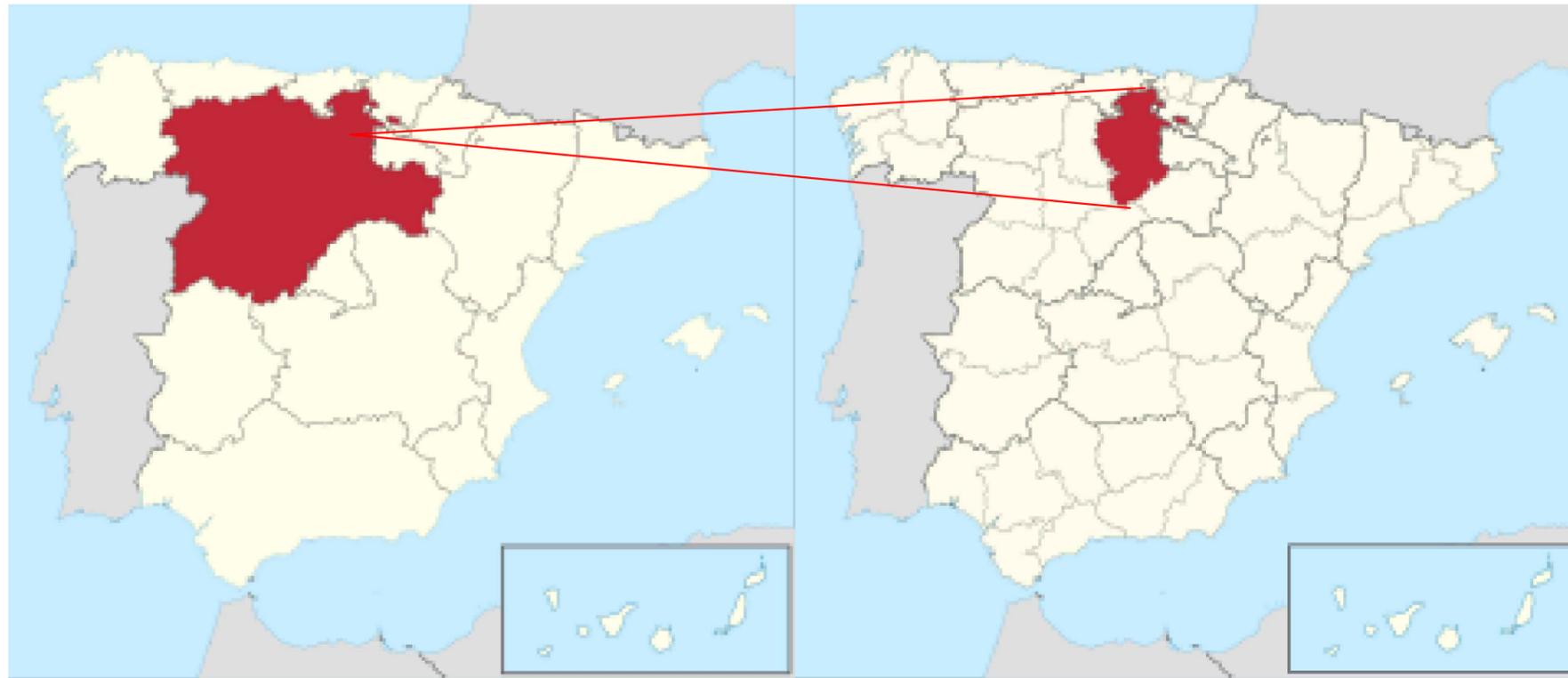
En Burgos, a 20 de abril de 2018

Fdo.: Víctor Carpintero Saguillo

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

1. Situación	1
2. Emplazamiento	2
3. Vallado	3
4. Detalle vallado	4
5. Plantación	5
6. Caseta de riego	6
7. Riego	7
8. Detalle de riego	8
9. Cabezal de riego	9
10. Detalle extracción riego	10
11. Electricidad	11



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA	ESCALA _____	1
PROMOTOR _____		Nº PLANO _____

<h1>Situación</h1>	TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Víctor Carpintero Sagullo FECHA: 28- Febrero - 2018
TÍTULO DEL PLANO _____	FIRMA _____



X: 455.032,12
Y: 4.735.539,19

X: 455.315,72
Y: 4.735.479,53



X: 455.142,94
Y: 4.735.305,38

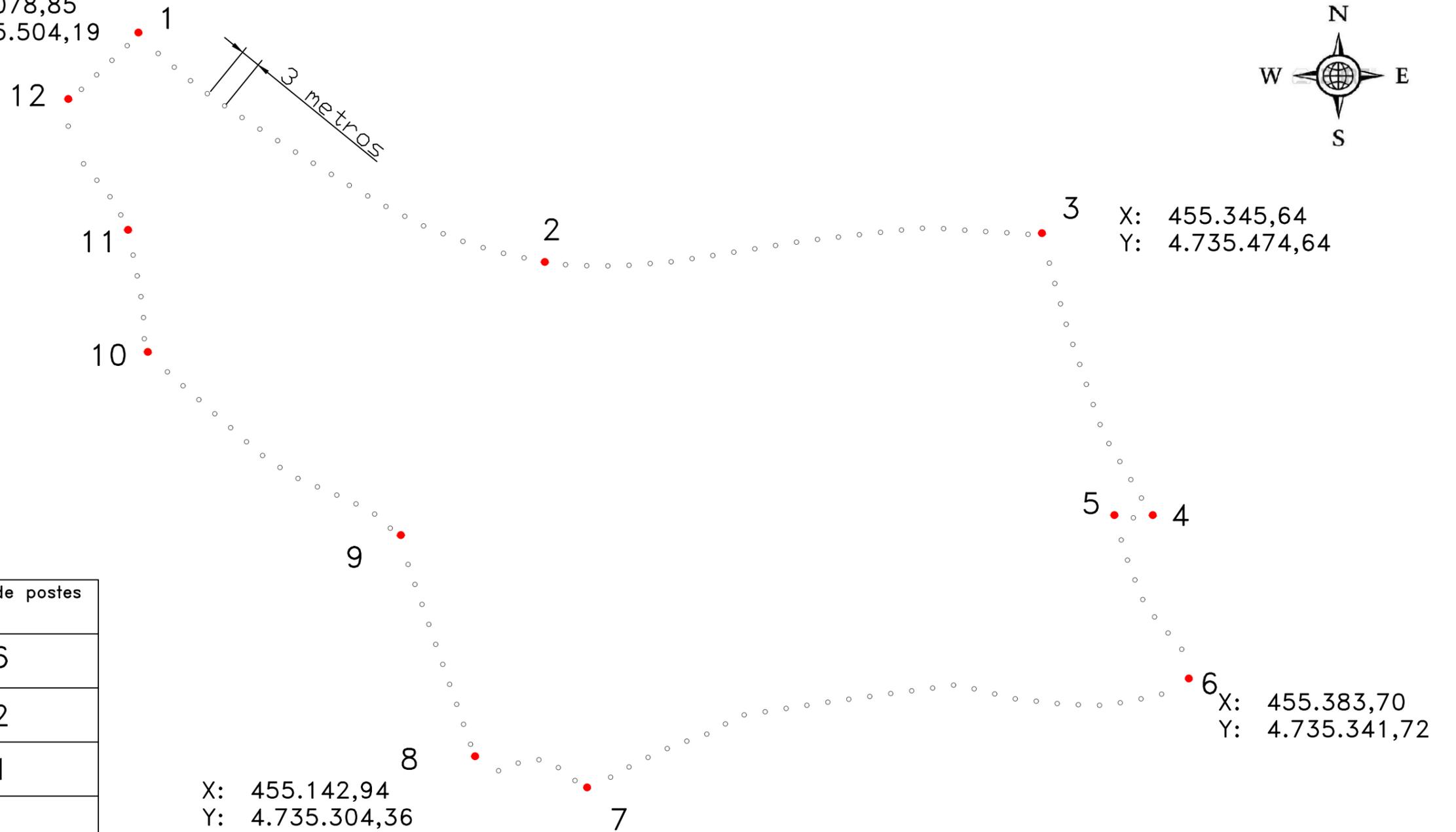
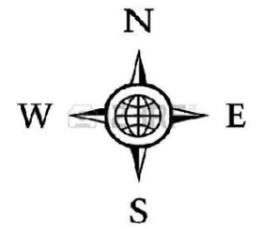
X: 455.377,68
Y: 4.735.343,45

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA	Varias	2
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<h1>Emplazamiento</h1>	TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Víctor Carpintero Sagullo FECHA: 28- Febrero - 2018 FIRMA _____
TÍTULO DEL PLANO _____	

X: 455.078,85
Y: 4.735.504,19



Tramo	Longitud (metros)	Nº de postes
1-2	143,54	46
2-3	155,71	52
3-4	92,28	31
4-5	6,03	2
5-6	52,88	18
6-7	195,38	65
7-8	33,70	11
8-9	70,61	24
9-10	94,88	32
10-11	34,51	11
11-12	42,57	14
12-1	25,73	9

- Postes intermedios
- Postes de tensión



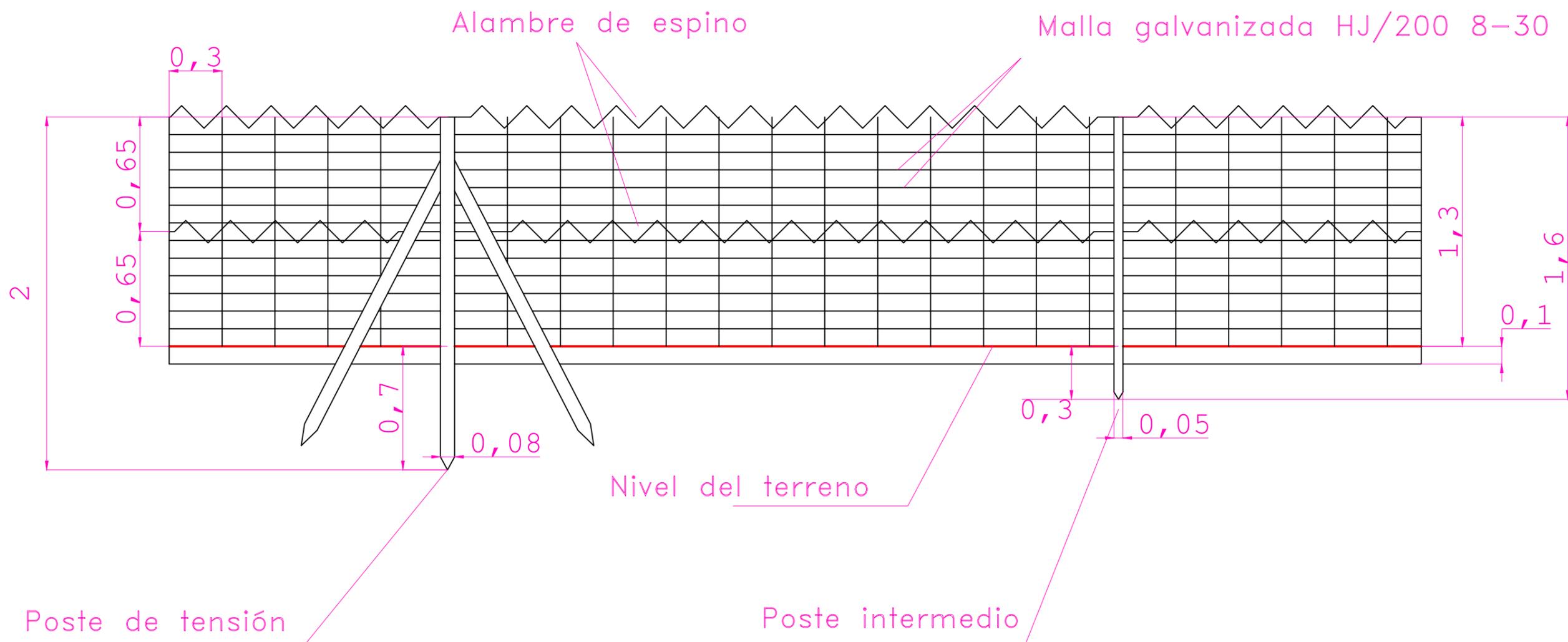
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____	1:1500	3
D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA	ESCALA _____	Nº PLANO _____
PROMOTOR _____		

<h1 style="margin: 0;">Vallado</h1>	TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Víctor Carpintero Saguillo FECHA: 28- Febrero - 2018
TÍTULO DEL PLANO _____	FIRMA _____




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


Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA
 PROMOTOR _____

1:25
 ESCALA _____

4
 Nº PLANO _____

Detalle vallado

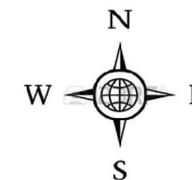
TITULACIÓN:
 Máster Ingeniería Agronómica

ALUMNO/A:
 Víctor Carpintero Saguiño

FECHA: 28- Febrero - 2018

TÍTULO DEL PLANO _____ FIRMA _____

X: 455.078,85
Y: 4.735.504,19



X: 455.345,64
Y: 4.735.474,64

X: 455.383,70
Y: 4.735.341,72

X: 455.142,94
Y: 4.735.304,36

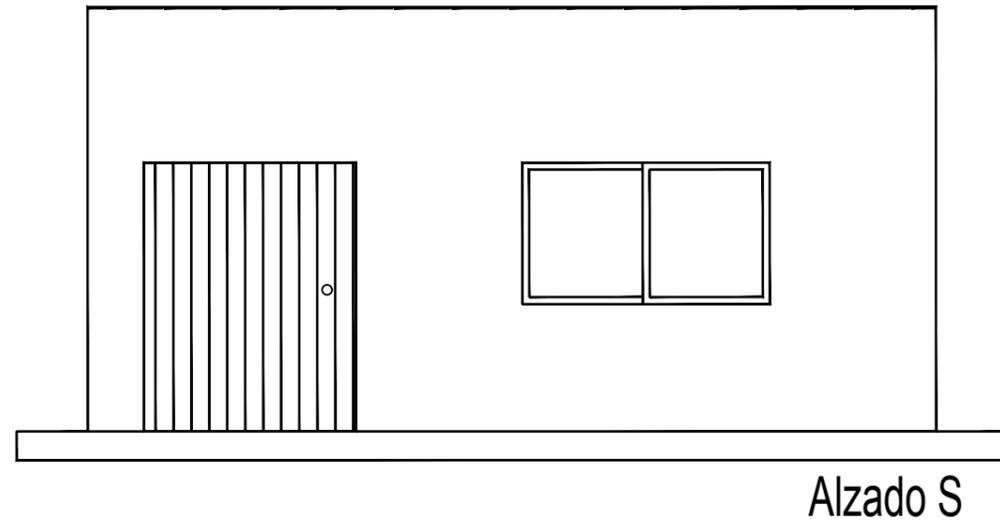


Leyenda	
	Límite de parcela
	Árbol
	Límite de sector
	Zona no apta

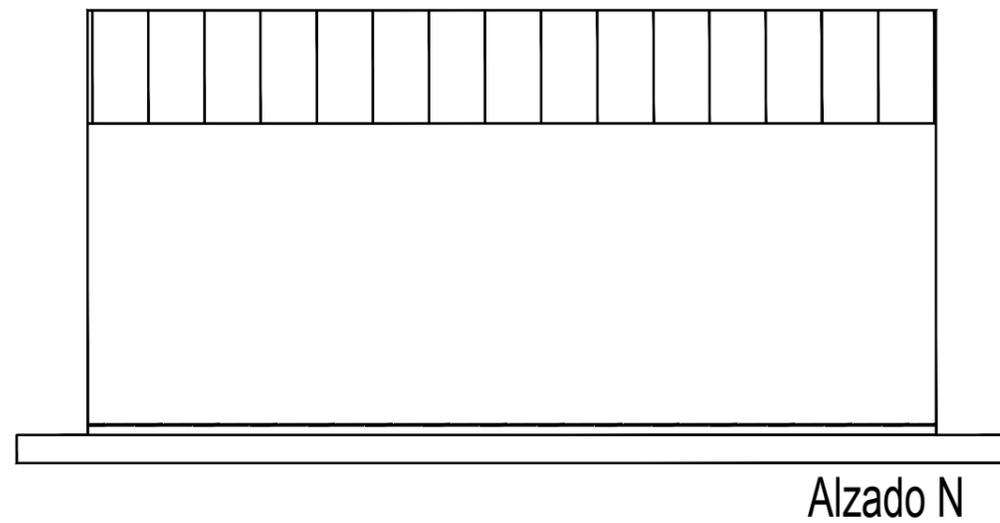
Sector	Nº Árboles
1	2100
2	1650
3	350
Total	4100

Distancia	
Entre árboles	2 metros
Entre filas	4 metros

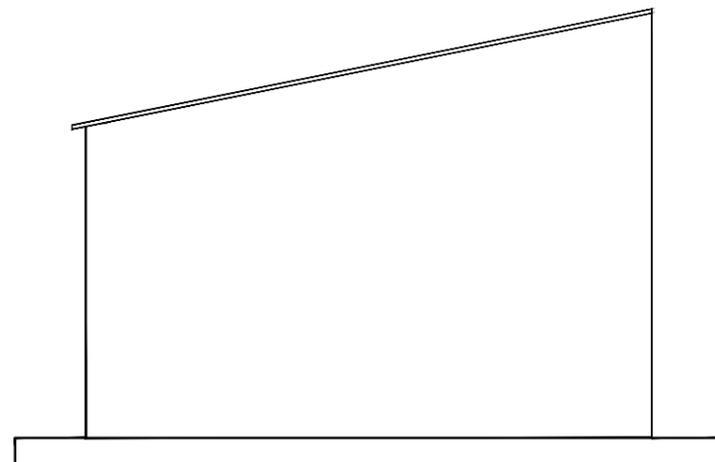
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA PROMOTOR	1:1000 ESCALA	5 Nº PLANO	
Plantación TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Víctor Carpintero Sagullo FECHA: 28- Febrero - 2018 FIRMA _____	



Alzado S

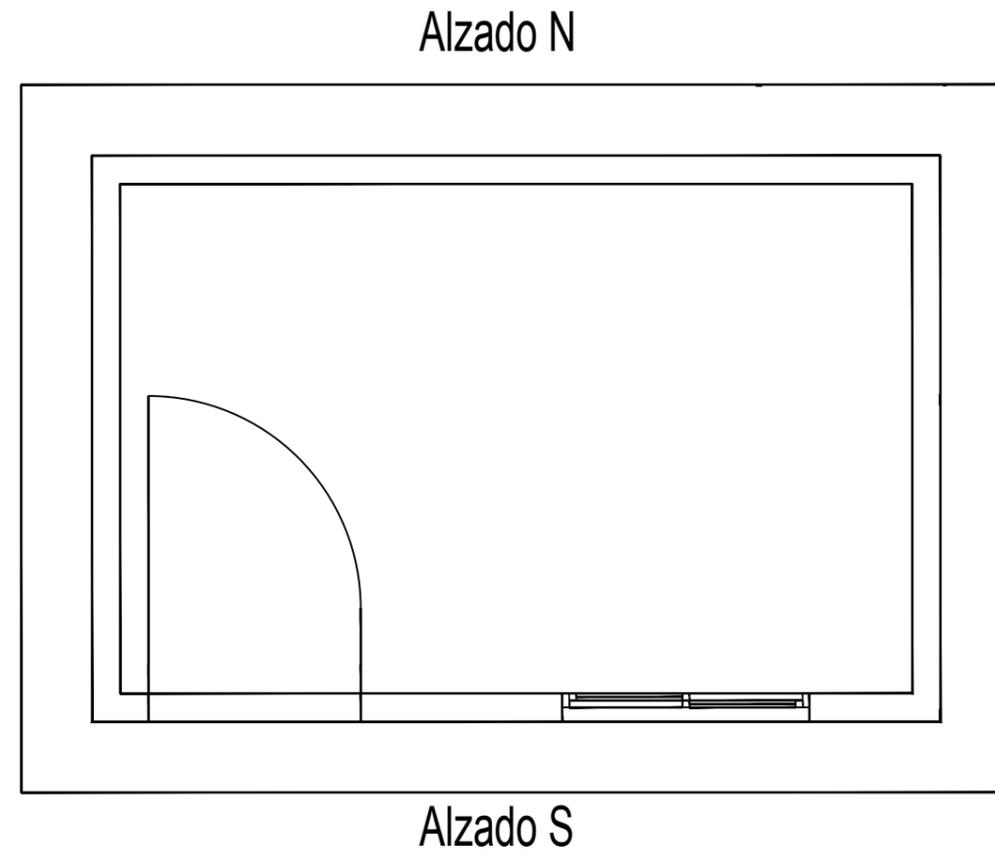


Alzado N



Alzados y O

Alzado O



Alzado N

Alzado E

Alzado S

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

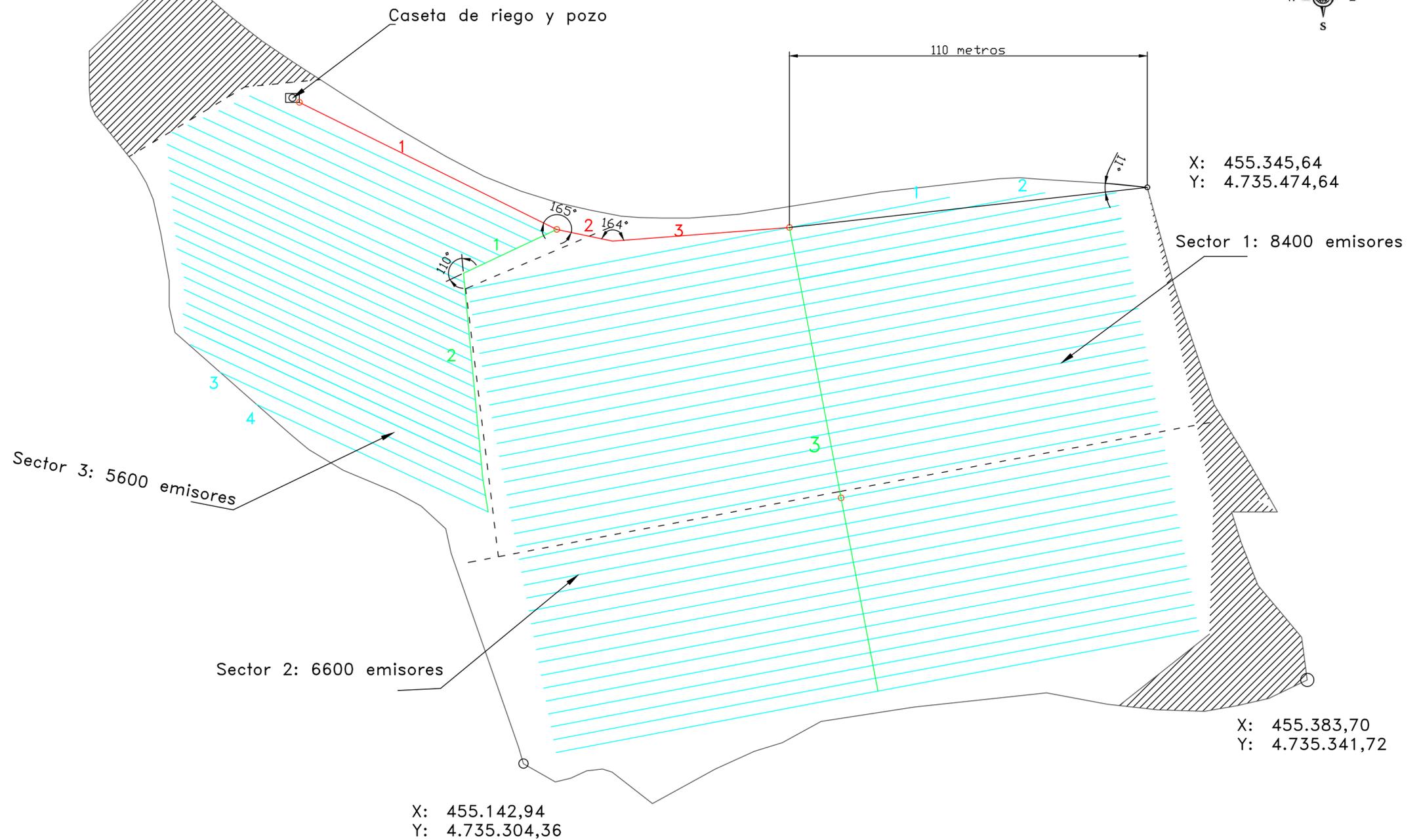
D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA PROMOTOR _____	1:5 ESCALA _____	6 Nº PLANO _____
--	---------------------	---------------------

<h1>Caseta de riego</h1>	TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Víctor Carpintero Saguiño FECHA: 28- Febrero - 2018
TÍTULO DEL PLANO _____	FIRMA _____

X: 455.078,85
Y: 4.735.504,19



Leyenda	
	Límite de parcela
	Tubería portagoteros
	Tubería portalateral
	Tubería primaria
	Límite de sector
	Arquetas
	Zona no apta



X: 455.345,64
Y: 4.735.474,64

X: 455.383,70
Y: 4.735.341,72

X: 455.142,94
Y: 4.735.304,36

Longitudes de tramos	
Tubería principal	1: 88 metros
	2: 17,30 metros
	3: 53,7 metros
Tubería portalateral	1: 32 metros
	2: 80 metros
	3: 149 metros
Tubería lateral	1: 50 metros
	2: 79 metros
	3: 90 metros
	4: 78 metros
	Resto: 100 metros

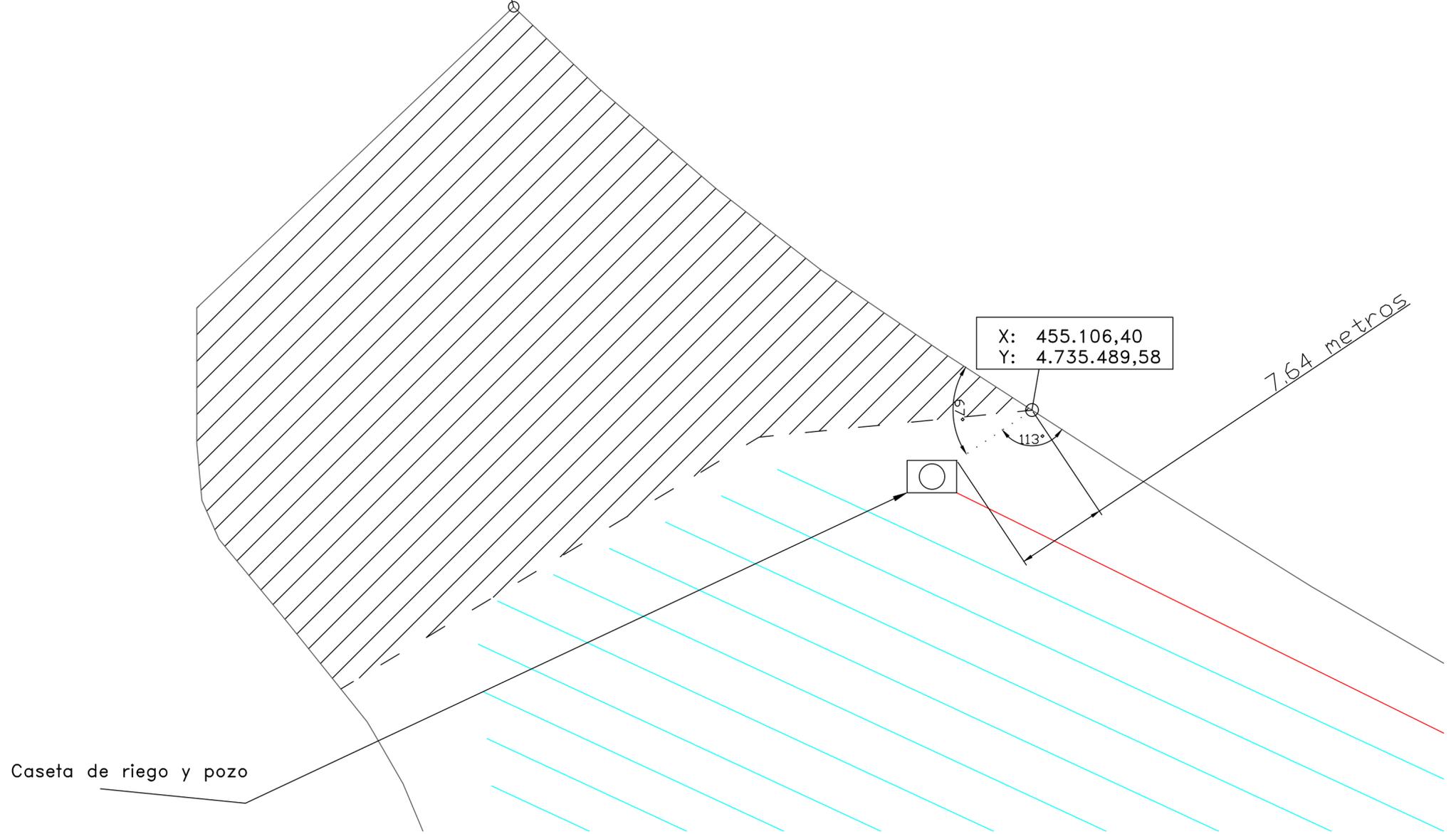
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA PROMOTOR	1:1000 ESCALA	7 Nº PLANO	
<h1>Riego</h1>		TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica ALUMNO/A: Víctor Carpintero Sagullo FECHA: 28- Febrero - 2018 FIRMA _____	
TÍTULO DEL PLANO _____			



X: 455.078,85
Y: 4.735.504,19

Leyenda

- Límite de parcela
- Tubería portagoteros
- Tubería primaria
- - - Límite de sector
- Arquetas
- ▨ Zona no apta



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

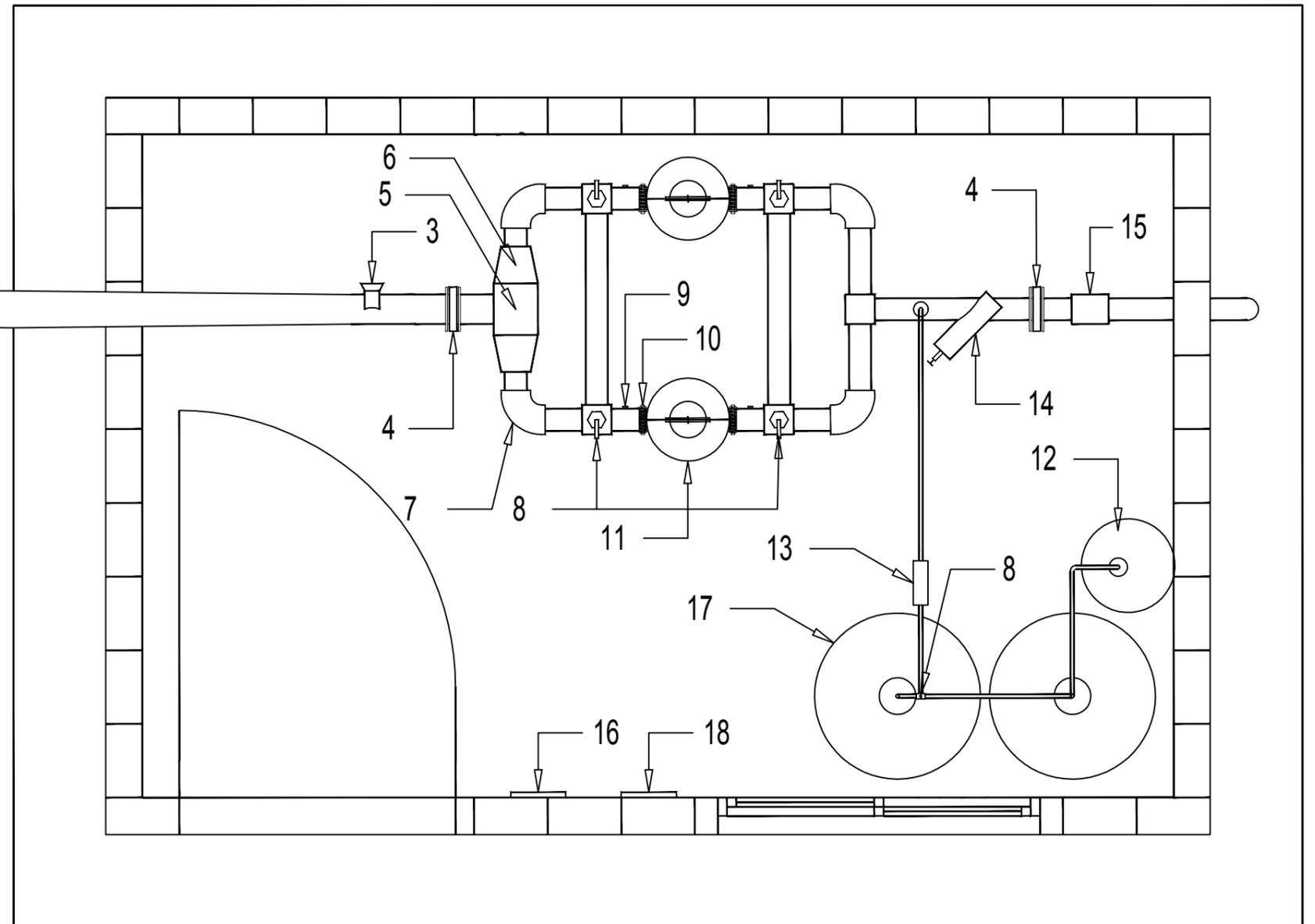
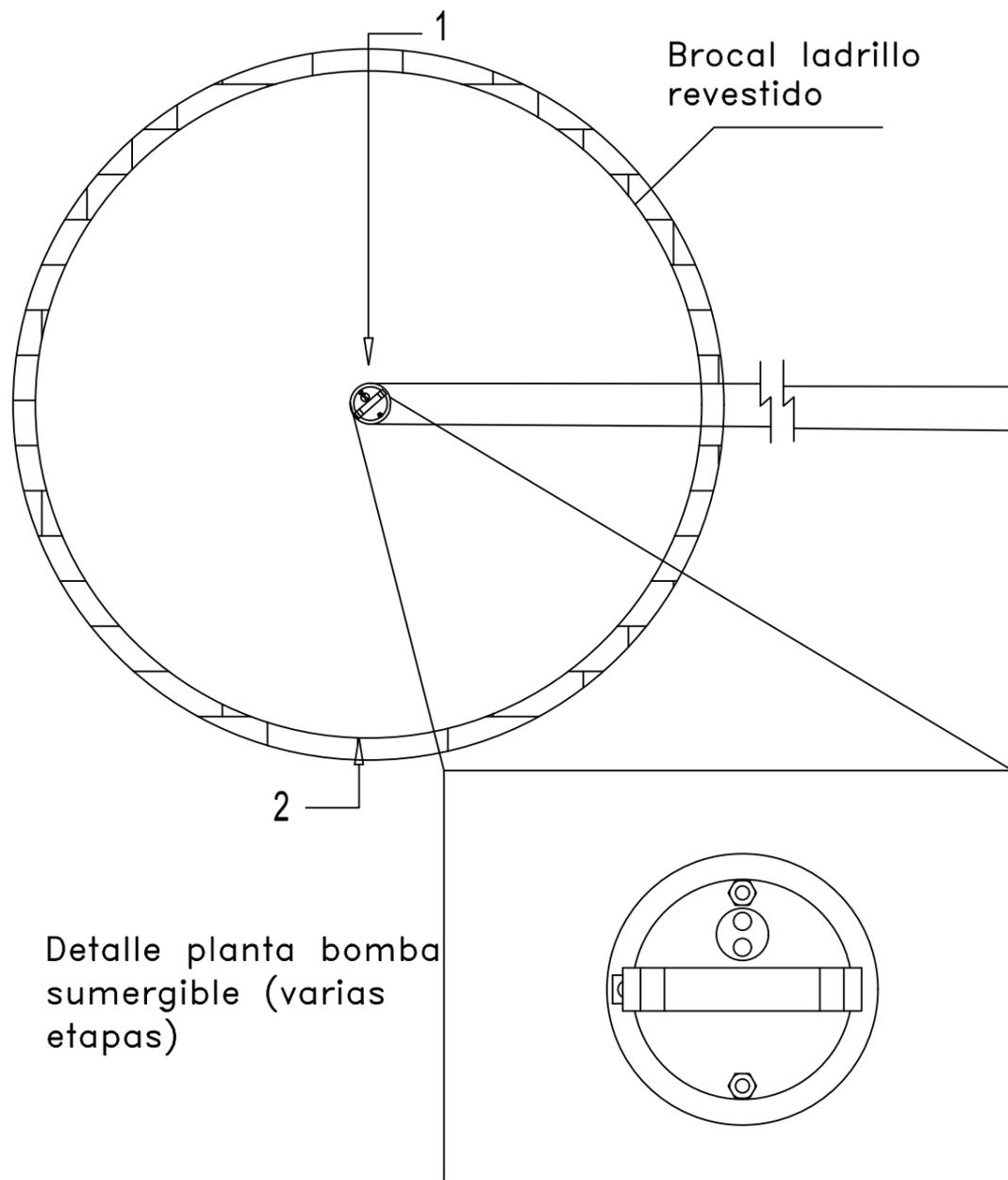
Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA	1:300	8

TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica
	ALUMNO/A: Víctor Carpintero Sagullo
	FECHA: 28- Febrero - 2018
	FIRMA _____

Detalle de riego



Cabezal de riego			
1. Bomba sumergida de 2,4 kW	6. Reducción PVC a 75 mm \varnothing	11. Filtro de arena	16. Programador
2. Pozo \varnothing 3 metros	7. Codo 90°	12. Depósito de 200 L	17. Depósitos de 650 L
3. Ventosa	8. Válvula de mariposa	13. Inyector	17. Cuadro eléctrico electrobomba
4. Válvula de compuerta	9. Toma de manómetro	14. Filtro de mallas	
5. TE PVC 100 mm \varnothing	10. Conexión con filtro	15. Contador Woltman	



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

Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA

PROMOTOR _____

ESCALA 1:30

Nº PLANO 9

Cabezal de riego

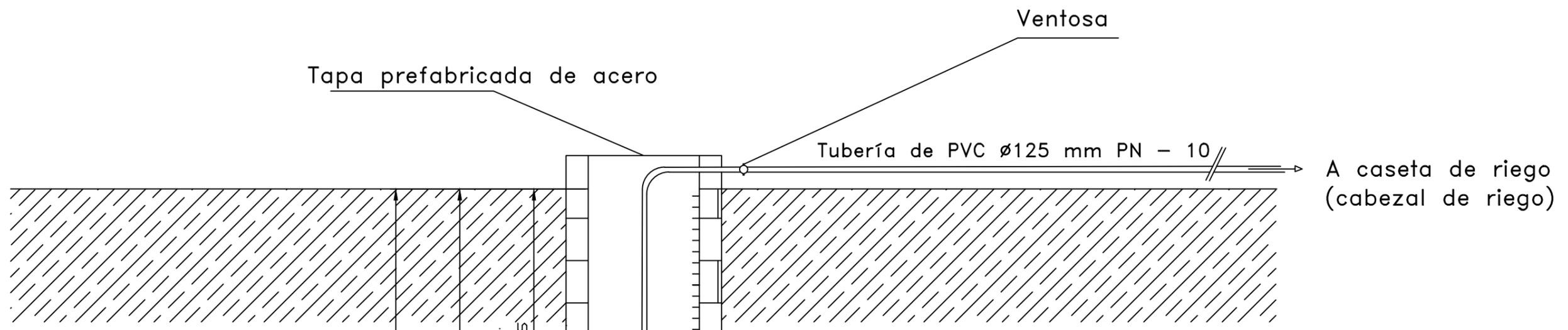
TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN:
Máster Ingeniería Agronómica

ALUMNO/A:
Víctor Carpintero Saguiillo

FECHA: 28- Febrero - 2018

FIRMA _____



Profundidad pozo: 40 metros
 Profundidad bomba: 39 metros
 Nivel dinámico del agua: 30 metros

DATOS DEL POZO	
Número	Nº 2541
Coordenadas UTM	X: 455.073,12 Y: 4.735.491,02
Flujo autorizado	50 m ³ /h
Profundidad	40 metros
Entubado	Hormigón prefabricado

▲ Nivel dinámico del pozo

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

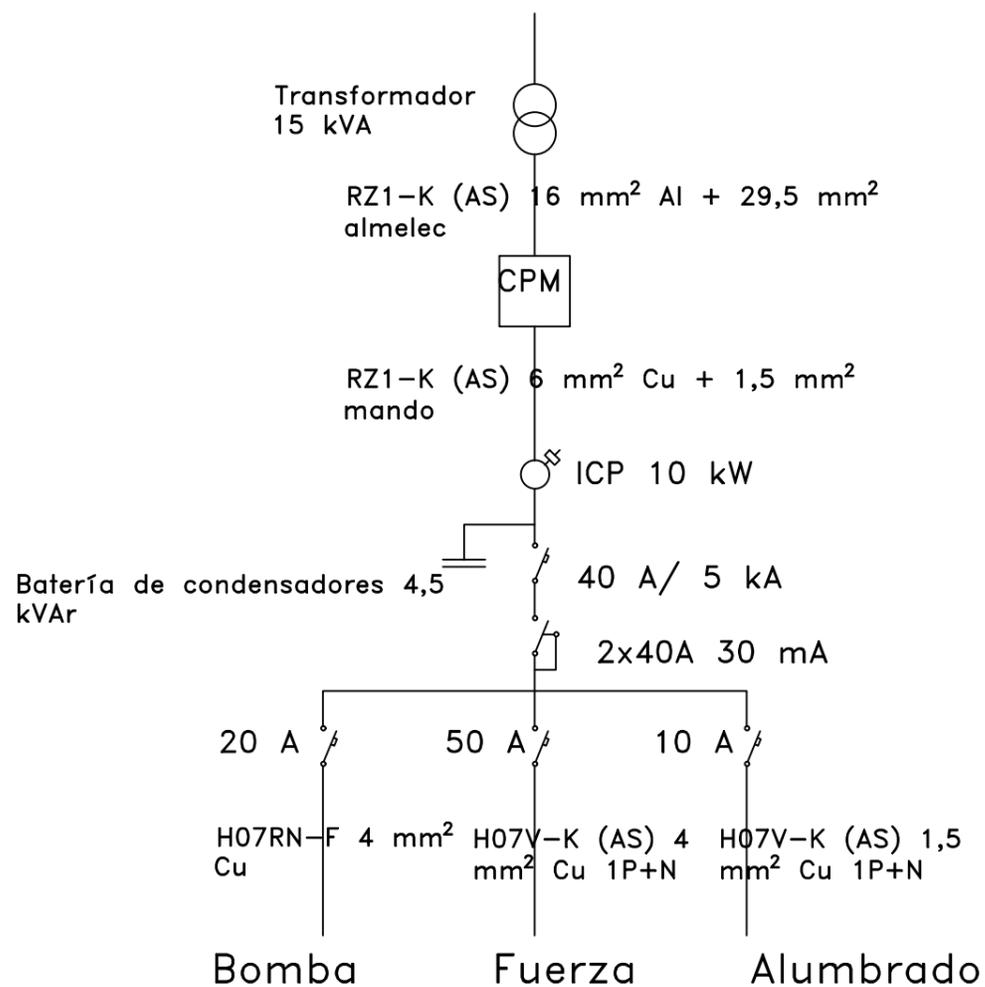
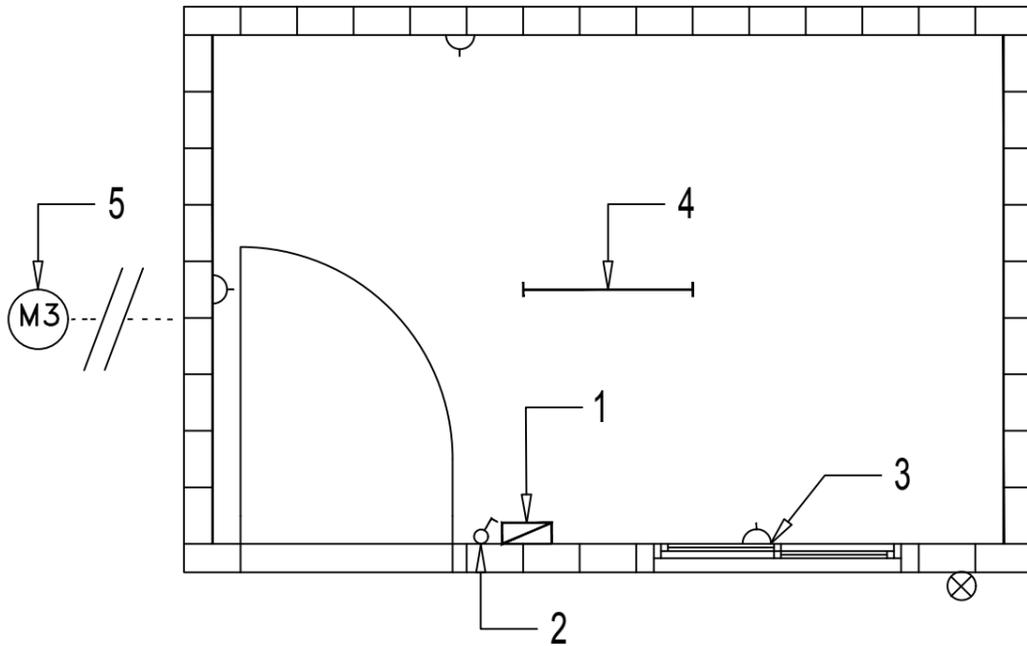
Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)

_____ TÍTULO DEL PROYECTO _____

D. FERNANDO MARTÍN HEREDIA	1:200	10
_____ PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

<p style="font-size: 24px; text-align: center;">Detalle extracción riego</p> <p>_____ TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Víctor Carpintero Saguiño</p> <p>FECHA: 28- Febrero - 2018</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p>
--	---

Instalación eléctrica

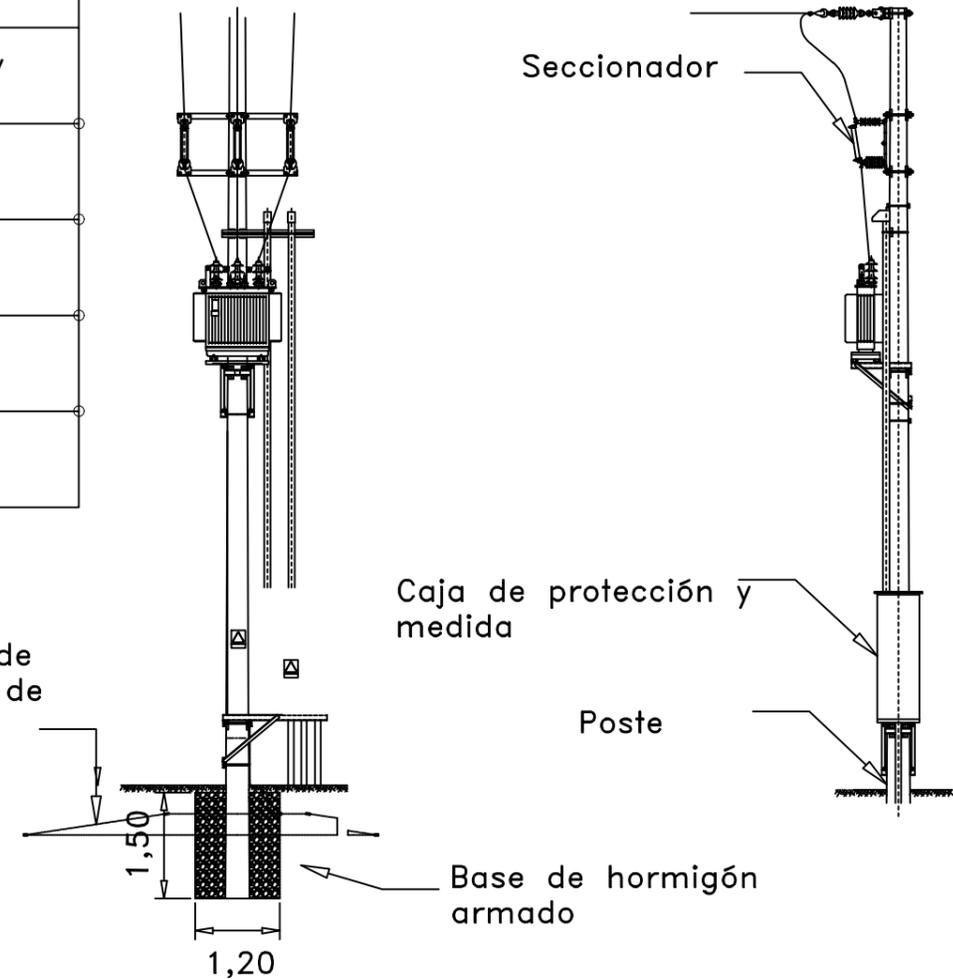


Transformador y poste

E 1:1000

Elementos de la instalación	
1	Cuadro general de mando y protección
2	Interruptor
3	Enchufe monofásico
4	Luminaria 2x36W
5	Motor asociado a bomba sumergible

Toma de tierra (Anillo de cobre desnudo y picas de acero)





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

Proyecto para la puesta en riego de 3,5 ha de cultivo de cerezo en el término municipal de Madrid de las Caderechas, Burgos (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO	1:50	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

<h2>Electricidad</h2>	<p>TITULACIÓN: Máster Ingeniería Agronómica</p> <p>ALUMNO/A: Víctor Carpintero Saguiillo</p> <p>FECHA: 05 - Abril - 2018</p>
TÍTULO DEL PLANO	FIRMA

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

Capítulo 1: Disposiciones generales

- Artículo 1.- Obras objeto del presente proyecto
- Artículo 2.- Obras accesorias no especificadas en el Pliego
- Artículo 3.- Documentos que definen las obras
- Artículo 4.- Compatibilidad y relación entre los documentos
- Artículo 5.- Director de la obra
- Artículo 6.- Disposiciones a tener en cuenta

Capítulo 2: Condiciones de índole técnica

Epígrafe 1: Construcción

- Artículo 7.- Replanteo
- Artículo 8.- Movimiento de tierras
- Artículo 9.- Cimentaciones
- Artículo 10.- Forjados
- Artículo 11.- Hormigones y morteros
- Artículo 12.- Morteros
- Artículo 13.- Acero laminado
- Artículo 14.- Instalación eléctrica
- Artículo 15.- Instalaciones de protección
- Artículo 16.- Obras o instalaciones no especificadas
- Artículo 17.- Condiciones generales a cumplir por los materiales

Epígrafe 2: Condiciones técnicas de la plantación

- Artículo 19.- Técnicas de cultivo
- Artículo 20.- Labores preparatorias del terreno
- Artículo 21.- Características de la maquinaria
- Artículo 22.- Mantenimiento y conservación de la maquinaria
- Artículo 23.- Tiempo de utilización
- Artículo 24.- Medidas de seguridad
- Artículo 25.- Maquinaria no expresada
- Artículo 26.- Material vegetal
- Artículo 27.- Procedencia de las plantas
- Artículo 28.- Características de las plantas
- Artículo 29.- Los envases
- Artículo 30.- Transporte y recepción de las plantas
- Artículo 31.- Precauciones previas a la plantación
- Artículo 32.- Replanteo
- Artículo 33.- Época de plantación
- Artículo 34.- Plantación
- Artículo 35.- Reposición de marras
- Artículo 36.- Realización de la poda
- Artículo 37.- Tratamiento de los restos de poda
- Artículo 38.- Riego

Epígrafe 3: Instalación de riego

- Artículo 40.- Tuberías de PVC
- Artículo 41.- Tuberías de PEBD

-
- Artículo 42.- Acoples y juntas
 - Artículo 43.- Piezas de conexión
 - Artículo 44.- Instalación de tuberías
 - Artículo 45.- Válvulas de compuerta
 - Artículo 46.- Grupo de bombeo
 - Artículo 47.- Emisores
 - Artículo 48.- Cabezal de riego
 - Artículo 49.- Puesta a punto de la instalación
 - Artículo 50.- Uniformidad del riego
 - Artículo 51.- Comprobación de la instalación
 - Artículo 52.- Manejo de la instalación

Capítulo 3: Condiciones de índole facultativa

Epígrafe 1: Obligaciones y derechos del contratista

- Artículo 53: Remisión de solicitud de ofertas
- Artículo 54: Residencia del contratista
- Artículo 55: Reclamaciones contra las órdenes del Director
- Artículo 56: Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe
- Artículo 57: Copia de los documentos

Epígrafe 2: Trabajos, materiales y medios auxiliares

Artículo 58: Libro de órdenes

- Artículo 59: Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución
- Artículo 60: Condiciones generales de ejecución de los trabajos
- Artículo 61: Trabajos defectuosos
- Artículo 62: Obras y vicios ocultos
- Artículo 63: Materiales no utilizables o defectuosos
- Artículo 64: Medios auxiliares

Epígrafe 3: Recepción y liquidación

- Artículo 65: Recepciones provisionales
- Artículo 66: Plazo de garantía
- Artículo 67: Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente
- Artículo 68: Recepción definitiva
- Artículo 69: Liquidación final
- Artículo 70: Liquidación en caso de rescisión

Epígrafe 4: Facultades de la dirección de obras

- Artículo 71: Facultades de la dirección de obra

Capítulo 4: Condiciones de índole económica

Epígrafe 1: Base fundamental

- Artículo 72: Base fundamental

Epígrafe 2: Garantías de cumplimiento y fianzas

- Artículo 73: Garantías
- Artículo 74: Finanzas
- Artículo 75: Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza
- Artículo 76: Devolución de la fianza

Epígrafe 3: Precios y revisiones

- Artículo 77: Precios contradictorios
- Artículo 78: Reclamaciones de aumento de precios
- Artículo 79: Revisión de precios
- Artículo 80: Elementos comprendidos en el presupuesto

Epígrafe 4: Valoración y abono de los trabajos

- Artículo 81: Valoración de la obra

Artículo 82: Medidas parciales y finales

Artículo 83: Equivocaciones en el presupuesto

Artículo 84: Valoración de obras incompletas

Artículo 85: Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Artículo 86: Pagos

Artículo 87: Suspensión por retraso de pagos

Artículo 88: Indemnización por retraso de los trabajos

Artículo 89: Indemnización por daños de causa mayor al contratista

Epígrafe 5: Varios

Artículo 90: Mejoras de obras

Artículo 91: Seguro de los trabajos

Capítulo 5: Condiciones de índole legal

Artículo 92: Jurisdicción

Artículo 93: Accidentes de trabajo y daños a terceros

Artículo 94: Pago de arbitrios

Artículo 95: Causas de rescisión del contrato

CAPÍTULO 1: Disposiciones generales

Artículo 1. Obras objeto del presente proyecto

Se considerarán sujetas a las condiciones de este pliego todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e 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 avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija, se construirán sobre la base de los proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el ingeniero director de la obra.

Artículo 2.- Obras accesorias no especificadas en el Pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este pliego de condiciones, el adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del ingeniero director de la obra, y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El ingeniero director de la obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales 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 3.- Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entrega al contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo. Son documentos contractuales los planos, el pliego de condiciones, cuadros de precios y presupuesto parcial y total, que se incluyen en el presente proyecto. Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la Justificación de Precios, tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado, deberá ponerse en conocimiento de la dirección técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4.- Compatibilidad y relación entre los documentos

En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 5.- Director de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un graduado en ingeniería agronómica, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras de presente proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el ingeniero director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

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 comenzar la obra.

Artículo 6.- Disposiciones a tener en cuenta

- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigente del Ministerio de Fomento. Normas básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE). Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento Electrónico de alta y baja tensión y normas MIBT complementarias. Reglamento sobre recipientes y aparatos de presión.

Capítulo 2: Condiciones de índole técnica

Epígrafe 1: Construcción

Artículo 7.- Replanteo

Antes de empezar las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se realizarán de acuerdo con 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 encargará de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 8.- Movimiento de tierras

Se refiere a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptarán las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

NTE-AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes"

NTE-ADE "Explicaciones"

NTE-ADV "Vaciados"

NTE-ADZ "Zanjas y pozos"

Artículo 9.- Cimentaciones

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptan las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad especificados en las normas:

TE-CSZ "Cimentaciones superficiales. Zapatas".

NTE-CSC "Cimentaciones superficiales corridas".

NTE-CSL "Cimentaciones superficiales. Losas".

Artículo 10.- Forjados

El presente artículo regula los aspectos relacionados con la ejecución de forjados presentados autorresistentes armados de acero, o de cualquier otro tipo con bovedillas cerámicas u hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución de seguridad en el trabajo, de control y ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en el R.D. 1339/2011 de 3 de octubre y en las normas:

NTE-EHU: forjados unidireccionales

NTE-EHR: forjados reticulares

NTE-EAF: forjados

Artículo 11.- Hormigones y morteros

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los medios presentes de puesta en obra de compactación, rellene perfectamente los encofrados sin que aparezcan coqueas. Todo esto se valorará determinando la consistencia de los hormigones empleados mediante el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE-7130.

Los defectos, grietas, deformaciones, roturas, etc., no admisibles a juicio del director de obra que presenten las obras de fábrica serán motivo más que suficiente para ordenar su demolición con la consiguiente reconstrucción, sin derecho de indemnización por parte del contratista.

Los moldes y encofrados serán suficientemente impermeables para que no tengan lugar los escapes por las juntas y lo bastante resistentes para que no se produzcan flexiones o deformaciones. El sistema de moldeo y encofrado merecerá la expresa aprobación del ingeniero director de obra.

Las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa, armado o presentado, fabricados en obras o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la instrucción EHE-08: "Instrucción de Hormigón Estructural". Asimismo, se adopta lo establecido en las normas NTE-EH "Estructuras de hormigón".

Las características mecánicas de los materiales, dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en el presente proyecto.

CARACTERÍSTICAS: Se ajustarán a las especificaciones contenidas en la Documentación Técnica, cuidando la dosificación y midiendo la consistencia en fresco, estando prohibido el uso de aditivos, salvo autorización escrita de la Dirección Facultativa.

MEDICIÓN DE LOS COMPONENTES: El cemento se medirá preferentemente, si se dispone de medios para ello, en peso; en todo caso se procurará la máxima exactitud.

Los áridos se medirán en volumen, cuidando que los recipientes para las mediciones estén siempre llenos y enrasados, sin colmo.

AMASADO: El vertido de los materiales se hace en el siguiente orden:

1. Aproximadamente la mitad del agua.
2. El cemento y la arena simultáneamente.
3. La grava.
4. El resto del agua.

El amasado se hará siempre en hormigonera y el periodo de batido será suficiente para conseguir la mezcla homogénea de los componentes.

Si el hormigón es servido por central, cumplirá todas las especificaciones anteriores y se prohibirá agregar agua al hormigón en el recipiente de transporte o durante su manipulación.

Artículo 12.- Morteros

El amasado se hará siempre en hormigonera y el periodo de batido será suficiente para conseguir la mezcla homogénea de los componentes y una consistencia del mortero conveniente.

Las proporciones indicadas se consideran como reguladoras, pudiendo modificarse dentro de los límites prudentes, según lo exige la naturaleza de los materiales.

El mortero de cemento y sobre todo si fuera de fraguado rápido, se hará en pequeñas cantidades y su empleo será inmediato, para que tenga lugar antes del principio del fraguado. La cantidad de agua se fijará en cada caso por el Ingeniero Director (no deberá hacerse en ningún caso el rebatido de morteros).

Artículo 13.- Acero laminado

Se establece en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto sus elementos estructurales, como sus elementos de unión. Así como se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las normas:

NBE-MV-102: Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación. Se fijan los tipos de uniones, la ejecución en taller, montaje de obra, las tolerancias y las protecciones.

NBE-MV-103: Acero laminado para estructuras de edificaciones. Donde se fijan las características del acero laminado, la determinación de sus características y los productos actualmente utilizados.

NBE-MV-105: Roblones de acero

NBE-MV-106: Tornillos ordinarios calibrados para la estructura del acero

Artículo 14.- Instalación eléctrica

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias. Asimismo, se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

NTE-IEB: "Instalación eléctrica de baja tensión".

NTE-IEI: "Alumbrado interior".

NTE-IEP: "Puesta a tierra".

NTE-IER: "Instalaciones de electricidad. Red exterior".

Todos los conductores serán de cobre comercial puro, si la sección en algún punto resulta en un 3% menor que la normal, el conductor no será aceptado.

Genéricamente la instalación contará con:

- Acometida.
- Caja general de protección (CGP)
- Línea repartidora.
 - Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.
 - Canalizaciones prefabricadas.
 - Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
 - Interruptor seccionador general.
- Centralización de contadores.
- Derivación individual.
 - Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
 - Canalizaciones prefabricadas.
 - Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.
- Cuadro general de distribución.
 - Interruptores diferenciales.
 - Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
 - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Interruptor de control de potencia.
- Instalación interior.
 - Circuitos
 - Puntos de luz y tomas de corriente.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos

- **Identificación.** Según especificaciones de proyecto
- **Distintivo de calidad.** Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos

- **Distintivos.** Centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT. Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.
- El instalador debe poseer calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión

- **Distintivo de calidad.** Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Alumno: Víctor Carpintero Saguillo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Máster Ingeniería Agronómica

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- **Distintivo de calidad.** Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Todos los materiales procederán directamente de fábrica, desechándose los que acusen deterioro por mal trato, picaduras u otros defectos de su envoltura exterior. Los aparatos se suministrarán completos, no tendrán defecto alguno, sus diferentes partes estarán bien sujetas y todo el aparato estará garantizado por una casa acreditada.

Los conductores eléctricos se introducirán con cuidado en la tubería para evitar dañar su aislamiento. No se permitirá que los conductores tengan empalmes, en caso de tener que hacerlos, se harán en las cajas de derivación y siempre por medio de conectores. El color de la envoltura de los conductores activos se diferenciará de la de los conductores neutro y tierra. La medición se hará por punto de luz o enchufes para cada unidad de éstos, en los que se incluyen los mecanismos y parte proporcional de la tubería.

Artículo 15.- Instalaciones de protección

Son las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuegos y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma NBE-CPI-91 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF "Protección contra el fuego", y anejo nº6 de la EHE-08. Así como se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPP "Pararrayos".

Artículo 16.- Obras o instalaciones no especificadas

Si durante los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la

normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

Artículo 17.- Condiciones generales a cumplir por los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establezcan en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director.

ÁRIDOS

La arena que se emplee en la construcción será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuera necesario se tamizará y lavará convenientemente en agua limpia.

Las gravas que se serán producidas por machaqueo y cumplirán las siguientes condiciones:

1. No serán descomponibles por agentes atmosféricos.
2. No contendrán sustancias que perjudiquen al hormigón o alteren el fraguado, tales como arcillas, limos, carbones, productos afrutados, materia orgánica, etc.
3. horizontal entre barras, admitiéndose a lo sumo el 10% de los elementos más gruesos de esta separación.
4. El tamaño máximo del árido no superará en ningún caso a la 1/4 parte de la mínima dimensión del elemento a ejecutar, ni superior a los 5/6 de la distancia.
5. Tendrán resistencia no inferior a la exigida al hormigón

MORTERO

El fraguado de los morteros de cemento no debe comenzar antes de una hora, ni terminar antes de cuatro ni después de doce. La estabilidad del volumen debe ser completa.

La resistencia del mortero normal a compresión a los 28 días será de 200 Kg/m² como mínimo.

AGUA

El agua empleada en la confederación de los morteros será potable, no admitiéndose aguas salitrosas, no magnésicas, así como todas aquellas que contengan sustancias perjudiciales para la resistencia y conservación en buen estado de los morteros y hormigones.

La cantidad de agua que ha de emplearse para el batido de los morteros y hormigones ha de ser estrictamente la precisa para efectuar esta operación.

CEMENTO

Cementos naturales: Deberán ser el resultado de la molienda de rocas calizas-arcillosas después de calcinadas, sin agregar ninguna sustancia extraña.

Cementos artificiales: Serán de marcas acreditadas y sometiendo los productos a los análisis químico-mecánicos y de fraguado, darán los resultados exigidos para esta clase de materiales.

Ambos cementos irán envasados y se almacenarán convenientemente, a fin de que no pierdan las condiciones de bondad necesarias para ser aplicadas en la construcción.

El cemento deberá estar en el momento de su empleo en estado pulverizado y perfectamente seco.

ENCOFRADOS

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos o mixtos, pero siempre deberán ofrecer la rigidez suficiente para soportar sin deformación apreciable los esfuerzos debidos a la puesta en obra del hormigón necesario para la ejecución de la obra, así como su posterior vibrado. Estos encofrados deberán estar fuertemente anclados al subsuelo para evitar que por su cesión se puedan formar grietas en los bordes o en las proximidades de las juntas longitudinales o transversales.

El vibrado del mismo, se realizará bien con regla vibrante o con vibradores internos de forma que se consiga la máxima compacidad de las mezclas.

HORMIGONADO CON TEMPERATURAS EXTREMAS

Durante los días de heladas no se permitirá trabajar en función alguna en que se emplee mortero de cualquier clase que sea. Cuando pudiera sospecharse que durante la noche la temperatura había de descender por debajo del cero de los termómetros centígrados, se abrigarán cuidadosamente fábricas con esteras, pajas y otros medios que sean aprobados por el Ingeniero Director. Se demolerá toda obra en que se compruebe que el mortero se encuentra deteriorado a consecuencia de las heladas

Para el caso de grandes calores, el Ingeniero Director está facultado para suspender la ejecución de las obras si lo estima necesario.

El hormigonado se continuará una vez que se haya comprobado que el hormigón anteriormente colocado no ha sufrido daño alguno o, en su caso, después de la demolición de la zona dañada.

CURADO DEL HORMIGON

Una vez terminado el hormigonado, y durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, se mantendrá éste con humedad constante de diez (10) a quince (15) días, dependiendo de la época del año.

El curado podrá realizarse manteniendo húmeda la superficie del pavimento, mediante riego directo que no produzca deslavado del hormigón o a través de materiales que retengan la humedad y no contengan sustancias nocivas, para el hormigón. Estas materias pueden ser sacos, arena, plásticos, etc.

MATERIALES METÁLICOS

Los materiales metálicos serán de la mejor calidad o clase, sin deformaciones, roturas ni otros defectos.

No se permitirán empalmes ni acopladuras en las piezas que formen parte de las armaduras. En las piezas compuestas para uniones de otras, la longitud, forma y situación de los cubrejuntas y el nº y diámetro de los tornillos se ajustarán a las instrucciones que previamente dicte el Ingeniero Director. Todos los materiales serán de buena calidad, exentos de deformaciones y roturas, estarán bien trabajados, presentando buen ajuste en todos los empalmes y juntas. Los hierros forjados deben ser hechos por obreros especializados.

OTROS MATERIALES

Los demás materiales que entren en las obras, para los que no se detallan condiciones, serán de primera calidad y antes de colocarlos en la obra serán reconocidos por el Ingeniero Director, quedando en su mano la facultad de desecharlos.

Epígrafe 2: Condiciones técnicas de la plantación

Artículo 19.- Técnicas de cultivo

El pliego que se adjunta incluye las condiciones que se han de seguir en la explotación agrícola de la finca objeto del presente proyecto, sita en el término municipal de Madrid de las Caderechas, provincia de Burgos.

Todas las labores se realizarán en la época que queda especificada en los cuadros de cultivo, Memoria y Anejos correspondientes, con la maquinaria y aperos que se señalan y con las condiciones allí descritas.

El encargado jefe de la explotación queda facultado para introducir aquellas variaciones que estime convenientes, aunque sin modificar los principios fundamentales y los objetivos que deben regir la explotación.

Artículo 20.- Labores preparatorias del terreno

Como labores previas a la plantación se realizarán las siguientes:

Arado con vertedera cuatrísurco a 40 cm de profundidad en la segunda quincena de octubre, tras las primeras lluvias de otoño, con el objeto de enterrar las malas hierbas presentes en el terreno.

Subsolado. Se realizará con un arado subsolador de tres púas de 80 centímetros de profundidad, enganchada a un tractor de 170 CV, y que realizará dos pases cruzados. Labor complementaria pase cruzado de cultivador (25-30 cm de profundidad) con rulo. El objetivo es conseguir dejar el suelo sin obstáculo, terrones ni hierbas y alisar el terreno para facilitar la posterior plantación.

Artículo 21.- Características de la maquinaria

Las características que debe cumplir la maquinaria a utilizar en la explotación serán indicadas en el correspondiente Anejo.

Si estas máquinas no se encontrasen en el momento en el mercado, podrán ser sustituidas por otras de características similares. La tracción y la maquinaria utilizada en las labores de los distintos cultivos serán alquiladas en su gran mayoría y escasamente propias para el mantenimiento del cultivo.

Artículo 22.- Mantenimiento y conservación de la maquinaria

Las piezas y mecanismos que así lo pudieran requerir deberán engrasarse para mantener la maquinaria en óptimas condiciones para el trabajo, evitando de esta forma los desgastes extras que ésta pudiera sufrir.

Se deberá disponer en la explotación de las piezas de reposición más frecuentes para poder ser utilizadas con rapidez y subsanar la avería correspondiente en la máquina; igualmente habrá que disponer herramientas auxiliares propicias y necesarias para la colocación de la pieza averiada. Toda maquinaria permanecerá el tiempo mínimo a la intemperie, impidiéndose de esta manera que pueda sufrir la influencia negativa de los agentes atmosféricos que pudieran perjudicar el buen estado de la misma.

Artículo 23.- Tiempo de utilización

El número de horas de empleo de cada una de las distintas máquinas serán las que aparezcan desglosadas en el Anejo correspondiente a los elementos de trabajo, no debiéndose utilizar en número superior a las mismas, ni ser utilizadas en operaciones externas que no hayan sido convenientemente estimadas en el Proyecto sin que tengan el previo consentimiento del Ingeniero director.

Artículo 24.- Medidas de seguridad

Todos y cada uno de los operarios que trabajen con la maquinaria lo harán con las máximas garantías de cumplimiento de la Normativa vigente sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, durante el manejo de la misma. Del mismo modo la maquinaria dispondrá de todos los dispositivos de seguridad que fuesen o se estimasen necesarios para deducir al máximo el riesgo de posibles incidentes y concretados de acuerdo con la Inspección de Trabajo.

Artículo 25.- Maquinaria no expresada

Si por cualquier circunstancia fuese necesaria la modificación de la maquinaria que se expresa en el Anejo correspondiente, el Director de la explotación estará facultado para la introducción de las variantes necesarias, siempre que las innovaciones estén de acuerdo con el trabajo que deberán llevar a cabo y dentro de los límites económicos propuestos y presupuestados en el Proyecto.

Artículo 26.- Material vegetal

Las plantas de cerezo utilizadas cumplirán las normas de la C.E. para la producción y comercialización de la cereza.

Artículo 27.- Procedencia de las plantas

Las plantas procederán de viveros ubicados en zonas cuyos factores ecológicos sean similares a los de los lugares de plantación, que tengan capacidad para ser productores de la cantidad de especies y plantas requeridos y que estén inscritos en el Registro

oficial correspondiente. Los pasaportes fitosanitarios deben ser expedidos por los órganos competentes.

Artículo 28.- Características de las plantas

Antes de emplear la planta el Contratista deberá presentar muestras adecuadas al Ingeniero Director para que este pueda realizar los ensayos necesarios y así decidir si procede o no la admisión de esta.

Serán rechazadas las plantas que:

- En cualquiera de sus órganos o de su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.

- Cuyos cepellones se encuentren contaminados por otros hongos indeseables

- Se encuentren con un grado de deshidratación de la vegetación, por calor, sol o viento, producido durante el porte, siempre que el grado de deshidratación sea excesivo para la recuperación de la vegetación.

- Que hayan sido cultivadas en un vivero sin espaciamiento suficiente para su correcto desarrollo y se haya producido un hilerado excesivo.

- Que sufran daños excesivos y no recuperables a causa de las bajas temperaturas.

- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.

- Que durante el transporte hayan sufrido daños o roturas por manipulación defectuosa.

La aceptación de una planta en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazada en el futuro, si se encontraran defectos en su uniformidad.

Si el Contratista acopiara plantas que no cumplieren las condiciones de este pliego, el Ingeniero Director dará las órdenes para que, sin peligro de confusión, sean separadas de las que cumplen y sustituidas por otras adecuadas. Únicamente, si el material vegetal recibido es plenamente conforme y no presenta problemas, se deberá aceptar el envío. Si hubiese anomalías graves, el envío se rechazaría totalmente o se levantaría un acta notarial inmediatamente, remitiendo al vivero de origen la oportuna reclamación.

La utilización de la planta, no libera al Contratista, en ningún caso, de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en el Pliego y que habrán de comprobarse siempre mediante ensayos correspondientes.

El Promotor no asume la responsabilidad de asegurar que el contratista encuentre en el lugar de procedencia elegido la planta adecuada en cantidades suficientes para la repoblación proyectada, en el momento de su ejecución.

La procedencia indicada sirve para definir la distancia de transporte de la planta y para fijar los excesos de transporte de la misma, en los casos en que el Promotor

autorice al Contratista a utilizar materiales de otra procedencia, con mayor distancia de transporte y le reconozca el derecho a la percepción de dichos excesos.

Las características de la planta a utilizar vendrán determinadas por los valores mínimos exigibles de los siguientes parámetros:

Altura. = longitud desde las hojas hasta el cuello de la raíz.

Grosor. = Diámetro en milímetros del brote del cuello.

Forma del sistema radical: Debe estar ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas.

Relación raíz / parte aérea: Se define en longitud o en peso. Si se expresa en peso, cada una de las partes no debe superar 1,8 veces el de la otra.

Hojas y ramificaciones: La planta de tallo espigado y sin ramificar debe ser rechazada, pues no dará en el cuello de la raíz los diámetros mínimos exigibles.

Estado: No debe mostrar signos de enfermedad, ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas. No debe confundirse la coloración por deficiencias con el cambio que experimentan debido a las heladas, que en nada merma la calidad de la planta.

Edad: Viene determinada por el número de savias o tiempo de permanencia en el vivero hasta su trasplante al monte. Se expresa en años o en periodos vegetativos.

La calidad de la planta se ajustará siempre a las normas de calidad CE de materiales forestales de reproducción comerciables.

Artículo 29.- Los envases

Los envases estarán contruidos con materiales y modelos adecuados para la formación y el desarrollo tanto del sistema aéreo como, principalmente, el radicular de *Prunus Avium* y con ausencia total de reviramientos y tropismos negativos. La altura mínima útil será de 130 mm. La capacidad o volumen estará comprendida entre 200-600 c.c.

La figura geométrica del envase debe permitir extraer de forma fácil y rápida la planta, sin que se produzcan daños en el cepellón o las raíces. Los envases por tanto deberán tener versatilidad para su apilado y paletizado en el transporte, así como su distribución cómoda por el monte.

El material del envase deberá ser resistente y tener unas características de rapidez y consistencia suficientes para que la planta no se dañe tanto durante el transporte como en su posterior distribución por el monte.

En el caso de que se incumplan las características anteriormente expuestas la empresa Contratista estará obligada a reponer todas las plantas rechazadas, por otras en perfectas condiciones, corriendo de su cuenta todos los gastos.

Artículo 30.- Transporte y recepción de las plantas

El transporte de las plantas de cerezo debe ser directo, sin cargas ni descargas intermedias, mediante el sistema de “puerta a puerta” y lo más rápido posible.

La zona de transporte del vehículo deberá estar cerrada, para evitar daños a las plantas por bajas temperaturas o desecaciones innecesarias. La recepción de los pies debe tenerse preparada y tiene que realizarse con la máxima atención. La descarga se realizará de forma rápida y cuidadosa a la vez y con los medios necesarios, aprovechando este momento para revisar cuidadosamente el envío comprobando el número, clase y estado de las plantas recibidas. Se debe hacer, al mismo tiempo, una comprobación del etiquetado e identificación de los lotes y la coincidencia de lo recibido con el pedido original.

Artículo 31.- Precauciones previas a la plantación

Cuando la plantación no pueda efectuarse después de recibir las plantas de cerezo se procederá a su depósito.

El depósito consiste en remojar durante un minuto en un cubo de agua a las plantas en cepellón, luego se las deja escurrir; a continuación, se guardan durante algunas semanas en un lugar seco, aireado y al abrigo del hielo.

Artículo 32.- Replanteo

El replanteo se realizará de la manera y con los utensilios especificados en la Memoria y en el Anejo correspondiente.

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra, una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con 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. La Dirección Técnica será la encargada de introducir las variaciones necesarias si así lo estima oportuno.

Artículo 33.- Época de plantación

La plantación se realizará en la época indicada en la Memoria. Si en el momento de realizar la plantación se produjeran heladas, ésta deberá aplazarse hasta que desaparezcan, procediendo además con las medidas oportunas para evitar daños en las plantas.

Artículo 34.- Plantación

En la plantación se seguirá la legislación vigente, por la cual se prohíbe realizar la misma a menos de 3 metros del límite de una propiedad.

La apertura de hoyos, profundidad de plantación, marco de plantación, colocación de las plantas y demás operaciones propias de la plantación, vienen expresadas en la

Memoria y Anejos correspondientes, siendo atribución de la Dirección Técnica cualquier cambio de estos siempre que ésta lo considerase adecuado.

Artículo 35.- Reposición de marras

Las marras existentes deben ser repuestas con plantas idénticas a las que se utilizan en la plantación. Las plantas que han fallado deben reponerse el primer año y si alguna volviese a fallar, en el segundo año también se puede reponer. Cuando la plantación tenga tres o más años, estas reposiciones ya no prosperarán ya que los individuos próximos y ya establecidos llegarían a anular la nueva planta.

Artículo 36.- Realización de la poda

La poda se realizará siempre cuando el árbol se encuentre dentro del periodo de parada vegetativa (huyendo de las épocas con fuertes heladas) ejecutándose de la forma expresada en la Memoria y en los Anejos correspondientes, siendo competencia y responsabilidad de la Dirección Técnica cualquier cambio que se realice.

Artículo 37.- Tratamiento de los restos de poda

Las ramas podadas quedarán siempre acumuladas en lugares que no estorben al paso de la maquinaria, utilizándose los restos de poda para leña, etc.

Artículo 38.- Riego

Los riegos se ejecutarán de la forma que se especifica en la Memoria y Anejos correspondientes, siendo competencia de la Dirección Técnica los cambios que se estimen necesarios.

Para el riego se utilizará agua procedente del pozo existente en la explotación. En caso de intuirse algún tipo de contaminación nociva para los cultivos en el agua, se procederá a su análisis en el menor tiempo posible y no se hará uso de la misma hasta que se sepan los resultados y éstos sean favorables.

Siempre que sea posible, se regará entre el atardecer y las primeras horas de la mañana, cuando hay poca diferencia de temperatura entre el agua y el aire, para evitar quemaduras en la vegetación.

Epígrafe 3: Instalación de riego

Artículo 40.- Tuberías de PVC

Los diámetros de tuberías que emplearemos en el proyecto son los que se indican en el Anejo correspondiente.

Las tuberías de PVC estarán fabricadas por el procedimiento de extrusión con prensas de velocidad, presión y temperaturas controladas, previstas para funcionamiento continuo. Se asegurará que la empresa constructora realiza el control de calidad de forma seria y satisfactoria.

Las superficies de los tubos para su machihembrado deberán estar limpias, lisas y pulidas; estas superficies se deberán limpiar de polvo e impurezas con un disolvente de tolueno, para asegurar un buen acoplamiento. Después de cinco minutos de secado del disolvente, se extenderá pegamento de PVC uniformemente por la boca interior del tubo hembra y el exterior del tubo macho y se procederá a insertar éste en aquel. En

ningún caso se debe realizar esta operación girando un tubo sobre otro, simplemente se deslizará un tubo hacia el otro y se dejará descansar la unión sobre la arena de relleno de la zanja.

Habrà que dejar un tiempo de tres horas para asegurar el total fraguado del pegamento, antes de proceder a nuevas manipulaciones con los tubos conectados.

Se rechazarán aquellas tuberías que presenten irregularidades en la superficie o se aparten de sus medidas anunciadas por el fabricante.

Artículo 41.- Tuberías de PE

El diámetro de tubería que emplearemos en el proyecto son los que se indican en el Anejo correspondiente.

Su fabricación debe de estar de acuerdo con la norma UNE 53131. El Contratista presentará al Director de obra documentos del fabricante que acrediten las características del material. Se rechazarán aquellas tuberías que presenten irregularidades en la superficie o se aparten de las medidas anunciadas por el fabricante.

Artículo 42.- Acoples y juntas

Se preferirán los sistemas en que el acoplamiento sea del mismo material que los tubos. Se comprobará la estanqueidad de los acoples y juntas.

Así mismo, se hará hincapié en la buena calidad de las colas empleadas en juntas de este tipo.

Artículo 43.- Piezas de conexión

El Ingeniero Director, a su criterio, podrá utilizar piezas de conexión no detalladas en el presupuesto si así lo considera conveniente. Como conexión fija se consideran los hidrantes.

Artículo 44.- Instalación de tuberías

Las tuberías de PVC irán en zanjas. Para enterrar las tuberías, se abrirán con una retroexcavadora, y tendrán una profundidad mínima de 70 centímetros para que no sufran ningún daño por el paso de la maquinaria durante el período de cultivo. La anchura de las zanjas rondará los 40-50 cm, en la base se pondrá una cama de tierra fina (10-12 cm) para que no haya imperfecciones y las tuberías se asienten correctamente. Después se tapan los primeros 10-12 cm, con tierra fina y el resto con la extraída anteriormente.

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 arena y tierra hasta la prueba hidráulica de instalación; en la segunda, una vez probada la instalación si no se detectan fugas, se procederá al relleno definitivo de la zanja, para lo cual se empleará el resto de la tierra, junto con los elementos más gruesos, procediendo luego a la compactación definitiva por capas de 30 cm, evitando que se formen huecos en las proximidades de las piezas.

Las tuberías laterales de PE irán sobre el terreno y en la dirección de las líneas de plantación.

45.- Válvulas de compuerta

Las válvulas de compuerta, y todos sus elementos, serán de construcción simple y robusta, fáciles de montar y usar. El cierre deberá ser progresivo, para evitar que un cierre brusco provoque golpes de ariete. Deberán ser de larga duración.

Artículo 46.- Grupo de bombeo

Será capaz de suministrar el caudal a la presión que se detalla en la Memoria y Anejos, será de las características específicas. La casa comercial suministradora de la bomba se responsabilizará del transporte e instalación definitiva y la comprobación del buen funcionamiento, incluso de los automatismos que lleve incorporados, según las pruebas que el Ingeniero Director estime oportunas.

Al final de cada temporada de riego la bomba se desmontará y se protegerán sus piezas principales hasta la temporada siguiente. En caso de avería de la bomba en plena temporada de riego, se comprometerá la casa suministradora a su arreglo en el plazo de 48 horas.

Artículo 47.- Emisores

Los emisores serán de las características especificadas en el anejo correspondiente. Deberán cumplir las condiciones precisas de dureza, no fragilidad, estanqueidad y resistencia a la corrosión.

Artículo 48.- Cabezal de riego

Se compondrá de todos los elementos que se especifican en la documentación técnica del proyecto.

Una vez instalado por completo el cabezal se comprobará el correcto funcionamiento de cada uno de los elementos integrantes. La empresa instaladora, se comprometerá a solucionar las posibles averías en menos de 48 horas.

Artículo 49.- 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 comenzar la campaña de riego, se procederá al limpiado de las tuberías principales dejando correr el agua hasta que salga por los extremos de las tuberías alimentadoras, utilizando un producto detergente que no sea corrosivo para las tuberías.

Artículo 50.- Uniformidad del riego

El Ingeniero Director determinará el coeficiente de uniformidad del riego recogiendo como mínimo 10 caudales de riego de 10 ramales representativos, siendo su valor mínimo admisible del 90% en el riego por goteo.

Artículo 51.- Comprobación de la instalación

Una vez colocada la instalación y realizadas las pruebas y comprobaciones anteriores, se procederá a la observación global del funcionamiento de dicha instalación. Asimismo, se comprobará la inexistencia de cavitación en las tuberías. Y se comprobará el buen funcionamiento de los sistemas de programación del riego.

Artículo 52.- Manejo de la instalación

En épocas de recolección, labores mecánicas, preparación del terreno, etc. se debe tener especial cuidado con la instalación de riego, sobre todo con las tuberías laterales.

El grupo de bombeo debe contar con los elementos correspondientes: manómetro, válvulas, llaves de paso....

Durante las operaciones de riego, el manejo de válvulas y llaves de paso debe efectuarse según las recomendaciones del fabricante, poniendo especial atención en los tiempos de apertura y cierre de las mismas. Durante la parada invernal las tuberías enterradas deberán vaciarse.

Capítulo 3: Condiciones de índole facultativa

Epígrafe 1: Obligaciones y derechos del contratista

Artículo 53: Remisión de solicitud de ofertas

Por la dirección técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector para la realización de las instalaciones especificadas en el presente proyecto, para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés, deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación. El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo 54: Residencia del contratista

Desde que se dé principio a las obras hasta su recepción definitiva, el contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del ingeniero director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia, le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de entre los empleados y operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las 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 55: Reclamaciones contra las órdenes del Director

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del ingeniero director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; 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 expresión razonada, dirigida al ingeniero director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 56: Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe

Por falta de cumplimiento de las instrucciones del ingeniero director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios cuando el ingeniero director lo reclame.

Artículo 57: Copia de los documentos

El contratista tiene el derecho a sacar 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 contratadas las obras.

Epígrafe 2: Trabajos, materiales y medios auxiliares

Artículo 58: Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el ingeniero director de la obra precise dar en el trascurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el contratista como las que figuran el Pliego de Condiciones.

Artículo 59: Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberán el contratista dar cuenta al ingeniero director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el epígrafe 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de la adjudicación. Dará cuenta al ingeniero director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo. Las obras quedarán terminadas en el plazo de seis meses.

El contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 60: Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni

le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el ingeniero director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extiende y abonan a buena cuenta.

Artículo 61: Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el ingeniero director o su representante en la obra, adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido, en el artículo 21.

Artículo 62: Obras y vicios ocultos

Si el ingeniero director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Artículo 63: Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que estos sean antes examinados y aceptados por el ingeniero director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar sobre ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc, antes indicados, serán a cargo del contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviese perfectamente preparados, el ingeniero director dará orden al contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de éstos, a las órdenes del ingeniero director.

Artículo 64: Medios auxiliares

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el ingeniero director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuesto determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán, así mismo, de cuenta del contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Epígrafe 3: Recepción y liquidación

Artículo 65: Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del propietario, del ingeniero director de la obra y del contratista o su representante debidamente autorizado.

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, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen 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 a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese 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 la otra se entregará al contratista.

Artículo 66: Plazo de garantía

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contratarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 67: 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 el edificio no haya sido ocupado por el propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el ingeniero director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc. Que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Disposiciones Económicas

El contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que presentará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la dirección facultativa.

Artículo 68: Recepción definitiva

Terminado 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; en caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del ingeniero director de la obra y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 69: 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 derecho el contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la entidad propietaria con el visto bueno del ingeniero director.

Artículo 70: Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

Epígrafe 4: Facultades de la dirección de obras

Artículo 71: Facultades de la dirección de obra

Además de todas las facultades particulares, que correspondan al Ingeniero director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras 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 específicamente en las Disposiciones Generales de las Condiciones Varias de la Edificación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al contratista, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Capítulo 4: Condiciones de índole económica

Epígrafe 1: Base fundamental

Artículo 72: Base fundamental

Como base fundamental de estas Disposiciones económicas, se establece el principio de que el contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

Epígrafe 2: Garantías de cumplimiento y fianzas

Artículo 73: Garantías

El Ingeniero director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas al objeto de cercenarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si se las piden, las presentará el contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 74: Finanzas

Se podrá exigir al contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 75: Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer 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, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a 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 fueran de recibo.

Artículo 76: Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 8 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el contratista haya acreditado, por medio de certificado del alcalde del distrito municipal en cuyo término se halla emplazada 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.

Epígrafe 3: Precios y revisiones

Artículo 77: Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud de la cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma: El adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad. La dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la dirección técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que 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 cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijar el director y a concluirlo a satisfacción de éste.

Artículo 78: Reclamaciones de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportunas, no podrá, bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las 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 la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa, sino en el caso de que el ingeniero director o el contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación.

Artículo 79: 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, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalías con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello en los casos de revisión al alza, el contratista puede solicitarla del propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, sufra un aumento al alza, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado: para lo cual se tendrá en cuenta así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el ingeniero director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el contratista

desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el ingeniero director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertarán entre las dos partes, la baja a realizar en los precios unitarios vigentes de obra y la fecha en que empezará a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá en procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 80: Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación, transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio. Por esta razón no se abonará al contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

Epígrafe 4: Valoración y abono de los trabajos

Artículo 81: 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 a las diversas unidades de obra, el precio que tuviesen asignado en el presupuesto, añadiendo a este importe 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 82: Medidas parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del contratista.

En el acto que se extienda, de haberse verificado la medición y en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de aplicar las razones que a ello obliga.

Artículo 83: Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a la reclamación alguna.

Artículo 84: Valoración de obras incompletas

Cuando, por consecuencia de recisión u otras causas, fuera preciso valorar incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 85: Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuanta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 86: Pagos

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expedidas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 87: 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 les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 88: 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 la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 89: Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio, ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este epígrafe, se considerarán como tales casos únicos los que siguen:

1. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
3. 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

del contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.

4. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

5. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, 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.

Epígrafe 5: Varios

Artículo 90: Mejoras de obras

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero director haya ordenado por escrito, la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratos, 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 91: Seguro de los trabajos

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecha en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causado el contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causado por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero director.

En las obras de reformas o reparación se fijará previamente la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá 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 92: Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o deferencias pudieran, durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el ingeniero director de la obra, y en último término, a los tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del proyecto). El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del ingeniero director.

El contratista es responsable de toda falta relativa a la política urbana y a las ordenanzas municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 93: Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será, por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones 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 94: Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la contrata, siempre que, en las condiciones particulares del proyecto, no se estipule lo contrario. No obstante, el contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos en los que el ingeniero director considere justo hacerlo.

Artículo 95: Causas de rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del contratista.
2. La quiebra de la contrata.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, en las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que, en este último caso, tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

3. Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- a) La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales el mismo, a juicio del ingeniero director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente el 40% como mínimo, de alguna de las unidades del proyecto.

- b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones de un 40% como mínimo, de las unidades del proyecto modificadas.

4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.

5. La suspensión de la obra, comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6. El no dar comienzo la contrata a los trabajos, dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

7. El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a la conclusión de esta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Burgos, a 08 de Febrero de 2018

El alumno

Fdo.: Víctor Carpintero Sagullo

MEDICIONES

MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 LABORES PREVIAS						
01.01	ud	Plantación árboles en hoyo p=60 cm.				
	Plantación de árboles en terreno con hoyos hechos manualmente a priori. Dimensiones 60x60x60 cm. No se incluyen gastos de transporte ni distribución de árboles.					
	4250				4.250,00	
						4.250,00
01.02	ud	Postes de vallado				
	Postes de madera de pino tanalizados y tratados de 1,60 metros de altura y 5 cm de diámetro.					
	315				315,00	
						315,00
01.03	ud	Postes de tensión				
	Postes de madera de pino tanalizados de 2 metros de altura y 8 centímetros de diámetro. Se incluyen postes auxiliares de sujección.					
	12				12,00	
						12,00
01.04	m	Valla ganadera				
	Malla ganadera galvanizada y anudada tipo HJ/200-8-30 de 1,4 metros de altura.					
	1	980,00			980,00	
						980,00
01.05	m2	Replanteo terraza suelo suelto.				
	Replanteo de terreno de plantación en suelo suelto y pendiente inferior al 15%.					
	1	200,00	152,50		30.500,00	
						30.500,00
01.06	ud	Preparación 1000 hoyos suelo suelto.				
	Preparación de suelo suelto mediante ahoyado con el rejón del subsolador provisto de orejetas, al desplazar el tractor según líneas de máxima pendiente, utilizando un tractor de oruga de 191/240 CV.					
	unidades	4,25			4,25	
						4,25

MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 PREPARACION DEL TERRENO						
02.01	ud EXTRACCIÓN TOCÓN					
	Extracción y transporte a vertedero de tocón.					
	63				63,00	
						63,00
02.02	ha. Laboreo supf 30cmp trac neum					
	Laboreo supf 30 cmp trac neum					
	1	3,05			3,05	
						3,05
02.03	km Subsolado doble, suelo suelto.					
	Subsolado doble pase a una profundidad mínima de 50 cm, en suelo suelto y pendiente inferior al 15%. Las pasadas se hacen por curvas de nivel.					
	parcela	1	2,00		2,00	
						2,00
02.04	ud cm TALA DE ÁRBOL					
	Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.					
		27			27,00	
						27,00
02.05	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA					
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Parcela	1	250,00	122,00	30.500,00	
						30.500,00

MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA						
03.01	ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA					
	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinoxe de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar, interruptor diferencial 30 mA y PIAS (I+N) de diferente intensidad. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.					
	Unidades					1,00
		1			1,00	
						1,00
03.02	ud TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO					
	Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.					
	Unidades					1,00
		1			1,00	
						1,00
03.03	ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. MONO.					
	Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. Armario AV 01					
		1			1,00	
						1,00
03.04	ud Transformador monofásico potencia 15 kVA.					
	Transformador de potencia monofásico interior en baño de aceite, incluyendo el juego de herrajes de sujeción del transformador aéreo con las siguientes características: potencia nominal 15 kVA, resistencia de cortocircuito de 20 mΩ. Instalado. Resistencia de cortocircuito del 4%					
		1			1,00	
						1,00
03.05	ud POSTE HA.h=11m.ESF.PUNT.630kg/m2					
	Suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 11 metros y un esfuerzo en punta de 630 kg/m ² . Cogolla de dimensiones hasta 140x200 mm. y una conicidad en cara ancha de 22 mm. por metro y en cara estrecha de 12 mm. por metro. Con un empotramiento de 1,6 m.; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,80x0,65 m. y una profundidad de 1,60 m, i/maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.					
		1			1,00	
						1,00
03.06	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA					
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.					
		1	20,00		20,00	
						20,00
03.07	m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 2(1x16)mm² Al					
	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Al 2(1x16) mm ² libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.					
		1	3,00		3,00	
						3,00

MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
03.08	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 6 mm2					
		Derivación individual 6 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V. libre de halógenos en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexión.					
		1	3,00			3,00	
						3,00	
03.09	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA					
		Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
		1	5,00			5,00	
						5,00	
03.10	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA					
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
		1	12,00			12,00	
						12,00	
03.11	ud	Luminaria de emergencia, 1x8 W.					
		Luminaria con lámpara fluorescente estándar de 1x8 W, con chasis y reflector fabricados en chapa de acero tratado y pintado en blanco RAL 9016 brillo poliester. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-20, incluso sujeciones, colocación y conexiones.					
		1				1,00	
						1,00	
03.12	ud	Luminaria con lámpara fluorescente, 2x36 W.					
		Luminaria con lámpara fluorescente estándar de 2x36 W, con chasis y reflector fabricados en chapa de acero tratado y pintado en blanco RAL 9016 brillo poliester. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-20. Dimensiones 1530x230x120 mm (largo x alto x ancho), incluso sujeciones, colocación y conexiones.					
		1				1,00	
						1,00	
03.13	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA SUMERGIBLE					
		Circuito realizado en ambiente húmedo y sumergible, manguera de elastómero termoestable de 3x4 mm2, tipo H07RN-F en sistema monofásico (fase neutro y tierra) de clase 5, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
		1	50,00			50,00	
						50,00	

MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN DE RIEGO						
04.01	ud Ele impulsor abt tfs a inox 4CV Electrobomba de 4 CV de potencia, con cuerpo de acero inoxidable, eje de acero inoxidable y motor monofasico tfs a 50 Hz.Totalmente instalado y probado.	1			1,00	1,00
04.02	ud. Arqueta AC-1 Y=1,00 m., p.f. Arqueta circular tipo "AC-1", de 1,00 m. de diametro para cambios de direccion, saltos y tomas. Parte fija.	3			3,00	3,00
04.03	ud Manómetros	2			2,00	2,00
04.04	ud Electroválvula membrana ø=2". Electroválvula de membrana con diafragma integral, con solenoide de 24 V AC N.O.(normalmente abierta), paso 2 mm. Tiene un cierre gradual que evita los golpes de ariete. Construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, diámetro nominal de valvula 2". Conexiones por rosca hembra. Apta para trabajar entre 1 y 10 atm. Instalada y verificada.	3			3,00	3,00
04.05	Ud Filtro de arena diam.900 Filtro de arena de 700 mm de diámetro construidos en chapa de hierro galvanizado de 4 mm, con un caudal de 40 m3/h.	1			1,00	1,00
04.06	ud Contador de agua Woltman 2". Contador de agua de tipo Woltman. Consta de una transmisión magnética del movimiento rotatorio de la turbina. Apto para instalar emisor de pulsos, para su conexión a programadores o automatismos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas ø=2". Precisión de un 2%. Instalado y verificado	1			1,00	1,00
04.07	ud Vál. PVC sere encolada ø=120 mm. Válvula de retención sere encolada, de diámetro nominal de válvula 120 mm, construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.	1			1,00	1,00
04.08	ud Gotero autocompensante Q=4 l/h. Gotero autocompensante de caudal 4 l/h, con descarga uniforme entre 0'6 y 4,1 bar, autolimpiable.	20600			20.600,00	20.600,00
						20.600,00

MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
04.09	ud	Progamador de riego 1 estaciones.					
		Programador de riego montado con válvula de plástico de 1" y funcionamiento con dos baterías de 9 V. Capacidad de control de 1 estación/es, con una longitud del riego desde 5 minutos hasta 12 horas, y una frecuencia del riego desde 45 minutos hasta 21 días. Programador desmontable de la válvula. Actuador de riego manual, automático o anulación del programador (bloqueo). Instalado y comprobado.					
		1			1,00		
						1,00	
04.10	m	Tubería PVC ø=75 mm, P=6 atm.					
		Tubería de PVC instalada, de ø exterior 75 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.					
		1	159,00		159,00		
						159,00	
04.11	m	Tubería PVC ø=63 mm, P=6 atm.					
		Tubería de PVC instalada, de ø exterior 63 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.					
		1	83,00		83,00		
						83,00	
04.12	m	Tubería PVC ø=32 mm, P=6 atm.					
		Tubería de PVC instalada, de ø exterior 32 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.					
		1	112,00		112,00		
						112,00	
04.13	m	Tubería PVC ø=50 mm, P=6 atm.					
		Tubería de PVC instalada, de ø exterior 50 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.					
		1	66,00		66,00		
						66,00	
04.14	Ud	Filtro de malla					
		Filtro de malla de 2" de material plástico con malla de 150 mesh, con un caudal recomendado de 20 m ³ /h.					
		1			1,00		
						1,00	
04.15	ud	Válvula de compuerta de fundición PN 16					
		Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 130 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.					
		1			1,00		
						1,00	
04.16	m	Tubería PE baja densidad ø=22,6 mm.					
		Tubería de PE de baja densidad, ø exterior 22,6 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, de 1,3 mm de espesor, y suministrado en rollos de 100 m, cumple norma UNE 53131. Incluye parte proporcional de piezas y uniones, excluida excavación de zanjas.					
		1	10.300,00		10.300,00		
						10.300,00	

MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.17	m	Tubería PVC $\varnothing=125$ mm, P=10 atm. Tubería de PVC instalada, de \varnothing exterior 125 mm, para una presión de trabajo de 10 atm, unión por junta elástica. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.				
		1	48,00		48,00	
						48,00

MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 CASETA DE RIEGO						
05.01	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA					
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Caseta	1	8,00	4,00	32,00	
						32,00
05.02	m3 Solera de hormigón					
	Hormigón	1	7,00	5,00	0,20	7,00
						7,00
05.03	Ud Caseta de riego prefabricada					
	Caseta de riego prefabricada de hormigón de 6x4m					
		1			1,00	
						1,00

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Cuadro de precios Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
01.01	ud	Plantación árboles en hoyo p=60 cm. Plantación de árboles en terreno con hoyos hechos manualmente a priori. Dimensiones 60x60x60 cm. No se incluyen gastos de transporte ni distribución de árboles.	1,07
		UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
01.02	ud	Postes de vallado Postes de madera de pino tanalizados y tratados de 1,60 metros de altura y 5 cm de diámetro.	1,59
		UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.03	ud	Postes de tensión Postes de madera de pino tanalizados de 2 metros de altura y 8 centímetros de diámetro. Se incluyen postes auxiliares de sujección.	2,88
		DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.04	m	Valla ganadera Malla ganadera galvanizada y anudada tipo HJ/200-8-30 de 1,4 metros de altura.	1,74
		UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.05	m2	Replanteo terraza suelo suelto. Replanteo de terreno de plantación en suelo suelto y pendiente inferior al 15%.	0,03
		CERO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
01.06	ud	Preparación 1000 hoyos suelo suelto. Preparación de suelo suelto mediante ahoyado con el rejón del subsolador provisto de orejetas, al desplazar el tractor según líneas de máxima pendiente, utilizando un tractor de oruga de 191/240 CV.	287,45
		DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PREPARACION DEL TERRENO			
02.01	ud	EXTRACCIÓN TOCÓN Extracción y transporte a vertedero de tocón.	43,17
			CUARENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
02.02	ha.	Laboreo supf 30cmp trac neum Laboreo supf 30 cmp trac neum	80,14
			OCHENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
02.03	km	Subsolado doble, suelo suelto. Subsolado doble pase a una profundidad mínima de 50 cm, en suelo suelto y pendiente inferior al 15%. Las pasadas se hacen por curvas de nivel.	39,92
			TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
02.04	ud	cm TALA DE ÁRBOL Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.	1,50
			UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
02.05	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,58
			CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
03.01	ud	CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omni-polar, interruptor diferencial 30 mA y PIAS (I+N) de diferente intensidad. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	389,79
		TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.02	ud	TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.	101,59
		CIENTO UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.03	ud	CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. MONO. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. Armario AV 01	193,01
		CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
03.04	ud	Transformador monofásico potencia 15 kVA. Transformador de potencia monofásico interior en baño de aceite, incluyendo el juego de herrajes de sujeción del transformador aéreo con las siguientes características: potencia nominal 15 kVA, resistencia de cortocircuito de 20 mΩ. Instalado. Resistencia de cortocircuito del 4%	1.823,69
		MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.05	ud	POSTE HA.h=11m.ESF.PUNT.630kg/m2 Suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 11 metros y un esfuerzo en punta de 630 kg/m2. Cogolla de dimensiones hasta 140x200 mm. y una conicidad en cara ancha de 22 mm. por metro y en cara estrecha de 12 mm. por metro. Con un empotramiento de 1,6 m.; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,80x0,65 m. y una profundidad de 1,60 m, i/maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.	526,84
		QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.06	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	7,43
		SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.07	m	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 2(1x16)mm2 Al Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Al 2(1x16) mm2 libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	28,02
		VEINTIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
03.08	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 6 mm2 Derivación individual 6 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V. libre de halógenos en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	16,30
		DIECISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
03.09	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,53
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.10	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA Circuito realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	13,83
		TRECE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.11	ud	Luminaria de emergencia, 1x8 W. Luminaria con lámpara fluorescente estándar de 1x8 W, con chasis y reflector fabricados en chapa de acero tratado y pintado en blanco RAL 9016 brillo poliéster. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-20, incluso sujeciones, colocación y conexiones.	11,89
		ONCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.12	ud	Luminaria con lámpara fluorescente, 2x36 W. Luminaria con lámpara fluorescente estándar de 2x36 W, con chasis y reflector fabricados en chapa de acero tratado y pintado en blanco RAL 9016 brillo poliéster. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-20. Dimensiones 1530x230x120 mm (largo x alto x ancho), incluso sujeciones, colocación y conexiones.	62,78
		SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
03.13	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA SUMERGIBLE Circuito realizado en ambiente húmedo y sumergible, manguera de elastómero termoestable de 3x4 mm ² , tipo H07RN-F en sistema monofásico (fase neutro y tierra) de clase 5, incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	14,41
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN DE RIEGO			
04.01	ud	Ele impulsor abt ffs a inox 4CV Electrobomba de 4 CV de potencia, con cuerpo de acero inoxidable, eje de acero inoxidable y motor monofasico ffs a 50 Hz.Totalmente instalado y probado.	2.968,22
			DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
04.02	ud.	Arqueta AC-1 Y=1,00 m., p.f. Arqueta circular tipo "AC-1", de 1,00 m. de diametro para cambios de direccion, saltos y to- mas. Parte fija.	85,75
			OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
04.03	ud	Manómetros	15,00
			QUINCE EUROS
04.04	ud	Electroválvula membrana ø=2". Electroválvula de membrana con diafragma integral, con solenoide de 24 V AC N.O.(normal- mente abierta), paso 2 mm. Tiene un cierre gradual que evita los golpes de ariete. Construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, diámetro nominal de valvula 2". Conexiones por rosca hembra. Apta para trabajar entre 1 y 10 atm. Instalada y verificada.	114,08
			CIENTO CATORCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS
04.05	Ud	Filtro de arena diam.900 Filtro de arena de 700 mm de diámetro construidos en chapa de hierro galvanizado de 4 mm, con un caudal de 40 m3/h.	811,37
			OCHOCIENTOS ONCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
04.06	ud	Contador de agua Woltman 2". Contador de agua de tipo Woltman. Consta de una transmisión magnética del movimiento rotatorio de la turbina. Apto para instalar emisor de pulsos, para su conexión a programadores o automa- tismos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas ø=2". Precisión de un 2%. Instalado y verificado	294,38
			DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
04.07	ud	Vál. PVC sere encolada ø=120 mm. Válvula de retención sere encolada, de diámetro nominal de válvula 120 mm, construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.	58,84
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04.08	ud	Gotero autocompensante Q=4 l/h. Gotero autocompensante de caudal 4 l/h, con descarga uniforme entre 0'6 y 4,1 bar, autolimpia- ble.	0,54
			CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
04.09	ud	Progamador de riego 1 estaciones. Programador de riego montado con válvula de plástico de 1" y funcionamiento con dos baterias de 9 V. Capacidad de control de 1 estación/es, con una longitud del riego desde 5 minutos hasta 12 horas, y una frecuencia del riego desde 45 minutos hasta 21 días. Programador desmontable de la válvula. Actuador de riego manual, automático o anulación del programador (bloqueo). Ins- talado y comprobado.	82,53
			OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
04.10	m	Tubería PVC ø=75 mm, P=6 atm. Tubería de PVC instalada, de ø exterior 75 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión en- colada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	7,17
			SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
04.11	m	Tubería PVC ø=63 mm, P=6 atm. Tubería de PVC instalada, de ø exterior 63 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión en- colada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	7,60
			SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.12	m	Tubería PVC $\varnothing=32$ mm, P=6 atm. Tubería de PVC instalada, de \varnothing exterior 32 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	5,87
		CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
04.13	m	Tubería PVC $\varnothing=50$ mm, P=6 atm. Tubería de PVC instalada, de \varnothing exterior 50 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	6,31
		SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
04.14	Ud	Filtro de malla Filtro de malla de 2" de material plástico con malla de 150 mesh, con un caudal recomendado de 20 m ³ /h.	126,21
		CIENTO VEINTISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
04.15	ud	Válvula de compuerta de fundición PN 16 Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 130 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.	332,00
		TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS	
04.16	m	Tubería PE baja densidad $\varnothing=22,6$ mm. Tubería de PE de baja densidad, \varnothing exterior 22,6 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, de 1,3 mm de espesor, y suministrado en rollos de 100 m, cumple norma UNE 53131. Incluye parte proporcional de piezas y uniones, excluida excavación de zanjas.	0,81
		CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.17	m	Tubería PVC $\varnothing=125$ mm, P=10 atm. Tubería de PVC instalada, de \varnothing exterior 125 mm, para una presión de trabajo de 10 atm, unión por junta elástica. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	14,68
		CATORCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 CASETA DE RIEGO			
05.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,58
05.02	m3	Solera de hormigón	CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS 1.066,69
05.03	Ud	Caseta de riego prefabricada Caseta de riego prefabricada de hormigón de 6x4m	MIL SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 1.200,00
			MIL DOSCIENTOS EUROS

PRESUPUESTO

Cuadro de precios Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
01.01	ud	Plantación árboles en hoyo p=60 cm. Plantación de árboles en terreno con hoyos hechos manualmente a priori. Dimensiones 60x60x60 cm. No se incluyen gastos de transporte ni distribución de árboles.	
		Resto de obra y materiales.....	1,07
		TOTAL PARTIDA.....	1,07
01.02	ud	Postes de vallado Postes de madera de pino tanalizados y tratados de 1,60 metros de altura y 5 cm de diámetro.	
		Resto de obra y materiales.....	1,59
		TOTAL PARTIDA.....	1,59
01.03	ud	Postes de tensión Postes de madera de pino tanalizados de 2 metros de altura y 8 centímetros de diámetro. Se incluyen postes auxiliares de sujeción.	
		Resto de obra y materiales.....	2,88
		TOTAL PARTIDA.....	2,88
01.04	m	Valla ganadera Malla ganadera galvanizada y anudada tipo HJ/200-8-30 de 1,4 metros de altura.	
		Resto de obra y materiales.....	1,74
		TOTAL PARTIDA.....	1,74
01.05	m2	Replanteo terraza suelo suelto. Replanteo de terreno de plantación en suelo suelto y pendiente inferior al 15%.	
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	0,03
01.06	ud	Preparación 1000 hoyos suelo suelto. Preparación de suelo suelto mediante ahoyado con el rejón del subsolador provisto de orejetas, al desplazar el tractor según líneas de máxima pendiente, utilizando un tractor de oruga de 191/240 CV.	
		Resto de obra y materiales.....	287,45
		TOTAL PARTIDA.....	287,45

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PREPARACION DEL TERRENO			
02.01	ud	EXTRACCIÓN TOCÓN Extracción y transporte a vertedero de tocón.	
		Resto de obra y materiales.....	43,17
		TOTAL PARTIDA.....	43,17
02.02	ha.	Laboreo supf 30cmp trac neum Laboreo supf 30 cmp trac neum	
		Resto de obra y materiales.....	80,14
		TOTAL PARTIDA.....	80,14
02.03	km	Subsolado doble, suelo suelto. Subsolado doble pase a una profundidad mínima de 50 cm, en suelo suelto y pendiente inferior al 15%. Las pasadas se hacen por curvas de nivel.	
		Resto de obra y materiales.....	39,92
		TOTAL PARTIDA.....	39,92
02.04	ud	cm TALA DE ÁRBOL Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.	
		Resto de obra y materiales.....	1,50
		TOTAL PARTIDA.....	1,50
02.05	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	0,58
		TOTAL PARTIDA.....	0,58

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
03.01	ud	CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omni-polar, interruptor diferencial 30 mA y PIAS (I+N) de diferente intensidad. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
		Resto de obra y materiales.....	389,79
		Suma la partida.....	390,32
		Redondeo	-0,53
		TOTAL PARTIDA.....	389,79
03.02	ud	TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.	
		Resto de obra y materiales.....	101,59
		TOTAL PARTIDA.....	101,59
03.03	ud	CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. MONO. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. Armario AV 01	
		Resto de obra y materiales.....	193,01
		Suma la partida.....	193,54
		Redondeo	-0,53
		TOTAL PARTIDA.....	193,01
03.04	ud	Transformador monofásico potencia 15 kVA. Transformador de potencia monofásico interior en baño de aceite, incluyendo el juego de herrajes de sujeción del transformador aéreo con las siguientes características: potencia nominal 15 kVA, resistencia de cortocircuito de 20 mΩ. Instalado. Resistencia de cortocircuito del 4%	
		Mano de obra.....	321,16
		Resto de obra y materiales.....	1.502,53
		TOTAL PARTIDA.....	1.823,69
03.05	ud	POSTE HA.h=11m.ESF.PUNT.630kg/m2 Suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 11 metros y un esfuerzo en punta de 630 kg/m2. Cogolla de dimensiones hasta 140x200 mm. y una conicidad en cara ancha de 22 mm. por metro y en cara estrecha de 12 mm. por metro. Con un empotramiento de 1,6 m.; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,80x0,65 m. y una profundidad de 1,60 m, i/maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	526,84
		TOTAL PARTIDA.....	526,84
03.06	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
		Resto de obra y materiales.....	7,43
		Suma la partida.....	7,54
		Redondeo	-0,11
		TOTAL PARTIDA.....	7,43
03.07	m	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 2(1x16)mm2 Al Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Al 2(1x16) mm2 libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	
		Resto de obra y materiales.....	28,02
		Suma la partida.....	28,55
		Redondeo	-0,53
		TOTAL PARTIDA.....	28,02

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.08	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 6 mm2 Derivación individual 6 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V. libre de halógenos en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		Resto de obra y materiales.....	16,30
		Suma la partida.....	16,57
		Redondeo	-0,27
		TOTAL PARTIDA.....	16,30
03.09	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Resto de obra y materiales.....	7,53
		Suma la partida.....	7,69
		Redondeo	-0,16
		TOTAL PARTIDA.....	7,53
03.10	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA Circuito realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Resto de obra y materiales.....	13,83
		Suma la partida.....	14,39
		Redondeo	-0,56
		TOTAL PARTIDA.....	13,83
03.11	ud	Luminaria de emergencia, 1x8 W. Luminaria con lámpara fluorescente estándar de 1x8 W, con chasis y reflector fabricados en chapa de acero tratado y pintado en blanco RAL 9016 brillo poliester. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-20, incluso sujeciones, colocación y conexiones.	
		Mano de obra.....	4,59
		Resto de obra y materiales.....	7,30
		TOTAL PARTIDA.....	11,89
03.12	ud	Luminaria con lámpara fluorescente, 2x36 W. Luminaria con lámpara fluorescente estándar de 2x36 W, con chasis y reflector fabricados en chapa de acero tratado y pintado en blanco RAL 9016 brillo poliester. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-20. Dimensiones 1530x230x120 mm (largo x alto x ancho), incluso sujeciones, colocación y conexiones.	
		Mano de obra.....	5,74
		Resto de obra y materiales.....	57,04
		TOTAL PARTIDA.....	62,78
03.13	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA SUMERGIBLE Circuito realizado en ambiente húmedo y sumergible, manguera de elastómero termoestable de 3x4 mm2, tipo H07RN-F en sistema monofásico (fase neutro y tierra) de clase 5, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	9,24
		Resto de obra y materiales.....	5,17
		TOTAL PARTIDA.....	14,41

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN DE RIEGO			
04.01	ud	Ele impulsor abt tfs a inox 4CV Electrobomba de 4 CV de potencia, con cuerpo de acero inoxidable, eje de acero inoxidable y motor monofasico tfs a 50 Hz.Totalmente instalado y probado.	
		Mano de obra.....	26,87
		Resto de obra y materiales.....	2.941,35
		TOTAL PARTIDA.....	2.968,22
04.02	ud.	Arqueta AC-1 Y=1,00 m., p.f. Arqueta circular tipo "AC-1", de 1,00 m. de diametro para cambios de direccion, saltos y to- mas. Parte fija.	
		Resto de obra y materiales.....	85,75
		TOTAL PARTIDA.....	85,75
04.03	ud	Manómetros	
		TOTAL PARTIDA.....	15,00
04.04	ud	Electroválvula membrana ø=2". Electroválvula de membrana con diafragma integral, con solenoide de 24 V AC N.O.(normal- mente abierta), paso 2 mm. Tiene un cierre gradual que evita los golpes de ariete. Construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, diámetro nominal de valvula 2". Conexiones por rosca hembra. Apta para trabajar entre 1 y 10 atm. Instalada y verificada.	
		Mano de obra.....	7,64
		Resto de obra y materiales.....	106,44
		TOTAL PARTIDA.....	114,08
04.05	Ud	Filtro de arena diam.900 Filtro de arena de 700 mm de diámetro construidos en chapa de hierro galvanizado de 4 mm, con un caudal de 40 m3/h.	
		TOTAL PARTIDA.....	811,37
04.06	ud	Contador de agua Woltman 2". Contador de agua de tipo Woltman. Consta de una transmisión magnética del movimiento rotatorio de la turbina. Apto para instalar emisor de pulsos, para su conexión a programadores o automa- tismos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas ø=2". Precisión de un 2%. Instalado y verificado	
		Mano de obra.....	8,92
		Resto de obra y materiales.....	285,46
		TOTAL PARTIDA.....	294,38
04.07	ud	Vál. PVC sere encolada ø=120 mm. Válvula de retención sere encolada, de diámetro nominal de válvula 120 mm, construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.	
		Mano de obra.....	3,56
		Resto de obra y materiales.....	55,28
		TOTAL PARTIDA.....	58,84
04.08	ud	Gotero autocompensante Q=4 l/h. Gotero autocompensante de caudal 4 l/h, con descarga uniforme entre 0'6 y 4,1 bar, autolimpia- ble.	
		Mano de obra.....	0,20
		Resto de obra y materiales.....	0,34
		TOTAL PARTIDA.....	0,54
04.09	ud	Progamador de riego 1 estaciones. Programador de riego montado con válvula de plástico de 1" y funcionamiento con dos baterias de 9 V. Capacidad de control de 1 estación/es, con una longitud del riego desde 5 minutos hasta 12 horas, y una frecuencia del riego desde 45 minutos hasta 21 días. Programador desmontable de la válvula. Actuador de riego manual, automático o anulación del programador (bloqueo). Ins- talado y comprobado.	
		Mano de obra.....	3,38
		Resto de obra y materiales.....	79,15
		TOTAL PARTIDA.....	82,53

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.10	m	Tubería PVC ø=75 mm, P=6 atm. Tubería de PVC instalada, de ø exterior 75 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	
		Mano de obra.....	2,94
		Maquinaria	2,29
		Resto de obra y materiales.....	1,94
		TOTAL PARTIDA.....	7,17
04.11	m	Tubería PVC ø=63 mm, P=6 atm. Tubería de PVC instalada, de ø exterior 63 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	
		Mano de obra.....	2,94
		Maquinaria	2,29
		Resto de obra y materiales.....	2,37
		TOTAL PARTIDA.....	7,60
04.12	m	Tubería PVC ø=32 mm, P=6 atm. Tubería de PVC instalada, de ø exterior 32 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	
		Mano de obra.....	2,94
		Maquinaria	2,29
		Resto de obra y materiales.....	0,64
		TOTAL PARTIDA.....	5,87
04.13	m	Tubería PVC ø=50 mm, P=6 atm. Tubería de PVC instalada, de ø exterior 50 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	
		Mano de obra.....	2,94
		Maquinaria	2,29
		Resto de obra y materiales.....	1,08
		TOTAL PARTIDA.....	6,31
04.14	Ud	Filtro de malla Filtro de malla de 2" de material plástico con malla de 150 mesh, con un caudal recomendado de 20 m3/h.	
		TOTAL PARTIDA.....	126,21
04.15	ud	Válvula de compuerta de fundición PN 16 Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 130 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.	
		Mano de obra.....	7,64
		Resto de obra y materiales.....	324,36
		TOTAL PARTIDA.....	332,00
04.16	m	Tubería PE baja densidad ø=22,6 mm. Tubería de PE de baja densidad, ø exterior 22,6 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, de 1,3 mm de espesor, y suministrado en rollos de 100 m , cumple norma UNE 53131. Incluye parte proporcional de piezas y uniones, excluida excavación de zanjas.	
		Mano de obra.....	0,41
		Resto de obra y materiales.....	0,40
		TOTAL PARTIDA.....	0,81
04.17	m	Tubería PVC ø=125 mm, P=10 atm. Tubería de PVC instalada, de ø exterior 125 mm, para una presión de trabajo de 10 atm, unión por junta elástica. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.	
		Mano de obra.....	1,42
		Maquinaria	2,29
		Resto de obra y materiales.....	10,97
		TOTAL PARTIDA.....	14,68

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 05 CASETA DE RIEGO				
05.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
			Resto de obra y materiales.....	0,58
			TOTAL PARTIDA.....	0,58
05.02	m3	Solera de hormigón		
			Resto de obra y materiales.....	1.066,69
			TOTAL PARTIDA.....	1.066,69
05.03	Ud	Caseta de riego prefabricada Caseta de riego prefabricada de hormigón de 6x4m		
			TOTAL PARTIDA.....	1.200,00

PRESUPUESTO

Presupuesto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LABORES PREVIAS								
01.01	ud Plantación árboles en hoyo p=60 cm. Plantación de árboles en terreno con hoyos hechos manualmente a priori. Dimensiones 60x60x60 cm. No se incluyen gastos de transporte ni distribución de árboles.							
	4250				4.250,00			
						4.250,00	1,07	4.547,50
01.02	ud Postes de vallado Postes de madera de pino tanalizados y tratados de 1,60 metros de altura y 5 cm de diámetro.							
	315				315,00			
						315,00	1,59	500,85
01.03	ud Postes de tensión Postes de madera de pino tanalizados de 2 metros de altura y 8 centímetros de diámetro. Se incluyen postes auxiliares de sujeción.							
	12				12,00			
						12,00	2,88	34,56
01.04	m Valla ganadera Malla ganadera galvanizada y anudada tipo HJ/200-8-30 de 1,4 metros de altura.							
	1	980,00			980,00			
						980,00	1,74	1.705,20
01.05	m2 Replanteo terraza suelo suelto. Replanteo de terreno de plantación en suelo suelto y pendiente inferior al 15%.							
	1	200,00	152,50		30.500,00			
						30.500,00	0,03	915,00
01.06	ud Preparación 1000 hoyos suelo suelto. Preparación de suelo suelto mediante ahoyado con el rejón del subsolador provisto de orejetas, al desplazar el tractor según líneas de máxima pendiente, utilizando un tractor de oruga de 191/240 CV.							
	4,25				4,25			
						4,25	287,45	1.221,66
TOTAL CAPÍTULO 01 LABORES PREVIAS.....								8.924,77

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PREPARACION DEL TERRENO								
02.01	ud	EXTRACCIÓN TOCÓN						
	Extracción y transporte a vertedero de tocón.							
	63				63,00			
						63,00	43,17	2.719,71
02.02	ha.	Laboreo supf 30cmp trac neum						
	Laboreo supf 30 cmp trac neum							
	1	3,05			3,05			
						3,05	80,14	244,43
02.03	km	Subsolado doble, suelo suelto.						
	Subsolado doble pase a una profundidad mínima de 50 cm, en suelo suelto y pendiente inferior al 15%. Las pasadas se hacen por curvas de nivel.							
	1	2,00			2,00			
						2,00	39,92	79,84
02.04	ud	cm TALA DE ÁRBOL						
	Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.							
	27				27,00			
						27,00	1,50	40,50
02.05	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA						
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
	1	250,00	122,00		30.500,00			
						30.500,00	0,58	17.690,00
TOTAL CAPÍTULO 02 PREPARACION DEL TERRENO.....								20.530,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
03.01	ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA							
	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar, interruptor diferencial 30 mA y PIAS (I+N) de diferente intensidad. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.							
	Unidades					1	1,00	
							1,00	389,79
								389,79
03.02	ud TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO							
	Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.							
	Unidades					1	1,00	
							1,00	101,59
								101,59
03.03	ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/I CONT. MONO.							
	Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. Armario AV 01							
						1	1,00	
							1,00	193,01
								193,01
03.04	ud Transformador monofásico potencia 15 kVA.							
	Transformador de potencia monofásico interior en baño de aceite, incluyendo el juego de herrajes de sujeción del transformador aéreo con las siguientes características: potencia nominal 15 kVA, resistencia de cortocircuito de 20 mΩ. Instalado. Resistencia de cortocircuito del 4%							
						1	1,00	
							1,00	1.823,69
								1.823,69
03.05	ud POSTE HA.h=11m.ESF.PUNT.630kg/m2							
	Suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 11 metros y un esfuerzo en punta de 630 kg/m ² . Cogolla de dimensiones hasta 140x200 mm. y una conicidad en cara ancha de 22 mm. por metro y en cara estrecha de 12 mm. por metro. Con un empotramiento de 1,6 m.; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,80x0,65 m. y una profundidad de 1,60 m, i/maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.							
						1	1,00	
							1,00	526,84
								526,84
03.06	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA							
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.							
						1	20,00	
							20,00	7,43
								148,60
03.07	m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 2(1x16)mm2 Al							
	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Al 2(1x16) mm ² libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.							
						1	3,00	
							3,00	28,02
								84,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.08	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 6 mm2						
		Derivación individual 6 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 6 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V. libre de halógenos en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexión.						
		1	3,00		3,00			
						3,00	16,30	48,90
03.09	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA						
		Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
		1	5,00		5,00			
						5,00	7,53	37,65
03.10	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA						
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
		1	12,00		12,00			
						12,00	13,83	165,96
03.11	ud	Luminaria de emergencia, 1x8 W.						
		Luminaria con lámpara fluorescente estándar de 1x8 W, con chasis y reflector fabricados en chapa de acero tratado y pintado en blanco RAL 9016 brillo poliéster. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-20, incluso sujeciones, colocación y conexiones.						
		1			1,00			
						1,00	11,89	11,89
03.12	ud	Luminaria con lámpara fluorescente, 2x36 W.						
		Luminaria con lámpara fluorescente estándar de 2x36 W, con chasis y reflector fabricados en chapa de acero tratado y pintado en blanco RAL 9016 brillo poliéster. Equipo eléctrico de alto factor a 220 V. Protección IP-20. Dimensiones 1530x230x120 mm (largo x alto x ancho), incluso sujeciones, colocación y conexiones.						
		1			1,00			
						1,00	62,78	62,78
03.13	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA SUMERGIBLE						
		Circuito realizado en ambiente húmedo y sumergible, manguera de elastómero termoestable de 3x4 mm2, tipo H07RN-F en sistema monofásico (fase neutro y tierra) de clase 5, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
		1	50,00		50,00			
						50,00	14,41	720,50
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....								4.037,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN DE RIEGO								
04.01	ud	Ele impulsor abt tfs a inox 4CV						
		Electrobomba de 4 CV de potencia, con cuerpo de acero inoxidable, eje de acero inoxidable y motor monofasico tfs a 50 Hz.Totalmente instalado y probado.						
		1				1,00		
04.02	ud.	Arqueta AC-1 Y=1,00 m., p.f.						
		Arqueta circular tipo "AC-1", de 1,00 m. de diametro para cambios de direccion, saltos y tomas. Parte fija.						
		3				3,00		
04.03	ud	Manómetros						
		2				2,00		
04.04	ud	Electroválvula membrana ø=2".						
		Electroválvula de membrana con diafragma integral, con solenoide de 24 V AC N.O.(normalmente abierta), paso 2 mm. Tiene un cierre gradual que evita los golpes de ariete. Construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, diámetro nominal de valvula 2". Conexiones por rosca hembra. Apta para trabajar entre 1 y 10 atm. Instalada y verificada.						
		3				3,00		
04.05	Ud	Filtro de arena diam.900						
		Filtro de arena de 700 mm de diámetro construidos en chapa de hierro galvanizado de 4 mm, con un caudal de 40 m3/h.						
		1				1,00		
04.06	ud	Contador de agua Woltman 2".						
		Contador de agua de tipo Woltman. Consta de una transmisión magnética del movimiento rotatorio de la turbina. Apto para instalar emisor de pulsos, para su conexión a programadores o automatismos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas ø=2". Precisión de un 2%. Instalado y verificado.						
		1				1,00		
04.07	ud	Vál. PVC sere encolada ø=120 mm.						
		Válvula de retención sere encolada, de diámetro nominal de válvula 120 mm, construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.						
		1				1,00		
04.08	ud	Gotero autocompensante Q=4 l/h.						
		Gotero autocompensante de caudal 4 l/h, con descarga uniforme entre 0'6 y 4,1 bar, autolimpiable.						
		20600				20.600,00		
						20.600,00	0,54	11.124,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.09	ud	Progamador de riego 1 estaciones.						
		Programador de riego montado con válvula de plástico de 1" y funcionamiento con dos baterías de 9 V. Capacidad de control de 1 estación/es, con una longitud del riego desde 5 minutos hasta 12 horas, y una frecuencia del riego desde 45 minutos hasta 21 días. Programador desmontable de la válvula. Actuador de riego manual, automático o anulación del programador (bloqueo). Instalado y comprobado.						
		1			1,00			
						1,00	82,53	82,53
04.10	m	Tubería PVC ø=75 mm, P=6 atm.						
		Tubería de PVC instalada, de ø exterior 75 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.						
		1	159,00		159,00			
						159,00	7,17	1.140,03
04.11	m	Tubería PVC ø=63 mm, P=6 atm.						
		Tubería de PVC instalada, de ø exterior 63 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.						
		1	83,00		83,00			
						83,00	7,60	630,80
04.12	m	Tubería PVC ø=32 mm, P=6 atm.						
		Tubería de PVC instalada, de ø exterior 32 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.						
		1	112,00		112,00			
						112,00	5,87	657,44
04.13	m	Tubería PVC ø=50 mm, P=6 atm.						
		Tubería de PVC instalada, de ø exterior 50 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, unión encolada. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.						
		1	66,00		66,00			
						66,00	6,31	416,46
04.14	Ud	Filtro de malla						
		Filtro de malla de 2" de material plástico con malla de 150 mesh, con un caudal recomendado de 20 m ³ /h.						
		1			1,00			
						1,00	126,21	126,21
04.15	ud	Válvula de compuerta de fundición PN 16						
		Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 130 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.						
		1			1,00			
						1,00	332,00	332,00
04.16	m	Tubería PE baja densidad ø=22,6 mm.						
		Tubería de PE de baja densidad, ø exterior 22,6 mm, para una presión de trabajo de 6 atm, de 1,3 mm de espesor, y suministrado en rollos de 100 m, cumple norma UNE 53131. Incluye parte proporcional de piezas y uniones, excluida excavación de zanjas.						
		1	10.300,00		10.300,00			
						10.300,00	0,81	8.343,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.17	m	Tubería PVC $\varnothing=125$ mm, P=10 atm.						
		Tubería de PVC instalada, de \varnothing exterior 125 mm, para una presión de trabajo de 10 atm, unión por junta elástica. Está incluida la apertura de zanja, colocación sobre capa de arena, montaje y tapado.						
		1	48,00		48,00			
						48,00	14,68	704,64
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN DE RIEGO								27.614,77

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CASETA DE RIEGO								
05.01	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA							
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
	Caseta	1	8,00	4,00	32,00			
						32,00	0,58	18,56
05.02	m3 Solera de hormigón							
	Hormigón	1	7,00	5,00	0,20	7,00		
						7,00	1.066,69	7.466,83
05.03	Ud Caseta de riego prefabricada							
	Caseta de riego prefabricada de hormigón de 6x4m							
		1			1,00			
						1,00	1.200,00	1.200,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 CASETA DE RIEGO.....							8.666,83
	TOTAL							69.773,74

PRESUPUESTO

Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	LABORES PREVIAS	8.924,77	23,41
2	PREPARACION DEL TERRENO	20.530,05	53,85
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	4.037,32	10,59
4	INSTALACIÓN DE RIEGO	27.614,77	72,44
5	CASETA DE RIEGO.....	8.666,83	22,73
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	69.773,74	
	22,00 % GG + BI.....	15.350,22	
	SEGURIDAD Y SALUD (1% del PEM, inc. Coordinación).....	1.389,40	
		SUMA	86.513,36
	21,00 % I.V.A.	18.167,81	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	104.681,17	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	104.681,17	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTI-MOS

Burgos , a 20 de Abril 2018.

El promotor

La dirección facultativa