



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural

**Proyecto de mejora de calidad de manzana
Golden mediante la incorporación de mallas
antigranizo, en Calatorao (Zaragoza)**

Alumno: Jesus Lasheras Blanco

Tutor: Don Fernando Franco Jubete
Cotutor:

Diciembre de 2013

Copia para el tutor/a



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural

Proyecto de mejora de calidad de manzana
Golden mediante la incorporación de
mallas antigranizo, en Calatorao
(Zaragoza)

MEMORIA

Alumno: Jesus Lasheras Blanco

Tutor: Don Fernando Franco Jubete
Cotutor:

Diciembre de 2013

Copia para el tutor/a

INDICE DE LA MEMORIA

ANEXO 1 – Explotación actual y finalidad del proyecto	8
1. Explotación actual	8
2. Maquinaria y mano de obra	8
3. Comercialización	8
4. Finca a transformar	8
4.1 Localización	8
4.2 Superficie	8
4.2.1 Orografía de la zona y de la finca	8
4.2.2 Hidrología de la zona y abastecimiento del agua de la finca	8
4.2.2.1 Situación Actual	8
4.2.2.2 Abastecimiento del agua de la finca	8
4.2.3 Sistema de riego	9
4.2.4 Recursos agrarios	9
5. Finalidad del proyecto	9
ANEXO 2 – Estudio agroclimático	11
6. Introducción	11
7. Periodo estudiado	11
8. Observatorio	11
9. Fenómenos agroclimáticos	11
9.1 Introducción	11
9.2 Temperaturas	11
9.3 Lluvia	11
9.4 Viento	11
9.5 Insolación	12
9.6 Heladas	12
9.7 Horas de frío	12
9.8 Granizo	13
10. Conclusión	14
ANEXO 3 – Cultivo del manzano	25
11. Origen	15
12. Taxonomía y morfología	15
13. Importancia económica y distribución geográfica	15

14. Requerimientos edafoclimaticos	15
14.1 Datos del análisis del suelo de la finca	16
15. Interpretación del análisis	17
15.1. Análisis físico	17
15.1.1 Textura	17
15.1.2 Profundidad	17
15.1.3 Porosidad	18
15.1.4 Capacidad de retención de agua	18
15.2. Análisis químico	18
15.2.1 PH del suelo	18
15.2.2 Conductividad eléctrica	18
15.2.3 Carbonatos totales expresados en %	18
15.2.4 Caliza activa	18
15.2.5 Materia orgánica	18
15.2.6 Nitrógeno expresado en %	18
15.2.7. Relación C/N	18
15.2.8 Fósforo asimilable	19
15.2.9 Potasio de cambio	19
15.2.10 Magnesio cambiabile	19
15.2.11 Sodio cambiabile	19
15.2.12 Microelementos asimilables	19
16. Estados Fenológicos	19
17. Propagación	20
17.1 Elección del patrón y marco de plantación	21
17.1.1 Patrón	21
17.1.2 Marco de plantación	21
18. Variedades	21
18.1 Variedad elegida	22
19. Particularidades del cultivo	22
19.1 Plantación	22
19.2 Riego	22
19.3 Componentes sistema de riego	23
19.3.1 Cabezal de riego	23
19.3.2 Pozo	23
19.3.3 Sistema de extracción	23

19.3.4 Estación de filtrado	23
19.3.5 Equipo inyección de abono	23
19.3.6 Programador de riego	23
19.4 Necesidades hídricas	23
19.5 Abonado	24
19.6 Poda	25
19.6.1 Eje central	25
19.6.2 Vaso	26
19.7 Aclareo	26
19.7.1 Tipo 1.- Aclareo de flores	26
19.7.2 Tipo 2.- Aclareo precoz de frutos	26
19.7.3 Tipo 3.- Aclareo de frutos	26
19.8 Malas hierbas	26
20. Recolección	27
21. Plagas y enfermedades	27
21.1 Plagas	27
21.1.1 Gorgojo de la flor del manzano (<i>Anthonomus pomorum</i>)	27
21.1.2 Arañuelo del manzano y del ciruelo (<i>Hyponomeuta malinellus</i>)	27
21.1.3 Pulgón ceniciento (<i>Dysaphis plantaginea</i>)	28
21.1.4 Pulgón verde (<i>Aphis pomi</i>)	28
21.1.5 Pulgón lanígero del manzano (<i>Eriosoma lanigerum</i>)	28
21.1.6 Zeuzera y cossus	28
21.1.7 Araña Roja (<i>Tetranychus urticae</i> y <i>Panonychus Ulmi</i>)	29
21.1.8 Bordadores de las frutas (<i>Adoxophyes reticulana</i> , <i>Pandemis ribeana</i>)	29
21.1.8.1 Capua de los frutales (<i>Adoxophyes reticulana</i>)	29
21.1.8.2 <i>Pandemis ribeana</i>	29
21.1.9 Agusanado de manzanas y peras (<i>Cydia pomonella</i>)	30
21.1.10 Cochinilla perniciosa o piojo de San Jose (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>)	31
21.1.11 Mosca de la fruta (<i>Ceratitis capitata</i>)	31
21.2 Enfermedades	32
21.2.1 Oidio del manzano (<i>Podosphaera leucotricha</i>)	32
21.2.2 Roña o moteado del manzano (<i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) Winter f.c. <i>Spilocea pomi</i> Fr. Ex Fr.)	32

21.2.3 Chancro del manzano (<i>Nectria galligena</i>)	33
21.2.4 Moniliosis (<i>Monilia laxa</i> (Aderh. y Ruhl.) Honey.	33
21.2.5 –Virosis del mosaico del manzano (<i>Apple Mosaic Virus</i>)	33
22. Valor nutricional	33
23. Postcosecha	33
23.1. Manzana "Golden Delicious"	33
23.2. Manzana "Red Delicious"	34
24. Normas de calidad para manzanas de mesa destinadas al mercado interior	34
24.1. Características	34
24.2. Clasificación	34
24.3. Tolerancias	35
24.3.1 Tolerancias de calidad	35
24.3.2 Tolerancias de calibre	35
24.4. Envasado	35
24.5. Etiquetado	35
ANEXO 4 – Maquinaria, cuadros de cultivo y cuadros de tratamientos	
Fitosanitarios	36
25. Maquinaria	36
25.1 Tractor doble tracción de 75 C.V.	36
25.2 Tractor de 55 CV	36
25.3 Elevador hidráulico “toro”	36
25.4 Machadora-desbrozadora	36
25.5 Atomizador	36
25.6 Compresor neumático	36
25.7 Equipo de aplicación de herbicida	36
26. Maquinaria alquilada	36
26.1 Reja plantadora	36
26.2 Retroexcavadora	36
26.3 Prepodadora de discos	36
27. Equipos de trabajo, mano de obra disponible y rendimientos	36
27.1 Cálculo del tiempo de ejecución del trabajo con maquinaria en horas/Ha.	36
27.2 Mano de obra disponible	36
27.2.1 Poda	37
27.2.2 Trituración de leña de poda y siega de hierba	37
27.2.3 Aplicación de tratamientos fitosanitarios	37
27.2.4 Tratamientos herbicidas	37
27.2.5 Recolección y transporte de envases	37
28. Fases	38
28.1 Fase 0 (1º año sin producción)	38

28.2 Fase I (2º año)	38
28.3 Fase II (3º año)	38
28.4 Fase III (4º año)	38
28.5 Fase IV (5º año hasta 20º año)	39
29. Equipo de riego y fertirrigación	39
30. Cuadros de cultivo	40
31. Cuadro anual de tratamientos fitosanitarios y herbicidas	51
32. Cuadro de fertilización	54

ANEXO 5 – Diseño del sistema de mallas antigranizo de la plantación y

entutorado	55
33. Introducción	55
34. Tipos de mallas	57
34.1 Malla color negra	57
34.2 Malla color humo	57
35. Estructura	57
35.1 Poste de hormigón	57
35.2 Poste de pino	58
35.3 Anclajes	59
35.4 Elementos de unión	59
35.5 Detalle de plaqueta	59
35.6 Detalle caperuzon	60
36. Estructura de malla antigranizo elegida	60

ANEXO 6 – Análisis comparativo de factores de calidad entre plantaciones

con malla y al aire libre	61
37. Efectos de la estructura de malla antigranizo sobre el cultivo	62
38. Efectos de la malla en el ambiente	62
39. Impacto sobre las características del fruto	64
40. Incidencia de granizo	65
41. Rameado	65
42. Soleado	66
43. Tamaño	66
44. Color	67
45. Otros efectos del sistema	67
45.1 Índices de madurez	67
45.2 Polinización	68
45.3 Vigor	68
45.3.1 Estado sanitario	68
45.4 Heladas	68
46. Conclusión	68

ANEXO 7 – Análisis comparativo de la producción y situación estadística

de frutales en Aragón	69
47. Análisis comparativos de la producción	69

48. Situación estadística del manzano en Aragón	69
ANEXO 8 – Comercialización y estudios comparativos de precios de manzana golden	72
49. Comercialización	72
50. Definición de calidad en manzanas	72
51. Conclusión de calidad obtenida	72
52. Estudio comparativo de precios	73
ANEXO 9 – Planos (Carpeta de planos)	74
Numero de plano 01.001 - Localización 1 – Planta	
Numero de plano 01.002 - Localización 2 – Planta	
Numero de plano 01.003 - Localización 3 – Planta	
Numero de plano 02.001- Situación 1 – Planta	
Numero de plano 02.001 - Situación 2 – Planta	
Numero de plano 02.001 - Situación 3 – Planta	
Numero de plano 03.001 - Distribución parcelas – Planta	
Numero de plano 03.002 - Distribución riegos – Planta	
Numero de plano 03.003 - Estructura antigranizo – Planta	
Numero de plano 04.001 - Estructura antigranizo – Alzado de secciones	
Numero de plano 04.002 - Caseta de riego	
ANEXO 10 – Presupuestos	75
53. Presupuestos	
53.1 Presupuesto plantación aire libre	75
53.1.1 Riego	75
53.1.2 Plantones	75
53.1.3 Plantacion	75
53.2 Resumen general presupuesto plantación aire libre	75
53.3 Presupuesto plantación mallas	76
53.3.1 Riego	77
53.3.2 Plantones	77
53.3.3 Plantacion	77
53.3.4 Estructura mallas	77
53.4 Resumen general presupuesto con mallas	78
ANEXO 11 – Costes del proyecto	80
54. Costes del cultivo	80

ANEXO 12 – Ingresos del proyecto	82
55. Ingresos del proyecto	82
ANEXO 13 – Vida útil del proyecto y resultados económicos	83
56. Vida útil	83
57. Plantación con estructura antigranizo	83
58. Plantación aire libre	83
59. Resultados económicos	83
60. Análisis resultados económicos	84
ANEXO 14 – Conclusión	85
61. Conclusión	85

ANEXO 1

EXPLOTACION ACTUAL Y FINALIDAD DEL PROYECTO

1.Explotación actual.

Se trata de una explotación de frutales de hueso y pepita compuesta por, aproximadamente, 100 has sita en Calatorao (Zaragoza).de las cuales una parte se van a cubrir con malla antigranizo 2.8 hectáreas y en otras 2.2 hectáreas se va a desarrollar el cultivo de forma convencional al aire libre.

2.Maquinaria y mano de obra.

Se dispondrá de los recursos existentes en la explotación y se pondrá un coste horario como si fueran trabajos a terceros.

3.Comercialización

La comercialización de la fruta que produce la empresa propietaria se comercializa vía la organización de productores de frutas y hortalizas.

4.Finca a transformar

4.1 Localización

La finca se encuentra en el término municipal de Calatorao, provincia de Zaragoza. Sita en el polígono 7 parcela 169 con una superficie total de 19,6874 has pero de las cuales solo intervenimos en 5,2 (búsqueda directa en SIGPAC 50:68:0:0:7:169).

4.2.Superficie

La superficie en la que se centra el estudio son 5,2 has que se van a transformar de cultivo de cerezo que se arrancado por su avanzada edad para plantar manzano, esta superficie forma parte de una parcela mayor sobre la que no se actúa.

4.2.1.Orografía de la zona y la finca

La finca es prácticamente llana con un pequeño desnivel de 0,5 % hacia el norte ya que toda esta zona del valle del Jalón forma parte de la depresión que comprende el valle del Ebro.

Esta zona queda limitada al sur por el sistema ibérico a través del cual discurre perpendicular el río Jalón, al norte el valle del Ebro, al este y oeste con orografía llana por donde discurre el viento dominante llamado Cierzo.

4.2.2. Hidrología de la zona y abastecimiento del agua de la finca

4.2.2.1 Situación Actual

La situación actual es que además de los regadíos tradicionales por inundación se ha desarrollado en el último cuarto de siglo una infraestructura de captación de aguas subterráneas para poner en regadío fincas de secano más de 10.000 hectáreas,

4.2.2.2 Abastecimiento del agua de la finca

En esta finca el aprovisionamiento de agua es subterránea captada de un pozo sito en esta misma parcela con una profundidad de 150 mts con un caudal de más de 30 lts/s.

4.2.3 Sistema de riego

El sistema de riego utilizado es localizado de alta frecuencia mediante goteros de 4 litros por hora de caudal.

Esta finca desde siempre ha usado este sistema por eficiencia, productividad y economía.

4.2.4 Recursos agrarios

La comarca de Valdejalón tiene 59000 has de tierras de labor principalmente llanas y de buena calidad agronómica, de ellas en torno al 20 % son de regadío alcanzando estos el 80 % del total de la producción agraria de la zona.

5.Finalidad del proyecto

La finalidad del presente proyecto es demostrar (si procede) la viabilidad de plantaciones de manzano, en este caso como variedad principal Golden, en esta zona del Valle del Jalón que tradicionalmente ha sido productora importante de manzanas y peras a nivel nacional .

En el caso de las manzanas en la última década en Aragón se ha perdido un 39 % de la superficie dedicada a este cultivo y los datos coinciden también en esta zona. El aumento de las superficies se ha producido en frutal de hueso y las razones las expongo en el anexo de estadística.

La mecánica es comparar una plantación hecha bajo una estructura de mallas antigranizo con una plantación sin protección, es decir al aire libre como se han hecho tradicionalmente.

En el caso de la plantación bajo malla se usa un marco de plantación intensivo de 4 metros de calle x 1,25 metros entre árboles para aprovechar al máximo el volumen protegido por las mallas en superficie y en altura debido a la oportunidad que ofrece la estructura de postes y alambres que soportan las mallas para entutorar la plantación de forma que se pueda maximizar el potencial productivo y sea más rápidamente amortizable la elevada inversión que supone la estructura , en torno a 15.000€ por hectárea .

En el caso de la propuesta de plantación sin malla se proyecta un marco de plantación más amplio 5 x 2,5 para minimizar en lo posible la inversión en árboles y la formación se hace en vaso para no necesitar entutorado y evitar completamente esta inversión.

Se trata de formar un vaso de altura aproximada 3 metros y un volumen de la copa con gran diámetro (aprox 4 m) que nos permita aprovechar el espacio a baja altura.

Planteadas estas opciones el desarrollo del trabajo se centrará en estudiar todas los aspectos diferenciales entre una y otra modalidad de cultivo como son las diferencias de inversión, producción y calidad.

El aspecto más importante del trabajo será analizar la mejora de calidad de las manzanas bajo malla que repercutirá en mayor aprovechamiento comercial (entendiéndose éste como el aumento del % de frutos de categoría extra comparado con el total de frutos producidos. Este aumento del aprovechamiento comercial traería consigo dos consecuencias importantes además de mejorar la rentabilidad del agricultor (objeto del trabajo).

Aunque no es el objeto del trabajo si se vuelven a desarrollar plantaciones de manzana sería la forma de reactivar la infrautilizada estructura de frigoconservación que en la zona suma aproximadamente cien millones de kilogramos de capacidad y todo el volumen que demanda de mano de obra e industrias auxiliares que trabajan alrededor de este sector (gremios , transporte , embalajes , energía , etc) que se puede cifrar en una repercusión de aproximadamente veinte céntimos de euro por kilogramo de fruta normalizada.

El objetivo de la mejora de calidad a alcanzar debe ser conseguir ofrecer a los consumidores españoles de manzanas y después del resto del mundo un producto que pueda competir en calidad con las manzanas que llegan de países como Francia, Italia o Chile. Manzanas estas que no son intrínsecamente mejor que las españolas pero lo que comercializan principalmente es la categoría extra ya que el resto de las categorías son muy poco rentables puesto que el precio alcanzado a la venta una vez descontados los costes de normalización apenas dejan valor económico para la fruta, debiendo obtener un elevado porcentaje de manzanas de categoría extra para que el sistema sea sostenible.

ANEXO 2

ESTUDIO AGROCLIMATICO

6.Introduccion.

Es imprescindible conocer los datos climáticos que afectan al cultivo del manzano en la zona donde se ubicara la plantación para evaluar los riesgos que entrañan fenómenos climatológicos como las heladas, horas de frio, temperaturas, granizadas, insolación.

7.Periodo estudiado.

Para conseguir una perspectiva suficiente tomamos los datos de los 10 años anteriores, es decir 2003-2013.

8.Observatorio.

El observatorio más cercano a la finca pertenece a la Diputación General de Aragón gestionado por la Oficina del Regante, organismo de apoyo a los agricultores en materia de riegos. Se encuentra en la localidad de Epila (Zaragoza), a aproximadamente 10 kms de la finca.

9. Fenómenos Agroclimáticos

9.1 Introducción

Se refiere a los fenómenos climatológicos que tienen incidencia directa o indirecta en el desarrollo de los cultivos desde el punto de vista de la producción y la calidad.

9.2 Temperaturas

Las temperaturas de esta zona se caracterizan por cambios bruscos de valores, con otoños y primaveras cortas, como ejemplo en 2013 durante el mes de Abril se registraron en la estación de Epila temperaturas máximas de 29,4 °C, el día 17 y de 9 °C, el día 28, coincidiendo con la floración de los manzanos.

9.3 Lluvia

Las características orográficas entre la cordillera Pirenaica y el Sistema Ibérico azotado por el cierzo (viento del NW) hace que las lluvias en general se concentren en otoño y primavera.

La precipitación anual máxima en el periodo estudiado es de 404 mm en 2003 y 2007.

La precipitación anual mínima es de 211,54 mm en 2009.

En términos generales el mes más lluvioso es Mayo y el más seco es Marzo.

9.4 Viento

Todo el Valle del Ebro se encuentra muy influenciado por un viento racheado dominante del noroeste que se llama Cierzo, siguiendo la trayectoria del propio valle y en la zona donde está la finca que es el Valle del Jalón a aproximadamente 40 kilómetros del cauce del Ebro se sufren especialmente .

El otro viento habitual en la zona es del sureste que se denomina Solano, mas racheado que el Cierzo que sopla el 10 % de los días, una velocidad media de 38 kms/hora y es más húmedo. Este fenómeno se produce principalmente en verano.

A la vista de estos valores se puede afirmar que es una zona geográfica con alta afección de vientos lo que condicionan en el campo varias cosas:

- Orientación de las plantaciones
- Resistencia del entutorado
- Formación de los arboles
- Gran cantidad de frutos rameados
- Dificultad de hacer tratamientos
- Aumenta la evapotranspiración del árbol

9.5 Insolación

La insolación es un factor agroclimático importante en el caso de las plantas en general y de las manzanas en particular.

En el periodo estudiado como media nos da los siguientes datos de insolación

Días al año despejados: 231

Días al año nublados: 67

9.6 Heladas

Las heladas en otoño en el cultivo del manzano determinan el inicio del reposo invernal.

En este periodo de estudio la fecha media de la primera helada es el 3 de Noviembre con una temperatura de $-0,6^{\circ}\text{C}$.

El periodo medio de riesgo de heladas es de 163 días.

Expuestos los anteriores datos es muy poco probable que las heladas sean un factor agroclimático determinante negativamente.

9.7 Horas de frio

El concepto horas frio tiene que ver con la necesidad de frio invernal que tienen las plantas durante el reposo o durmancia que es la suspensión temporal visible del crecimiento de cualquier estructura de la planta que contenga un meristemo, en semillas se denomina latencia.

El manzano en particular necesita una media de 1000 horas frio, es decir , por debajo de 7°C

En la zona donde se ubica la finca no supone una limitación, las horas frío para el cultivo del manzano en general aunque si faltan se pueden producir efectos negativos.

Efectos negativos de la falta de frío sobre la producción de fruta

Como los meritemos si les falta horas frío pueden tener dificultades para captar nutrientes suficientes y no se produce una correcta brotación de la planta por no recibir suficiente estímulo de frío.

9.8 Granizo

Definición.- Se conoce como granizo la precipitación sólida de granos de hielo de diámetro variable, entre 5 y 50 mm, suelen caer separados unos de otros y alguna vez aglomerados en bloques irregulares.

Se trata de un fenómeno local (pequeña superficie afectada) de preferente aparición estival y de corta duración en el tiempo.

La zona donde se ubica la finca en plena depresión del Ebro y con el sistema ibérico a 20 kilómetros dirección sur hace que sea especialmente sensible a las tormentas con granizo de ahí la necesidad de estudiar sistemas de protección altamente eficaces.

En el periodo estudiado 2003-2013 se registró una media de 1,91 episodios anuales de granizo al año entre abril y octubre que son los meses susceptibles de causar daño en las manzanas.

Adjunto relación de episodios de granizo de la asociación de tratamientos integrados de la localidad de Epila, ya que la estación meteorológica no registra este dato.

AÑO	PEDRISCO
2013	17/05/2013
	18/05/2013
	06/06/2013
	08/06/2013
	10/07/2013
	13/07/2013
	07/08/2013
2012	18/06/2012
	30/04/2012
	14/04/2012
2011	
2010	18/04/2010
2009	24/05/2009

2008	13/04/2008 30/06/2008 11/07/2008
2007	27/04/2007
2006	19/06/2006 19/07/2006 27/07/2006
2005	18/05/2005 28/06/2005
2004	
2003	
2002	08/07/2002 07/08/2002 22/08/2002

10. Conclusión

Vistos los factores agroclimáticos estudiados, la conclusión es que esta zona del Valle del Ebro se adapta perfectamente al cultivo de manzano por los rangos de temperatura invernal y estival, regímenes de heladas, insolación, etc. Como elementos negativos es el viento dominante (cierzo) que estresa la planta en muchos momentos y produce daños a los frutos por rozamiento también el granizo es un elemento negativo que condiciona en gran medida la calidad de los frutos.

ANEXO 3

CULTIVO DEL MANZANO

11. Origen

Se desconoce el origen exacto del manzano, aunque se cree que procede del cruzamiento y selección de varias especies de manzanos silvestres europeos y asiáticos.

El manzano fue introducido en España por los pueblos del norte de África y durante el proceso de romanización de la península.

12. Taxonomía y morfología

-Familia: *Rosaceae*.

-Especie: *Pyrusmalus*L.

-Porte: alcanza como máximo 10 m. de altura y tiene una copa globosa. Tronco derecho que normalmente alcanza de 2 a 2,5 m. de altura, con corteza cubierta de lenticelas, lisa, adherida, de color ceniciento verdoso sobre los ramos y escamosa y gris parda sobre las partes viejas del árbol.

-Sistema radicular: raíz superficial

-Hojas: ovales, cortamente acuminadas, aserradas, con dientes obtusos

-Flores: grandes, casi sentadas o cortamente pedunculadas, que se abren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas, de color rosa pálido, a veces blancas y en número de 3-6 unidas en corimbo.

-Floración: tiene lugar en primavera, generalmente por abril o mayo,

-Fruto: pomo globoso, con pedúnculo corto y numerosas semillas de color pardo brillante.

13. Importancia económica y distribución geográfica

El manzano es una de las especies de fruta dulce de mayor difusión a escala mundial, debido fundamentalmente a:

- Su facilidad de adaptación a diferentes climas y suelos.
- Su valor alimenticio y terapéutico.
- La calidad y diversidad de productos que se obtienen en la industria transformadora.

14. Requerimientos edafoclimaticos

Es más resistente al frío que el peral y no necesita tanta cantidad de calor y luz para la maduración. Sufre menos con el exceso de frío que con el de calor y prefiere los climas húmedos a los secos. Las flores son sensibles a las heladas tardías de primavera, la utilización de riego anti-heladas u otros sistemas de protección son habituales en aquellas zonas con elevado riesgo.

El manzano soporta temperaturas inferiores a los -10°C , sin que por ello se afecte su corteza, aunque al descender por debajo de los -15°C pueden perderse algunas yemas florales.

La principal limitación para el cultivo del manzano en comarcas meridionales es el requerimiento de horas frío, por encima de las 1.000 horas frío (en función de las variedades).

14.1 Datos del análisis del suelo de la finca

Se ha realizado un análisis del suelo (físico y químico) y estos son los resultados obtenidos.

Este análisis es una muestra obtenida de la mezcla de 10 muestras tomadas en la finca.

A.- Análisis físico

Se obtienen unos valores del % de partículas que existen en nuestro suelo

Arena total (0'05-2 mm)	36
Limo (0'002-0'05 mm)	36
Arcilla (<0'002 mm)	28

B.- Análisis químico

Fertilidad

PH del agua 1:2'5	8'36
Prueba de salinidad (CE 1:5) ds/m a 25 °C	0'27
Materia orgánica %	1'48
Fósforo Olsen ppm	62
Potasio (extracto acetato amonico)ppm	512
Carbonatos totales %	20'7

Caliza activa %	8'9
Nitrógeno %	0'14
Relación C/N	6'14

Cationes de cambio

Magnesio meq/100 grms de suelo	3
Sodio meq/100 grms de suelo	0'38

Micro elementos asimilables (extr. DTDA)

Hierro ppm	8'3
Magnesio ppm	13'80
Cobre ppm	3'9
Cinc ppm	3'12

C.- Retención de humedad

A 1/3 atm %	17'9
-------------	------

A 15 atm %

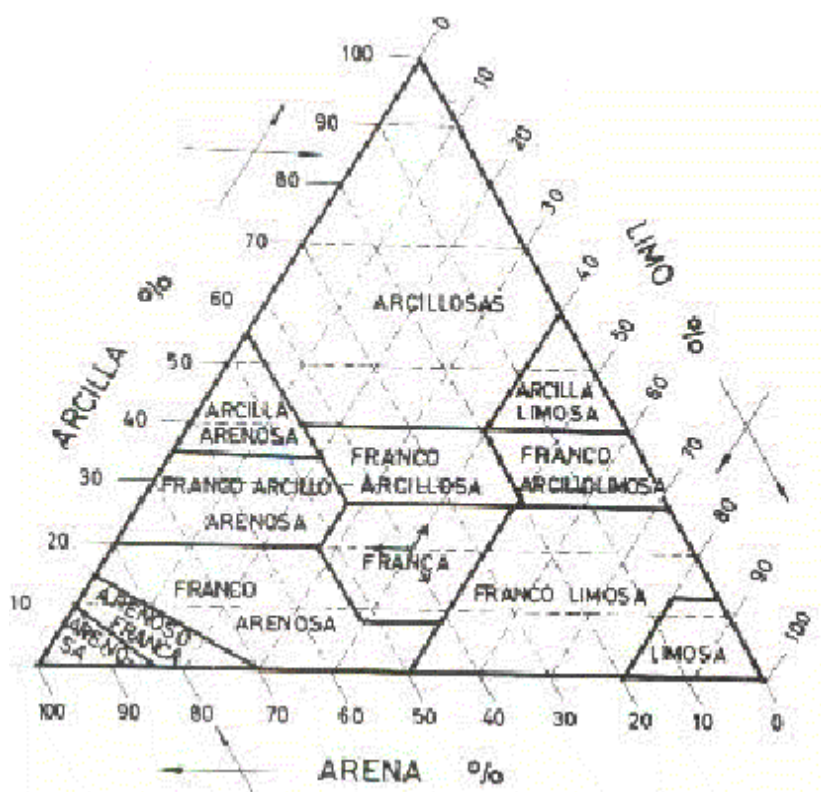
10'02

15. Interpretación del análisis

15.1. Análisis físico

15.1.1. Textura

Los datos expresados en % de arena (36 %), limo (36 %) y arcilla (28 %) son llevados al triangulo de texturas nos damos cuenta de que disponemos en nuestra finca de un suelo franco arcilloso.



GRUPOS DE SUELOS PARA INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

GRUPO II TEXTURA MEDIA	GRUPO III TEXTURA FINA
FRANCOS	FRANCO-ARCILLOSOS

15.1.2. Profundidad

Aunque la textura y estructura es bastante uniforme en toda la finca hay una zona de 2 hectáreas aproximadamente en las que aparece un horizonte formado por roca calcárea, no obstante en toda la superficie de la finca hay una profundidad mínima de suelo fértil de 1 metro.

15.1.3. Porosidad

La porosidad del suelo es media-baja debido a que según el triángulo de texturas el suelo es franco arcilloso, estando muy cerca de poder denominarse franco.

Con este tipo de suelos no existe riesgo de problemas con la forma de los bulbos que crean los goteros por ser demasiado estrechos y profundos, aunque frente a lluvias torrenciales puede producir pequeños encharcamientos, lo cual también se evita en lo posible dejando cubierta vegetal permanente en las calles, puesto que esta práctica aumenta la filtración y rompe la suela de labor.

15.1.4.Capacidad de retención de agua

Por la textura particular de nuestro tipo de suelo estimamos de forma orientativa que tendrá una capacidad aproximada de 30-40 %

15.2.Análisis químico

15.2.1.PH del suelo

Hemos hallado el PH del suelo con una relación suelo-agua de 1:2'5 y el dato obtenido ha sido 8'36 es por tanto un suelo bastante

La conductividad eléctrica del suelo nos da la cantidad de iones del suelo, a mayor cantidad de sales mayor será la C.E. y más dificultad existe para establecer un cultivo, según la C.E.

Analizada la C.E. del suelo a la Tª de 25 °C y el dato obtenido es 0'27 dS/m según U.S. Salinity Laboratory este valor es inapreciable para el cultivo de cualquier planta.

15.2.3.Carbonatos totales expresados en %

14'35 % ha sido el valor de los carbonatos totales del suelo.

15.2.4.Caliza activa

El % de caliza activa de nuestra finca es de 8'9 % un valor bastante elevado que no impide el cultivo del frutal pero si lo modifica ya que con este índice de caliza activa se impide la absorción de microelementos (Fe, Zn, Mg, etc.) por lo que se deben aplicar estos elementos mediante aplicaciones foliares o mediante el riego por goteo para evitar diferentes carencias de estos microelementos.

15.2.5.Materia orgánica

El índice óptimo para cualquier cultivo de regadío es superior al 2 % y en seco esta entre 1'5-2%. Nuestras tierras tienen un 1'48 % de materia orgánica,

15.2.6.Nitrógeno expresado en %

La cantidad de N que existe en el suelo es de 0'14 %, un valor bastante bajo, El N lo aplicaremos en 3 formas que serán: en forma nítrica, amoniacal y ureica, de esta manera la absorción de nitrógeno se realiza de una manera más fraccionada.

15.2.7. Relación C/N

La relación entre el C y N nos da idea de la cantidad de N que se libera de la M.O. ya que ambos elementos se encuentran en la M.O.

Los datos pueden interpretarse así:

En la muestra tomada de suelo aparece un valor de 6.14, lo cual indica una materia orgánica excesivamente mineralizada.

15.2.8.Fósforo asimilable

Mediante el método Olsen hemos obtenido la cantidad de fósforo del suelo dando un valor de 62 ppm.

Tenemos pues que la cantidad de fósforo en nuestro suelo es alta, con lo cual no sería necesario un importante abonado fosfórico

15.2.9.Potasio de cambio

La cantidad de potasio de la muestra analizada es 512 ppm, hallada mediante el método de acetato amónico.

Vemos pues que la cantidad de potasio es muy alta aun así aplicar todos los años potasio para nivelarlo con el potasio que se extrae en la cosecha.

15.2.10.Magnesio cambiable

Disponemos de 365 ppm de Mg un valor bastante alto, aun así en el plan de abonado anual aplicar ligeras cantidades de Mg para corregir el antagonismo de este con el potasio.

15.2.11.Sodio cambiable

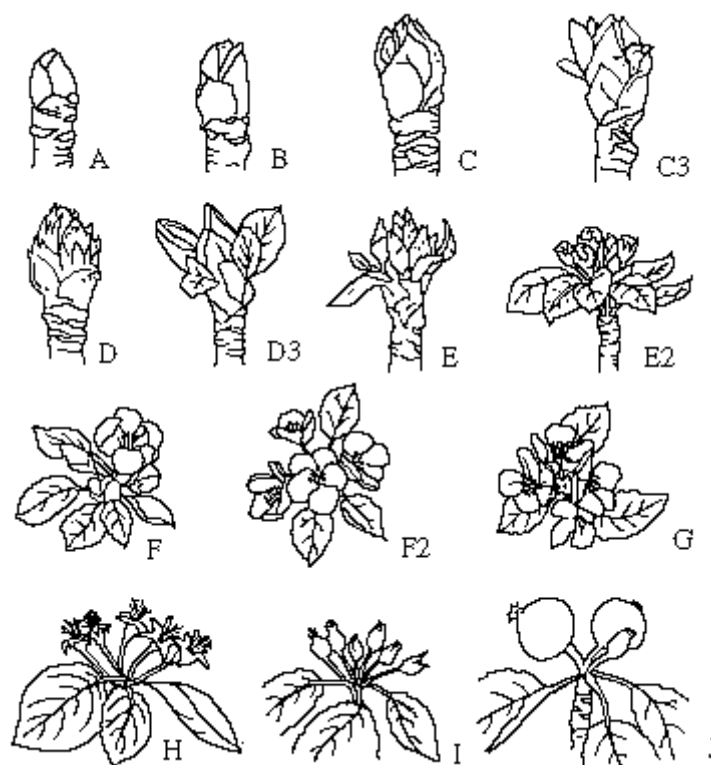
La cantidad de sodio en la finca es de 0'38 meq/100 gr. por lo que no tiene por qué existir problemas relacionados con la cantidad de sodio debido a la baja cantidad de este.

15.2.12.Microelementos asimilables

En este suelo normalmente la cantidad de micro elementos asimilables (Fe, Zn, Cl, Cu, Mn, Mo, etc) es muy baja, aun así evitaremos la posible falta de alguno de estos elementos con aportes por vía foliar y aplicándolos en el abonado, ya que la falta de cualquiera de estos elementos se traduce en un importante desequilibrio en la planta con su respectiva disminución de producción.

Se constata que en esta finca debido a las medidas tomadas no existen carencias de micro elementos, de todas maneras si se apreciaran más adelante posibles carencias se tomarían muestras de hojas para analizar y corregir las posibles carencias.

16. Estados fenológicos



17. Propagación

El manzano se puede multiplicar por semilla, por injerto y también por estaca, aunque este último método no es recomendable

PATRON	M-27 (M13 x M9)	M-9	PAJAM -1® LANCEP	PAJAM -2® CEPILAND	MAC®-9 MARK	M-9 EMLA	M-26 (M-16 x M-9)	MM-106 (N.S.xM-1)	M-7 EMLA (Douchin vari)	MM-111 N.S.xMl-793	MI-793 N.S.xM-2	M-25 N.SpyxM-2
ORIGEN	East Malling Inglaterra	East M. Inglaterra	CEP-Citil Francia	CEP-Citil Francia	Universidad Michigan	EM-LA Inglaterra	East M. Inglaterra	EM-JJ. Inglaterra	EM-LA Inglaterra	EM-JI Inglaterra	J. Innes Inglaterra	EM-J. Innes Inglaterra
VIGOR (%) 75 50 25												
CARACTERÍSTICAS	Entrada en producción muy rápida. Muy buena productividad	Entrada en producción rápida, frutos de buena calidad, de calibre grande y bien coloreados.				Ramificació abundante	Anclaje superior a los tipos M-9	Vigor medio a fuerte			Fuerte vigor pero productividad satisfactoria	
PHYTOPTO												
ASFIXIA												
REBROTOS												
BURKNOTS												
PARTICULARIDADES	Tutoraje y riego indispensables en todas las situaciones						Bastante sensible a la sequía	Mejor en suelos arcillosos y frescos	Bien, incluso en suelos arenosos	Buena adaptación a todos los suelos	Mejor en suelos limosos	
UTILIZACIÓN	Plantaciones intensivas. la elección de estos patrones se realizará en función de la variedad, de las condiciones edafoclimáticas y del sistema de conducción utilizado						Plantaciones poco intensivas a semiintensivas. Buen comportamiento para variedades spur, en especial el M-25, el MM-106 vigor en general insuficiente					

Poco sensible Medianamente sensible Sensible a muy sensible

Fuente: elaboración propia a partir de «Les porte-greffes du pommier (Casang®)».

17.1 Elección del patrón y marco de plantación

17.1.1 Patrón

La elección del patrón en la finca donde se desarrolla el cultivo está condicionada por dos factores limitantes:

Resistencia a caliza activa y la otra característica limitante es que sea un patrón poco vigoroso para acelerar la entrada en

17.1.2 Marco de plantación

La plantación diseñada consta de dos zonas; una bajo malla que tendrá un marco de plantación de 4 metros de distancia entre filas y 1,25 metros de distancia entre arboles lo cual hace que sea una plantación intensiva teniendo que conducir el árbol de forma vertical (sistema de formación eje central) y alcanzar 4 metros de altura aprovechando el sistema de postes de la estructura antigranizo para maximizar el potencial productivo de la plantación bajo malla debido a la elevada inversión necesaria. La otra zona al aire libre se usara un marco de plantación más amplio 5 metros de distancia entre filas y 2,5 metros de distancia entre arboles con el objetivo de no invertir tantos recursos económicos en plantación ya que el planteamiento es diferente al no tener la estructura antigranizo desde el punto de vista de la conducción de los árboles, optando por hacer un vaso regular con 4 o 5 ramas principales en forma de candelabro para hacer un árbol con más amplitud de volumen entre 0 y 3 metros de altura y no subir tanto la plantación como en la zona protegida por mallas.

18. Variedades

Las razas y variedades de manzano son innumerables (pasan del millar), ya que ha acompañado al hombre desde tiempos remotos .Me centrare en las elegidas

-Golden Delicious (Deliciosa Dorada): el fruto es grande y de color amarillo dorado, más largo que ancho, con la carne blanca amarillenta, fija, jugosa, perfumada y muy sabrosa. El pedúnculo es largo o muy largo y la piel delgada y resistente, cubierta con lenticelas grisáceas. Es una excelente polinizadora para la mayoría de las variedades comerciales. Es sensible al mal blanco, moteado y pulgón lanígero. Resistente a chancro. Se trata de una variedad muy productiva. Fruto de buena conservación natural y en frío. Recolección en septiembre-octubre.

-Red Delicious (Deliciosa roja): fruto de buen tamaño, de color rojo más o menos intenso, con un punteado amarillo, carne azucarada, jugosa, ligeramente acidulada y muy aromática. Variedad de crecimiento vertical y con tendencia a dar ángulos agudos en la inserción de las ramas. Es autoestéril y de floración semi-tardía. Es un árbol muy exigente desde todos los puntos de vista, particularmente en terreno. Es sensible al moteado, araña roja y pulgón lanígero. Fruto de excelente conservación. Recolección en septiembre-octubre.

18.1 Variedad elegida

La variedad que comercialmente interesa plantar en Golden Delicious que además desde el punto de vista de la adaptación a la zona es adecuada y tradicionalmente usada y conocida en la zona. Los problemas que presenta esta variedad en general sería la polinización pero para solucionarlo se plantara un 15 % de los árboles de otra variedad para que con ayuda de los insectos (polinización entomófila) se mezclan los polenes. Golden se considera autopolinizante pero en la práctica se comprueba que con polinización cruzada se obtienen frutos con más semillas, mejor producción, mejores cualidades organolépticas, mejor conservación, con lo cual se plantaran arboles de la variedad Red Chief que es una variedad mejorada de Red Delicious que coincide con Golden en la floración y recolección.

19. Particularidades del cultivo

19.1. Plantación

Los manzanos se plantan durante el periodo de reposo de la savia. Este periodo dura aproximadamente desde la caída de la hoja en el otoño hasta la nueva brotación en primavera.

Los marcos de plantación son muy variables, dependiendo de los patrones empleados, así como de las distintas formaciones.

19.2. Riego

El sistema de riego más empleado es el de inundación o a manta. Aunque en las nuevas zonas de producción es cada vez más frecuente la utilización de riego localizado, bien sea por goteo o por microaspersión.

el capítulo de planos.

19.3 Componentes sistema de riego

19.3.1 Cabezal de riego

Definición.- Se trata de la estructura mecánica donde se extrae el agua del pozo, se filtra, se aporta en caso necesario el fertilizante, fitosanitarios o cualquier otro elemento que queramos incorporar al agua y después mediante tuberías de pvc enterradas en zanjas y ramales portagoteros se hace llegar hasta cada planta.

19.3.2 Pozo

Sondeo de 150 mts de profundidad hecho con máquina perforadora de percusión hace 30 años con un diámetro de construcción de 600 mm y entubado con tubo metálico rajado de 400 mm. Alrededor tiene grava puesta a modo de filtro natural para evitar que se obturen las rajaduras y pueda captar menos caudal.

19.3.3 Sistema de extracción

Se impulsa el agua mediante una electrobomba sumergida de 38 KW a una profundidad de 103 m. con un caudal máximo de extracción de 108 m³ por hora.

19.3.4 Estación de filtrado

Consta de un filtro de tipo hidrociclón y a continuación y para filtrar las partículas más pequeñas se ha colocado una batería de 3 filtros de anillas.

19.3.5 Equipo inyección de abono

La instalación consta de dos equipos de inyección de abono líquido (o sólidos solubles disueltos) marca ITC con un caudal de 200 litros por hora cada uno.

19.3.6 Programador de riego

Toda la instalación de riego y fertirrigación se encuentra organizada por un programador de riego marca AGRONIC modelo 4000 que semanalmente es programado para organizar los pulsos de riego, abonado, etc

La dotación de agua diaria se obtiene de los datos facilitados por la oficina del Regante del Gobierno de Aragón que usa datos de la estación meteorológica de Epila que es la más cercana en este caso para obtener la evapotranspiración de la finca.

19.4. Necesidades hídricas

Observando los datos en este caso de la última campaña de riego ha habido más necesidades de aprox. 6000 metros cúbicos por hectárea y año con un pico de consumo la semana 25 entre los días 23 al 29 de Junio de 43 metros cúbicos equivalentes a 34 litros por árbol diarios.

El riego se realiza de forma automática mediante un programador de riego en dos veces (pulsos) al día los minutos que sean necesarios, en uno de los dos pulsos se inyecta la dosis de fertilizante. De esta forma se evita percolación profunda de agua y nutrientes optimizando su uso y evitando contaminación de acuíferos ya que esta zona del valle del Jalón está dentro de una zona vulnerable por contaminación procedente de nitratos.

19.5. Abonado

-NITRÓGENO: su carencia se manifiesta a mitad del verano, tomando la corteza de los tallos tiernos una coloración rojiza, las hojas apicales pierden clorofila, sus bordes se repliegan hacia la cara superior, y los frutos maduran de manera irregular.

-POTASIO: su carencia se caracteriza por la debilidad de los ramos, por rizarse y doblarse el borde de las hojas hacia el haz, tomando una coloración castaño-rojiza, precipitando su caída. El fruto es de menor tamaño y pierde colorido.

-MAGNESIO: su carencia se manifiesta por la pérdida de clorofila en el borde de las hojas, seguida de necrosis y manchas en el centro del pecíolo, que provocan su caída.

-CINC: su carencia se manifiesta en las hojas por la pérdida de clorofila, manteniéndose verde el nervio central, doblándose los bordes hacia el haz.

-HIERRO: su carencia se traduce en las hojas por una pérdida de clorofila, manteniéndose verdes sus nerviaciones, desprendiéndose algunas hojas apicales y en las basales aparecen manchas pardas, que después se necrosan.

-MANGANESO: su carencia se manifiesta en las hojas por la pérdida de clorofila entre las nerviaciones laterales del folíolo y deteniendo el desarrollo del árbol.

-COBRE: los síntomas de la carencia se traducen en las hojas apicales y punta de los brotes tiernos por tomar un matiz amarillento, desprendiéndose las hojas y dejando a los brotes desnudos, que mueren y se secan, dando al árbol una forma achaparrada.

-BORO: el boro interviene en el metabolismo de los cationes, glúcidos, absorción de agua y formación de la pectina de las membranas celulares. Su carencia se manifiesta en las hojas de los ramos terminales por el aborto de las yemas; en las flores provoca un desecamiento; en los frutos deformaciones, agrietamientos, caída prematura y acorchado.

De forma orientativa un abonado para una plantación adulta de manzanos podría ser la siguiente:

PLAN DE ABONADO TIPO

SECTOR	MANZANO	PRODUCTOS	LTS/HA	LTS/SECTOR			
CULTIVO	GOLDEN, ROJAS	ACILIQ 2-3-10 PC	1750	1750			
VARIEDAD		8 % N + 16 % CaO	450	450			
ZONAS							
SUPERFICIE	1	FECHA DE RECOLECCION		3ª SEMANA SEPTIEM			
PRODUCCION	50 TM				LITROS/SECTOR	KILOS/SECTOR	
FECHA DE INICIO	08/03/2013	FECHA DE FINAL					
MARZO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
ABRIL	1	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
MAYO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
JUNIO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
JULIO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
AGOSTO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
SEPTIEMBRE	1	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	46	55	8 % N + 16 % CaO	2	3
OCTUBRE	1	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
BALANCE U.F. / HA		NITROGENO	FOSFORO	POTASIO	CALCIO		
		89	83	210	94		

La forma de aplicar el abonado será por fertirrigación con aplicaciones diarias usando como materia prima fertilizante abonos líquidos de Ph ácido para evitar la obturación de los goteros por precipitación de carbonato cálcico presente en el agua de riego (aguas duras).

19.6. Poda

Los sistemas de formación más utilizados son las formas en eje central, pirámide, palmeta y vaso.

El tipo de formación elegido para esta plantación es eje central para la zona de mallas y vaso para la zona de aire libre.

19.6.1 Eje central

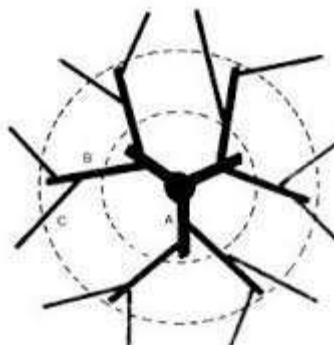
Se trata de un tipo de formación que se adapta muy bien al manzano en plantación intensiva porque se corta menos que para hacer una pirámide (sistema de formación también adaptado a marcos intensivos).



Eje central

19.6.2 Vaso

Se trata de una forma de poda sin entutorado para abaratar costes de implantación (número de plantas, elementos de entutorado) haciendo un corte en el tronco después de plantado a una altura de aproximadamente 80 cms del suelo con objeto de provocar la emisión de brotes laterales.



Vaso

19.7. Aclareo

El aclareo de frutos, bien sea de forma manual o química, es necesario para la producción de fruta de calidad.

Se ha comprobado en manzanos en general que el aclareo aumenta el calibre, la cantidad de azúcar en los frutos, la materia seca y algo de su acidez.

Las dos variedades elegidas para la plantación se adaptan muy bien al aclareo químicos que se puede hacer en varios estados

19.7.1 Tipo 1.- Aclareo de flores

Materia activa.- Acido naftil-acetico en forma amida

19.7.2 Tipo 2.- Aclareo precoz de frutos

Materia Activa.- Acido Naftil-acetico

19.7.3 Tipo 3.- Aclareo de frutos

Materia Activa.- 6 Benziladenina

19.8. Malas hierbas

El control de malas hierbas se hace de una forma combinada manteniendo la calle enherbada desde el momento de la plantación y durante toda la vida de la misma, haciendo pases con una machacadora de martillos las veces que sea necesario dependiendo principalmente de la pluviometría ya que es el único aporte hídrico que recibe.

En cuanto al sistema de control de malas hierbas en la fila de los arboles la técnica utilizada es colocar un protector de plástico alrededor del tronco de 50 cms de alto tratado contra rayos ultravioleta que resista tres años para poder utilizar glifosato desde el momento de la plantación como herbicida sistémico total para el control de malas hierbas de todo tipo.

20. Recolección

Las manzanas golden y rojas delicious se recolectan entre septiembre y octubre. La recogida del fruto depende del destino final de la fruta.

Si se destina al mercado en fresco, el fruto debe recogerse en pleno día, exento de toda humedad y con el máximo cuidado para que no reciba ningún golpe.

21. Plagas y enfermedades

21.1. Plagas

21.1.1 Gorgojo de la flor del manzano (*Anthonomus pomorum*)

Este coleóptero causa daños exclusivamente a las flores del manzano, en cuyo interior habitan las larvas que provocan su destrucción.

Descripción

El gorgojo adulto mide unos 5-6 mm, su cuerpo es negro recubierto de una pelusa de color gris-ceniza. La cabeza se prolonga en forma de pico largo y cilíndrico. Las larvas, en su mayor desarrollo, miden 8-11 mm, son blancas y sin patas. La ninfa es también blanca, con dos espinas terminales.

Métodos de control

-Conviene destruir el máximo número de gorgojos, antes de que haya comenzado el pleno período de puesta. Si el tratamiento se hace demasiado temprano, los adultos, que todavía no han salido del refugio invernal, no serán alcanzados. Si se hace demasiado tarde, se podrá matar un gran número de insectos, pero muchos de ellos habrán hecho la puesta en los botones florales.

-Deben realizarse dos tratamientos: el primero de ellos cuando más del 50% de los botones se están hinchando, y el segundo, 6-8 días más tarde, según la temperatura.

Entre los productos a emplear, se muestran eficaces: Deltametrina y Fosmet.

21.1.2 Arañuelo del manzano y del ciruelo (*Hyponomeuta malinellus*)

Descripción

Las mariposas miden, con las alas extendidas, de 15 a 20 mm. Las alas anteriores son blancas con puntos negros y las posteriores grises.

Las orugas, en su mayor desarrollo, miden unos 2 cm de longitud, son de color grisáceo amarillento, con dos puntos negros en cada segmento; viven agrupadas en nidos sedosos, de donde toman el nombre vulgar de "arañuelo".

La crisálida es de color caoba y vive dentro de un capullo blanco alargado y afilado por los extremos que está formado por una tela resistente que impide ver a su través. la plaga en el año siguiente.

Métodos de control

Cuando aparezcan las primeras orugas, después de la floración, debe de darse un tratamiento con *Bacillus thuringiensis kurstaki*. Este tratamiento debe realizarse antes de que se formen las telas, pues de lo contrario es difícil que el líquido penetre en su interior. Debe repetirse el tratamiento a los 10 ó 12 días, especialmente en los años de fuerte ataque.

21.1.3 Pulgón ceniciento (*Dysaphis plantaginea*)

Métodos de control:

El control del pulgón ceniciento se basa en actuar sobre las hembras fundadoras, desde que se observe la aparición de las primeras colonias. Según la incidencia de la plaga habrá que realizar una o más aplicaciones. Es importante proteger los frutos de las deformaciones, por lo tanto, en presencia de pulgones, realizar otro tratamiento a caída de pétalos. Para su control se aconsejan productos aficidas autorizados como: Acetamiprid, imidacloprid, clorpirifos 25%, metil clorpirifos, deltametrina, flonicamid, esfenvalerato, pirimicarb, tiacloprid, tiametoxan, etc

21.1.4 Pulgón verde (*Aphis pomi*)

Métodos de control:

Habría que intervenir, hacia principios de verano, si se observaran más del 25% de brotes parasitados. Se pueden utilizar diversos insecticidas con acción aficida como los descritos contra *Dysaphis*.

21.1.5 Pulgón lanígero del manzano (*Eriosoma lanigerum*)

Métodos de control

- Empleo de portainjertos resistentes: Merton's, Nothern Spy.
- Empleo de variedades resistentes.
- Lucha biológica con *Aphelinus mali*, que pone sus huevos en el cuerpo de estos pulgones.
- Lucha química:
 - Tratamiento de invierno con aceites de parafina.
 - En primavera, desde la caída de los pétalos, tratamientos con Acetamiprid, Pirimicarb, etc.

21.1.6 Zeuzera y cossus

Métodos de control

-Los tratamientos deben dirigirse preferentemente contra las jóvenes larvas antes de que éstas penetren en la madera. Por esta razón, debe vigilarse la aparición de las mariposas, teniendo en cuenta que entre la puesta de los huevos y la eclosión de las jóvenes larvas transcurre entre 1 y 3 semanas, lo que suele ocurrir en los meses de julio-agosto.

-Entre los productos a emplear, dan buenos resultados los siguientes: piretrinas como cipermetrina , deltametrina , lambda cihalotrin etc.

-La confusión sexual también es eficaz mediante la colocación de difusores entre 400 y 800 por hectárea con una vida de 90 a 150 días . También se puede usar la misma técnica de control con pulverizadores automáticas (tipo puffers matamoscas para locales comerciales) del orden de dos por hectárea.

21.1.7 Araña Roja (*Tetranychus urticae* y *Panonychus Ulmi*)

Métodos de control

-Tratamiento de invierno: pocos días antes del desborre con aceite de parafina.

-Tratamientos durante la vegetación: deben iniciarse los tratamientos desde la eclosión de los huevos de invierno. Los productos a utilizar, pueden ser: Abamectina , Hexitiazox, fenpiroximato , piridaben.azufre , etc

También se usa la lucha biológica usando depredadores como *amblyseius californicus* .

21.1.8 Bordadores de las frutas (*Adoxophyes reticulana*, *Pandemis ribeana*)

Se trata de pequeñas mariposas pertenecientes a la familia de los *Tortricidos* que, en estado de larva provocan unas características en los frutos: erosiones superficiales irregulares, cuya forma recuerda a un verdadero bordado.

21.1.8.1 Capua de los frutales (*Adoxophyes reticulana*)

El macho es más pequeño y de colores más vivos que la hembra; las alas anteriores son pardo-rojizas y están cruzadas por tres bandas oscuras. La larva tiene la cabeza de color pardo-oscuro.

Es polífago, pero sus principales huéspedes son el manzano y el peral. Inverna como larva y tiene dos generaciones anuales. Los adultos aparecen en mayo-junio y en julio-agosto.

Métodos de control

-El tratamiento debe realizarse en el periodo prefloral, las materias activas recomendadas son:Fenoxicarb, Metil Clorpirifos, Metoxibenocida y Tebufenocida.

21.1.8.2 *Pandemis ribeana*

El adulto es de color rojo parduzco con bandas transversales más oscuras. Presenta dos generaciones anuales con invernada en el estado de larva entre capullos de seda, colocados en las ramas.

En el periodo vegetativo, las larvas se nutren de brotes y de hojas que arrollan en forma de cigarrillo.

Métodos de control

-El tratamiento debe realizarse en el periodo prefloral, aplicando Tebufenocida u otro de los recomendados contra Capua.

21.1.9 Agusanado de manzanas y peras (*Cydia pomonella*)

Métodos de control

-Para aplicar correctamente una estrategia de control, es imprescindible el seguimiento de los niveles de vuelo mediante la colocación de trampas de captura de adultos con feromona sexual, en una proporción mínima de una trampa por cada 4 hectáreas. Los tratamientos solo se realizarán cuando se superen los umbrales de plaga establecidos que según la normativa de Producción Integrada en Aragón son:

Umbrales de tratamiento (capturas en trampa/semana)	
Primera generación	Segunda generación
3 adultos	2 adultos

-Tratamientos. Desde el 15 de mayo hasta el 15 de agosto, se repetirán los tratamientos cada 8-25 días, según el producto que se utilice. Generalmente, pueden emplearse: -Se recomienda la aplicación de un insecticida biológico: "Virus de la Granulosis de la Carpocapsa", es un producto consistente en un concentrado que contiene $6,7 \times 10^{12}$ gránulos por litro. La principal característica del virus es su especificidad respecto de *Cydia pomonella* y el factor más importante, en lo que se refiere al éxito del control, no es otro que el momento de aplicación debe coincidir con el final de la puesta, inmediatamente antes de que se produzcan las primeras eclosiones. De esta forma, las larvas neonatas ingerirán el virus al alimentarse de las hojas o en la superficie del fruto y no llegarán a introducirse en él. Teniendo en cuenta que tanto la puesta de la generación invernante (mediados de mayo mediados de junio) como de la primera generación del año (julio a mediados de agosto) pueden ocupar aproximadamente un mes, es necesario realizar tres aplicaciones; dosis: 1.50 l/ha equivalentes a 1013 GV/ha.

- Los insecticidas autorizados son: *B.thurigiensis* , ciflutrin, cipermetrina, clorpirifos, deltametrin, diflubenzuron, etofenprox, fenoxicarb, lambda cihalotrin, indoxicarb, fosmet, metil clorpirifos, metoxifenocida, spinosad, tebufenocida, tiacloprid, virus de la granulosis de la carpocapsa

-Otra forma de lucha muy extendida en la zona e incluso apoyada económicamente por las instituciones via ATRIA (asociación de tratamientos integrados) es la confusión sexual usando los mismos sistemas que contra la Zeuzera, obteniendo resultados muy eficaces de control y bajando sensiblemente el uso de materias activas de síntesis en el manzano .

21.1.10 Cochinilla perniciosa o piojo de San Jose (*Quadraspidiotus perniciosus*) Ataca a todas las especies de árboles frutales, tanto de pepita como de hueso, y también a numerosas plantas ornamentales, arbustivas o arbóreas.

Métodos de control

-Para poder combatir eficazmente esta plaga es fundamental llevar a cabo los tratamientos de invierno, época en que pueden aplicarse insecticidas enérgicos sin causar daño a los árboles, por estar en ese momento desprovistos de hojas.

-Como insecticidas se emplean las emulsiones de aceites de parafina mezclándole un insecticida.

La pulverización ha de hacerse al final del invierno, pero antes de que las yemas comiencen a hincharse.

-Los tratamientos complementarios, a lo largo del año, deben efectuarse al aparecer las larvas, ya que al no estar protegidas por ningún caparazón, resultan muy vulnerables.

Las fechas más frecuentes de aparición de larvas son:

- Primera generación: mayo.
- Segunda generación: julio-agosto.
- Tercera generación: septiembre-octubre

-Materias Activas Autorizadas:fenoxicarb, piriproxifen y polisulfuro de calcio en invierno , metil clorpirifos en verano.

21.1.11 Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)

Pertenece al orden *Diptera* e incluido en la familia *Tephritidae*, cuyo nombre científico es *Ceratitis capitata* Wied .

No es tan agresiva en manzano como en otras especies como melocotones, cítricos, etc pero conviene hacer seguimiento de la plaga.

Daños

Los producidos por la picadura de la hembra en la oviposición producen un pequeño orificio en la superficie del fruto.

Métodos de control

La tendencia actual es combinar de forma integrada las diferentes estrategias de lucha y conjugar los atrayentes específicos e insecticidas, embebidos o formulados en difusores de liberación lenta que alarguen su persistencia y permitan, en trampas sencillas, repartir un número suficiente de elementos por unidad de superficie, de forma que con una sola colocación, protejan al cultivo durante toda la campaña.

Además de estos métodos hay que complementar con tratamientos insecticidas, normalmente piretroides ya que hace falta que el plazo de seguridad sea reducido

porque son tratamientos efectuados muy cerca de recolección. Deltametrina, Lambda cihalotrin , etc.

21.2 Enfermedades

21.2.1 Oidio del manzano (*Podosphaera leucotricha*)

Métodos de control

- En el caso de fuertes ataques, se suprimirán todos los brotes atacados de oídio, desde el momento de su aparición. Esto sólo tiene validez para los pequeños huertos y formas enanas.
- En la poda invernal se recomienda eliminar las ramas que presenten yemas infectadas; a principios de verano se debe hacer lo mismo con las yemas enfermas e introducir nitrógeno en el abono.
- El inicio de los tratamientos coincide con la aparición de las primeras hojas y deberán continuar, al menos, hasta finales de junio.
- En el caso de un ataque masivo se deben realizar tratamientos invernales en las yemas enfermas, que tienen un aspecto más grueso de lo normal. En invierno son efectivos los tratamientos con polisulfuro de calcio.
- El resto de las materias activas fungicidas autorizadas contra esta enfermedad: azufre, bupirimato, tetraconazol , kresoxin metil, ciproconazol, miclobutanil, tebuconazol, etc.

21.2.2 Roña o moteado del manzano (*Venturia inaequalis* (Cooke) Winter f.c. *Spilocea pomi* Fr. Ex Fr.)

Es la enfermedad más grave del manzano y está extendida en todas las zonas de cultivo de las pomáceas. Sin embargo, tiene una importancia especial en las regiones de clima muy húmedo. En esta zona con baja humedad es poco probable ataques de esta enfermedad aunque el pasado año 2013 ha sido un año de importantes ataques en hojas y frutos.

Métodos de control:

- En parcelas con antecedentes de infecciones, se debe reducir el inóculo mediante la eliminación de chancros producidos por el hongo y la descomposición de las hojas del suelo usando urea cristalina.
- Tratamientos llamados de seguridad, que empezarán el 15 de marzo y se repetirán cada 10-12 días, para terminar a primeros de mayo.
- Tratamientos de circunstancias, que las condiciones atmosféricas imponen al fruticultor cuando aquéllas son favorables para el desarrollo de la enfermedad.
- Entre los productos a utilizar en los tratamientos preflorales se encuentran las sales de cobre, oxiclورو de cobre o sulfato de cobre. Para el resto de los tratamientos se emplearán las materias activas que aparecen en la tabla, estos anticriptogámicos pueden asociarse a determinados insecticidas para combatir conjuntamente plagas que suelen presentarse en la misma época como tetraconazol , kresoxin metil, ciproconazol, miclobutanil, tebuconazol, difenoconazol , clortalonil captan , tiram ,mancozeb etc.

21.2.3 Chancro del manzano (*Nectria galligena*)

Métodos de control

- Extirpar las zonas enfermas del tronco y ramas gruesas hasta llegar a la parte sana. Desinfectar la herida con una solución de sulfato de cobre al 2% más un fungicida triazol, recubriéndola después con un "máscic" de injertar.
- Deben suprimirse los brotes atacados por la enfermedad y quemarlos inmediatamente.
- Se evitarán las grandes heridas de poda.
- Los productos fitosanitarios registrados serian cobre y captan.

21.2.4 Moniliosis (*Monilia laxa* (Aderh. y Ruhl.) Honey.

Métodos de control.

- Destrucción de las fuentes de multiplicación del hongo (frutos momificados, ramas con chancros, etc.).
- El control de los insectos que sirven como vectores y/o facilitan heridas para la infección es esencial para un control eficiente de la enfermedad.
- La humedad del fruto inducida por el rocío o por el riego por aspersión puede desencadenar la infección.
- Realizar tratamientos en el periodo de floración-fecundación, pudiendo emplear las siguientes materias activas:boscalida+piraclostrobin, clortalonil, ciproconazol, captan, folpet, cobre, mancozeb, metil tiofanato , tiram, etc

21.2.5 –Virosis del mosaico del manzano (*Apple Mosaic Virus*)

Métodos de control.

- Empleo de material vegetal libre de virus.
- En caso de aparecer plantas con sintomatología típica del virus se recomienda arrancar y quemar el material.

22. Valor nutricional

Las cualidades desde el punto de vista dietético de la manzana están ampliamente reconocidas, tanto por los profesionales de la nutrición como a nivel popular.

Es especialmente elevado su contenido en potasio y bajo en sodio. El contenido en vitamina C es variable según el tipo de variedad y las condiciones de almacenamiento.

23. Postcossecha

23.1. Manzana "Golden Delicious"

-Cosecha: cambio del color verde oscuro a verde claro o verde amarillento (del 20 al 40% de la pulpa libre de almidón). Generalmente entre 135 a 150 días después de floración.

-Calidad:

- Firmeza, crujiente, ausencia de harinosidad.
- Sabor, incluye sólidos solubles, acidez titulable y compuestos aromáticos volátiles.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicinar y peduncular, picado amargo (bitter pit), escaldado, pardeamiento interno, arrugamiento.

23.2. Manzana "Red Delicious"

-Cosecha: Corazón sin almidón.

-Calidad:

- Firmeza, crujiente, ausencia de harinosidad.
- Sabor, incluye sólidos solubles, acidez titulable y compuestos aromáticos volátiles.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicinar y peduncular, picado amargo (bitter pit), escaldado, pardeamiento interno, arrugamiento y corazón acuoso.
- Color de la piel rojo intenso y uniforme.

24. Normas de calidad para manzanas de mesa destinadas al mercado interior

24.1. Características

En todas las categorías las manzanas deben presentarse:

-Enteras.

-Sanas, se excluyen en todo caso los frutos afectados de podredumbre o alteraciones tales que los hagan impropios para el consumo.

-Limpias, prácticamente exentas de materias extrañas visibles.

-Exentas de humedad exterior anormal.

-Exentas de olor y/o sabor extraños.

Los frutos deben haber sido recogidos cuidadosamente y presentar un desarrollo suficiente y un estado de madurez tales que les permita:

-Soportar la manipulación y el transporte.

-Responder en el lugar de destino a las exigencias comerciales.

24.2. Clasificación

-Categoría Extra":

-Categoría "I":

-Categoría "II

-Categoría "III":

24.3. Tolerancias

Se admitirán tolerancias de calidad y calibre en cada envase para los productos no conformes con las exigencias de la categoría indicada en el mismo.

14.3.1 Tolerancias de calidad.

-Categoría "Extra": 5%.

-Categoría "I": 10.

-Categorías "II" y "III": 10

14.3.2 Tolerancias de calibre.

-Categorías "Extra", "I", "II". 10%

-Categoría "III". 15%.

24.4. Envasado

El contenido de cada envase debe ser homogéneo y compuesto únicamente por frutos del mismo origen, variedad, calidad y grado de madurez.

Lo que respecta a la categoría "Extra", la homogeneidad se refiere también al calibre y a la coloración.

Respecto a la categoría "III", la homogeneidad se puede limitar al origen y a la variedad.

Los frutos de la categoría "Extra" se presentarán ordenados en capas.

24.5. Etiquetado

Para permitir una mejor identificación de las distintas categorías comerciales, las etiquetas utilizadas o el fondo sobre el que se impriman directamente sobre el envase los datos del etiquetado obligatorio serán de los siguientes colores:

- Rojo: para la categoría "Extra".
- Verde: para la categoría "I".
- Amarillo: para la categoría "II".
- Blanco: para la categoría "III".

ANEXO 4

MAQUINARIA, CUADROS DE CULTIVO Y CUADROS DE TRATAMIENTO FITOSANITARIOS

25. Maquinaria

- 25.1 Tractor doble tracción de 75 C.V.
- 25.2 Tractor de 55 C.V.
- 25.3 Elevador hidráulico "Toro"
- 25.4 Machacadora-desbrozadora
- 25.5 Atomizador
- 25.6 Podadora neumática
- 25.7 Equipo de aplicación de herbicidas

26. Maquinaria alquilada

- 26.1 Reja plantadora
- 26.2 Retroexcavadora
- 26.2 Prepodadora de discos

27. Equipos de trabajo, rendimientos y mano de obra disponible.

27.1 Cálculo del tiempo de ejecución del trabajo con maquinaria en horas/Ha.

<u>Trituradora segadora</u>	<u>Aplicador de herbicida</u>	<u>Atomizador</u>
Anchura de trabajo = 2 m Velocidad = 6 Km/h Longitud media de la parcela = 230m Tiempo medio de virage = 0,3 min. Tiempo muerto inevitable = 4%	Anchura de trabajo = 1,2 m Velocidad = 5 Km/h Longitud media de la parcela = 230m Tiempo medio de virage = 0,5 min. Tiempo muerto inevitable = 4% Tiempo medio aprovisionamiento= 10 min/400 lts. Volumen de agua gastada por Ha = 400 lts.	Capacidad de cuba= 2000 lts Anchura de trabajo=4 m Velocidad = 6Km/h Longitud media de la parcela = 230m Tiempo medio de virage = 0,5 min. Tiempo muerto inevitable = 4% Tiempo medio aprovisionamiento= 20 min/2000 lts. Volumen de agua gastada por Ha = 800 lts.
Rendimiento = 1,2 h/Ha	Rendimiento = 1,4 h/Ha	Rendimiento = 1,4 h/Ha

*Señalar que el rendimiento se ve influenciado por varios condicionantes propios de la explotación.

27.2 Mano de obra disponible

En este apartado se describe el personal necesario para la realización de las labores de la explotación.

La mano de obra disponible es la siguiente:

Encargado → tractorista

Especialista-tractorista → un obrero fijo que estará a las órdenes del encargado de la explotación.

Especialista → un podador que se contratará de forma eventual mientras dure la poda (a partir del 4º año)

Peones (obreros) → se utilizarán en momentos puntuales de la instalación de la nueva finca y en la recolección.
Serán jornaleros del pueblo, inmigrantes o temporeros que se contratarán de forma eventual.

27.2.1 Poda

La poda durante los tres primeros años se hará manual por un equipo e poda formado por 2 podadores especialista (el encargado de esta explotación y el obrero fijo que posee), este grupo se irá incrementando año tras año y se realizará con tijeras manuales, sierras cuerdas y macarrón para sujetar ramas a los alambres, más tarde se pasará al compresor neumático y la máquina prepodadora.

27.2.2 Trituración de leña de poda y siega de hierba

El equipo está formado por tractor, trituradora-desbrozadora y tractorista. El rendimiento está en función de la operación que se efectúe.

27.2.3 Aplicación de tratamientos fitosanitarios

Se emplea el equipo formado por tractor, atomizador y tractorista.

El rendimiento estará en función de la dosis de agua a aplicar.

Fase 0 y I – 400 l./Ha.

Fase II y III – 600 l./Ha.

Fase IV – 1.000 l./Ha.

Aunque el tiempo tampoco variará mucho y se realizarán aprox. 6 Has por jornada de trabajo.

27.2.4 Tratamientos herbicidas

El equipo está formado por tractor, pulverizador 400 l. y tractorista. Se trata con pantalla protectora para no mojar los árboles.

El rendimiento es de 6 Ha./jornada.

27.2.5 Recolección y transporte de envases

Para esta operación se necesita personal, tractor, toro y carretilla elevadora.

Se necesitan peones para las labores de recolección entre el 20 de Septiembre al 20 de Octubre aproximadamente. Contado con la inestabilidad atmosférica de este época.

Las necesidades de personal una vez este toda la plantación en producción, se resumen de la siguiente forma:

Considerando que la recolección se hace de forma manual y que puede durar 20 días hábiles serán necesarios 15 peones recolectores, dos especialista y dos tractores.

28. Fases

28.1 Fase 0 (1º año sin producción)

28.2 Fase I (2º año)

Manzanos con malla	Producción.-	10 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 4 peones

Manzanos sin malla sin producción

28.3 Fase II (3º año)

Manzanos con malla	Producción.-	25 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 6 peones

Manzanos sin malla	Producción.-	10 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 4 peones

28.4 Fase III (4º año)

Manzanos con malla	Producción.-	40 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 6 peones

Manzanos sin malla	Producción.-	25 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 6 peones

28.5 Fase IV (5º año hasta 20º año)

Manzanos con malla	Producción.-	60 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 8 peones
Manzanos sin malla	Producción.-	50 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 6 peones

Cuadro de producción prevista por hectárea TM

	<u>FASE I</u>	<u>FASE II</u>	<u>FASE III</u>	<u>FASE IV</u>
Manzanos con malla	10	25	40	960
Manzanos sin malla	0	10	25	800

29. Equipo de riego y fertirrigación

Al colocar la instalación de riego localizado automatizada, que se reducen al mínimo las necesidades de mano de obra. Será necesario para la dosificación del abono, revisión de limpieza de filtros, control de sistemas, programación de los riegos, revisión de goteros y otras operaciones.

30. Cuadros de cultivos

COSTES:

Se define por horas de trabajo y el coste es:

Tractor-55 CV -----30 €/hora
(Con maquinaria)

Tractor-75 CV -----36 €/hora
(Con maquinaria)

Especialista-----7 Salario + 2,1 Seg. Social = 9,1 €/hora

Peon -----5,96 Convenio + 1,78 Seg. Social = 7,74 €/hora

Electrobomba ----- El coste por hora de energia + mantenimiento + amortizacion = 0,1 €/ m3 de riego*

* Considerando que la electrobomba extrae 12,5 m3/hora, el coste horario seria 1,25 €/hora

MANZANO BAJO MALLA				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,8 Has		
				FASE 0										
EPOCA	TRACCION			Valor €	MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas		Tipo	Ud	Total Horas	Valor	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)									Esp.	1	30	273	MANO DE OBRA	416,27 €
									Peon	1	30	232,2		
MARZO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	TRACCION Y MAQU	760,79 €
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	0,5	0,63						
ABRIL	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	FERTILIZANTES	204 €
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	6,25	7,81						
MAYO (MALLAS)	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
	T-55	1	10	300	Electrobomba	1	16	20	Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
JUNIO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	29	36,25						
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	34,25	42,81						
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	I-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	33,75	42,19						
SEPTIEMBRE	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	25,25	31,56						
OCTUBRE (MALLAS)	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
	T-55	1	10	300	Electrobomba	1	7,17	8,96	Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
												TOTAL	1785 €	

CUADRO DE CULTIVO														
MANZANO BAJO MALLA					FASE I				SUPERFICIE: 2,8 Has					
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)									Esp.	1	60	546	MANO DE OBRA	1469,6 €
									Peon	1	60	464,4		
MARZO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	TRACCION Y MAQU.	1471,1 €
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		PEON	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	605,4 €
					Electrobomba	1	0,63	0,79						
ABRIL	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	FERTILIZANTES	306 €
	T-75	1	12	144	Atomizador	1	6		Peon	1	12	92,88		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	8,33	10,41						
MAYO	T-75	1	6	216	Atomizad.	1	6		Peon	1	6	46,44		
(MALLAS)					Electrobomba	1	21,33	26,66						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
JUNIO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	8	288	Atomizador	1	4		Peon	1	8	61,92		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	38,66	48,33						
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	45,66	57,08						
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	45	56,25						
SEPTIEMBRE	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
(Recoleccion)					Electrobomba	1	33,66							
	T-55	1	56	1680	Toro hidraulico	1	56		Peon	4	234	1811,16		
									Esp.	1	56	509,6		
OCTUBRE	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
(MALLAS)					Electrobomba	1	9,23	11,54						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
													TOTAL	3852 €

MANZANO BAJO MALLA					CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,8 Has	
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	T-55	1	60	1800	Compr. Neumatico	1	60		Esp. Peon	1 2	60 120	546 928,8	MANO DE OBRA	2735,9 €
MARZO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp. Peon	1 1	3,36 4	30,58 30,96	TRACCION Y MAQU.	2682,9 €
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	605,4 €
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	0,95	1,18						
ABRIL	T-55	1	3,36	100,1	Trituradora	1	3,36		Esp. Peon	1 1	3,36 12	30,58 92,88	FERTILIZANTES	306 €
	T-75	1	12	432	Atomizador	1	6							
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	12,5	15,62						
MAYO (MALLAS)	T-75	1	6	216	Atomizad.	1	6		Peon	1	6	46,44		
					Electrobomba	1	32	40						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
JUNIO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp. Peon	1 1	3,36 8	30,58 61,92		
	T-75	1	8	288	Atomizador	1	4							
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	58	72,5						
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	68,5	85,62						
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp. Peon	1 1	3,36 4	30,58 30,96		
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2							
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	67,5	84,37						
SEPTIEMBRE (Recoleccion)	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	50,5							
	T-55	1	96	2880	Toro hidraulico	1	96		Peon	6	585	4527,9		
									Esp.	1	96	873,6		
OCTUBRE (MALLAS)	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Electrobomba	1	14,35	17,94						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
													TOTAL	6330 €

MANZANO BAJO MALLA				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,8 Has		
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	I-55	1	60	1800	Compr. Neumatico	1	60		Esp.	1	6	54,6	MANO DE OBRA	3877,1 €
									Peon	3	180	1393,2		
MARZO	I-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	TRACCION Y MAQU.	3396,8 €
	I-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	1,95	2,44						
ABRIL	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	FERTILIZANTES	408 €
	I-75	1	12	432	Atomizador	1	6		Peon	1	12	92,88		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	25	31,25						
MAYO (MALLAS)	T-75	1	6	216	Atomizad.	1	6		Peon	1	6	46,44		
					Electrobomba	1	64	80						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
JUNIO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	8	288	Atomizador	1	4		Peon	1	8	59,2		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	116	145						
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	137	171,25						
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	I-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	135	168,75						
SEPTIEMBRE (Recoleccion)	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	101							
	T-55	1	152	4560	Toro hidraulico	1	96		Peon	6	936	7244,64		
									Esp.	1	152	1382,2		
OCTUBRE (MALLAS)	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Electrobomba	1	28,7	35,88						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
													TOTAL	8490 €

MANZANO BAJO MALLA				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,8 Has		
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	T-55	1	60	1800	Compr. Neumatico	1	60		Esp.	1	60	546	MANO DE OBRA	5399,7 €
									Peon	4	240	1857,6		
MARZO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	TRACCION Y MAQU.	3910,9 €
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	1009,3 €
					Electrobomba	1	1,95	2,43						
ABRIL	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	FERTILIZANTES	510 €
	T-75	1	12	432	Atomizador	1	6		Peon	1	12	92,88		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	25	31,25						
MAYO (MALLAS)	T-75	1	6	216	Atomizad.	1	6		Peon	1	6	46,44		
					Electrobomba	1	64	80						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
JUNIO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	8	288	Atomizador	1	4		Peon	1	8	61,92		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	116	145						
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	137	171,25						
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	135	168,75						
SEPTIEMBRE (Recoleccion)	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	101							
	T-55	1	200	6000	Toro hidraulico	1	200		Peon	8	1344	10402,6		
									Esp.	1	168	1528,8		
OCTUBRE (MALLAS)	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Electrobomba	1	28,7	35,88						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
													TOTAL	10830 €

MANZANO SIN MALLAS				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,2 Has		
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)									Esp.	1	23,4	212,94		
									Peon	1	23,4	181,12	MANO DE OBRA	293,18 €
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU.	541,36 €
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	403,6 €
					Electrobomba	1	0,39	0,49						
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,8	25,48		
	T-75	1	3,12	112	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	21,15	FERTILIZANTES	204 €
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	4,88	6,1						
MAYO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	12,48	15,6						
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	22,62	28,27						
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	26,72	33,4						
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	26,32	32,9						
SEPTIEMBRE	T-75	1	1,53	55,08	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	19,69	24,61						
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Electrobomba	1	5,59	6,99						
												TOTAL	1442 €	

CUADRO DE CULTIVO															
MANZANO SIN MALLAS					FASE I									SUPERFICIE: 2,2 Has	
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES		
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha	
ENERO (PODA)									Esp.	1	46,8	425,88			
									Peon	1	46,8	362,23	MANO DE OBRA	472,27 €	
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU.	541,82 €	
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15			
					Ap. Herbicida	1	1,56						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	605,4 €	
					Electrobomba	1	0,39	0,48							
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,8	25,48			
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15	FERTILIZANTES	306 €	
					Ap. Herbicida	1	1,56								
					Electrobomba	1	4,88	6,1							
MAYO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07			
					Electrobomba	1	12,48	15,6							
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	20,28			
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15			
					Ap. Herbicida	1	1,56								
					Electrobomba	1	22,62	28,28							
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07			
					Electrobomba	1	26,72	33,4							
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84			
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15			
					Ap. Herbicida	1	1,56								
					Electrobomba	1	26,32	32,9							
SEPTIEMBRE	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07			
					Electrobomba	1	19,69	24,61							
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15			
					Electrobomba	1	5,59	6,99							
													TOTAL	1925 €	

MANZANO SIN MALLAS				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,2 Has					
EPOCA	TRACCION			FASE II				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha			
ENERO (PODA)	T-55	1	46,8	1404	Compr. Neumatico	1	46,8		Esp.	1	46,8	425,88	MANO DE OBRA	1504,1 €			
									Peon	2	93,6	724,46					
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU.	1987,7 €			
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15					
					Ap. Herbicida	1	1,56								FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	605,4 €	
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	FERTILIZANTES	306 €			
	T-75	1	9,36	337	Atomizador	1	4,68		Peon	1	9,36	72,45					
					Ap. Herbicida	1	1,56										
					Electrobomba	1	6,49	8,11									
MAYO	T-75	1	4,68	168,5	Atomizad.	1	4,68		Peon	1	4,68	36,22					
					Electrobomba	1	16,63	20,75									
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84					
	T-75	1	6,24	224,6	Atomizador	1	3,12		Peon	1	6,24	48,29					
					Ap. Herbicida	1	1,56										
					Electrobomba	1	30,15	37,69									
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07					
					Electrobomba	1	35,61	44,51									
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84					
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15					
					Ap. Herbicida	1	1,56										
					Electrobomba	1	35,1	43,87									
SEPTIEMBRE	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07					
					Electrobomba	1	26,25										
(Recoleccion)	T-55	1	43,68	1310	Toro hidraulico	1	43,68		Peon	4	182,52	1412,7					
									Esp.	1	43,68	397,49					
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15					
					Electrobomba	1	7,19	8,99									
													TOTAL	4403 €			

CUADRO DE CULTIVO														
MANZANO SIN MALLAS					FASE III				SUPERFICIE: 2,2 Has					
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	T-55	1	46,8	1404	Compr. Neumatico	1	46,8		Esp.	1	46,8	425,88	MANO DE OBRA	2761,4 €
									Peon	3	140,4	1086,7		
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU. FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	2450,5 € 605,4 €
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	0,74	0,93						
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	FERTILIZANTES	306 €
	T-75	1	9,36	337	Atomizador	1	4,68		Peon	1	9,36	72,45		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	9,75	12,19						
MAYO	T-75	1	4,68	168,5	Atomizad.	1	4,68		Peon	1	4,68	36,22		
					Electrobomba	1	24,96	31,2						
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	6,24	224,6	Atomizador	1	3,12		Peon	1	6,24	48,29		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	45,24	56,55						
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	53,43	66,78						
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	52,65	65,81						
SEPTIEMBRE	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	39,39							
(Recoleccion)	T-55	1	74,88	2246	Toro hidraulico	1	74,88		Peon	6	456,3	3531,76		
									Esp.	1	74,88	681,4		
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Electrobomba	1	11,19	13,98						
													TOTAL	6123 €

MANZANO SIN MALLA				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,2 Has				
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES			
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha		
ENERO (PODA)	T-55	1	46,8	1404	Compr. Neumatico	1	46,8		Esp.	1	46,8	425,88	MANO DE OBRA	4395 €		
									Peon	4	187,2	1448,93				
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU.	3243,6 €		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15				
					Ap. Herbicida	1	1,56								FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	1009 €
					Electrobomba	1	1,52	1,6								
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	FERTILIZANTES	510 €		
	T-75	1	9,36	337	Atomizador	1	4,68		Peon	1	9,36	72,45				
					Ap. Herbicida	1	1,56									
					Electrobomba	1	19,5	24,38								
MAYO	T-75	1	4,68	168,5	Atomizad.	1	4,68		Peon	1	4,68	36,22				
					Electrobomba	1	49,92	62,4								
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84				
	T-75	1	6,24	224,6	Atomizador	1	3,12		Peon	1	6,24	48,29				
					Ap. Herbicida	1	1,56									
					Electrobomba	1	90,48	112,1								
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07				
					Electrobomba	1	106,86	133,58								
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84				
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15				
					Ap. Herbicida	1	1,56									
					Electrobomba	1	105,3	131,62								
SEPTIEMBRE (Recoleccion)	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07				
					Electrobomba	1	78,78									
OCTUBRE	T-55	1	124,8	3744	Toro hidraulico	1	124,8		Peon	8	838,65	6491,15				
									Esp.	1	104,83	953,95				
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15				
					Electrobomba	1	22,38	27,98								
													TOTAL	9158 €		

31. Cuadro tratamiento anual

CUADRO TRATAMIENTO ANUAL MANZANA						
MES	FECHA	PLAGA	MATERIA ACTIVA	Dosis/Ha	Coste €	Cost/Ha
ENERO	30/01/2013	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	POLISULFURO DE CALCIO	100 Lts	0,5 €/Lt	50 €/Ha
FEB.						
MARZO	Boton Rosa	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ACEITE DE PARAFINA 83%	20 Lts	1,75 €/Lt	35 €/Ha
	Boton Rosa	P. SAN JOSE (Quadrupidiotus Perniciosus)	PIRIPROXIFEN 10 %	0,5 Lts	20,8 €/Lt	10,4 €/Ha
	Boton Rosa	PULGONES EN GENERAL	IMIDACLOPRID 10 %	0,5 Lts	11,6 €/Lt	5,82 €/Ha
	Boton Rosa	HONGOS EN GENERAL	OXICLORURO DE COBRE 38%	2,5 Lts	6,25 €/Lt	15,6 €/Ha
	Boton Rosa	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ABAMECTINA 1,8 %	1 Lts	18 €/Lt	18 €/Ha
		MALAS HIERBAS	GLIFOSATO 36%	1 Lts	5 €/Lt	5 €/Ha
ABRIL	02/04/2013	ANTIRUSSETING	Benziladenina 1,9 % + Gib.	0,6 Lts	24 €/Lt	14,4 €/Ha
	02/04/2013	ANTIRUSSETING	AMINOACIDO + Calcio	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
		MALAS HIERBAS	GLIFOSATO 36%	1 Lts	5 €/Lt	5 €/Ha
	13/04/2013	REGULADOR DEL VIGOR	PROHEXADIONA CALCICA 10%	1,5 Kg	91,8 €/Kg	138 €/Ha
	13/04/2013	REGULADOR DEL VIGOR	SULFATO AMONICO	2 Kg	0,34 €/Kg	0,68 €/Ha
		BARRENO (Cydia Pomonella)	CONFUSION SEXUAL			138 €/Ha
MAYO	04/05/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)-OIDIO (Podosphaera leucotricha)	TETRACONAZOL 12,5 %	0,4 Lts	38 €/Lt	15,2 €/Ha
	04/05/2013	BITTER PIT	AMINOACIDOS + Ca + Bo + Mg	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
	04/05/2013	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ABAMECTINA 1,8 %	1 Lts	18 €/Lt	18 €/Ha
	04/05/2013	PULGON CENICIENTO Y LANIGERO	ACETAMIPRID 20 %	0,35 Kg	32 €/Kg	11,2 €/Ha
	20/05/2013	BARRENO (Cydia Pomonella)	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha
	20/05/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)-OIDIO (Podosphaera leucotricha)	TEBUCONAZOL 25 %	1 Lts	21,8 €/Lt	21,8 €/Ha
	20/05/2013	HONGOS EN GENERAL	MANCOZEB 80 %	2,5 Kg	4,69 €/Kg	11,7 €/Ha
	25/05/2013	BARRENO (Cydia Pomonella)	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha
	25/05/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)-OIDIO (Podosphaera leucotricha)	TEBUCONAZOL 25 %	1 Lts	2,84 €/Lt	2,84 €/Ha
	25/05/2013	HONGOS EN GENERAL	MANCOZEB 80 %	2,5 Kg	4,69 €/Kg	11,7 €/Ha

CUADRO TRATAMIENTO ANUAL MANZANA							
MES	FECHA	PLAGA	MATERIA ACTIVA	Dosis/Ha	Coste €	Coste/Ha	
MAYO	25/05/2013	HONGOS	DIFENOCONAZOL 25 %	0,25 Lts	52 €/Lt	13 €/Ha	
			ALQUIL POLIGLICOL 20 %	0,5 Lts	1,88 €/Lt	0,94 €/Ha	
	31/05/2013	BARRENO (Cydia Pomonella)	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha	
	31/05/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)-OIDIO (Podosphaera leucotricha)	TEBUCONAZOL 25 %	1 Lts	21,8 €/Lt	21,8 €/Ha	
	31/05/2013	HONGOS EN GENERAL	MANCOZEB 80 %	2,5 Kg	4,69 €/Kg	11,7 €/Ha	
			ALQUIL POLIGLICOL 20%	0,5 Lts	1,88 €/Lt	0,94 €/Ha	
JUNIO	13/06/2013	CARPOCAPSA	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha	
			MOTEADO (Venturia Inaequalis)	KRESOXIM-METIL 50%	1 Bot	29,4 Bote	29,4 €/Ha
				MANCOZEB 80 %	2,5 Kg	4,69 €/Kg	11,7 €/Ha
				AMINOACIDOS + Ca + Bo	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
				19/06/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)	CLORTALONIL 50 %	2,5 Lts
			MALAS HIERBAS	AMINOACIDOS + Ca	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
				GLIFOSATO 36%	1 Lts	5 €/Lt	5 €/Ha
JULIO	12/07/2013	BARRENO	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha	
	12/07/2013	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ABAMECTINA 1,8 %	1 Lts	18 €/Lt	18 €/Ha	
			AMINOACIDOS + Ca	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha	
	12/07/2013	HONGOS EN GENERAL	CAPTAN 47,5 %	2,5 Lts	4,99 €/Lt	12,5 €/Ha	
AGOSTO	22/08/2013	HONGOS EN GENERAL	TEBUCONAZOL 25 %	1 Kg	21,8 €/Kg	21,8 €/Ha	
			AMINOACIDOS + Ca	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha	
	22/08/2013	CARPOCAPSA Y MOSCA	LAMBDA CIHALOTRIN 10%	0,2 Lts	75 €/Lt	15 €/Ha	
			MALAS HIERBAS	GLIFOSATO 36%	1 Lts	5 €/Lt	5 €/Ha
SEPT.	02/09/2013	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ABAMECTINA 1,8 %	1 Lt	18 €/Lt	18 €/Ha	
	02/09/2013	HONGOS EN GENERAL	DIFENOCONAZOL 25 %	0,25 Lt	52 €/Lt	13 €/Ha	
			FENPIROXIMATO 5%	2 Lts	23,8 €/Lt	47,5 €/Ha	
			AMINOACIDOS + Ca	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha	

CUADRO TRATAMIENTO ANUAL MANZANA						
MES	FECHA	PLAGA	MATERIA ACTIVA	Dosis/Ha	Coste €	Coste/Ha
OCT.	22/10/2013	REGULACION DEL VIGOR	PACLOBUTRAZOL 25 %	0,25 Lts	22,1 €/Lt	5,53 €/Ha
			ALQUIL POLIGLICOL 20 %	0,5 Lts	1,88 €/Lt	0,94 €/Ha
NOV.	50%Caida H.	HONGOS EN GENERAL (50% HOJA CAIDA)	Sulfato Cuprocalcico 20 %	10 Kg	2,85 €/Kg	28,5 €/Ha
	100%Caida H.	HONGOS EN GENERAL (100% HOJA CAIDA)	Sulfato Cuprocalcico 20 %	10 Kg	2,88 €/Kg	28,8 €/Ha

32. Cuadro de fertilización

PLAN DE ABONADO							
SECTOR							
CULTIVO	MANZANO	PRODUCTOS		LTS/HA	LTS/SECTOR	COSTE/LITRO	COSTE/HA
VARIEDAD	GOLDEN, ROJAS	ACILIQ 2-3-10 PC		1750	1750	0,24	420 €
ZONAS		8 % N + 16 % CaO		450	450	0,2	90 €
SUPERFICIE	1	FECHA DE RECOLECCION			3º SEMANA SEPTIEM	TOTAL ABONADO	510 €
PRODUCCION	60 TM	FECHA DE INICIO		FECHA DE FINAL		LITROS/SECTOR	KILOS/SECTOR
FECHA DE INICIO		08/03/2013					
MARZO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
ABRIL	1	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
MAYO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
JUNIO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
JULIO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
AGOSTO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
SEPTIEMBRE	1	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	46	55	8 % N + 16 % CaO	2	3
OCTUBRE	1	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
BALANCE U.F. 7 HA			NITROGENO	FOSFORO	POTASIO	CALCIO	
			89	63	210	94	

ANEXO 5

DISEÑO DE SISTEMA DE MALLAS ANTIGRANIZO DE LA PLANTACION Y ENTUTORADO

33. Introducción

Definición de mallas.- Se define como malla antigranizo a la tela que está realizada por el método de “giro ingles” a partir del uso de polietileno de alta densidad.

El uso de mallas antigranizo se viene desarrollando desde la década de los 60 del pasado siglo como medida definitiva de protección contra las tormentas de granizo tan dañinas para todos los cultivos y en especial para los frutales, debido a la disminución de la calidad que sufren los frutos y en ocasiones los daños para las plantas en casos de fuertes tormentas quedándose dañados para varios años por las heridas en la madera y en los órganos reproductores como patas de gallo, brindillas, etc.

El factor limitante principal la implantación de esta técnica de protección es el elevado coste de implantación que ronda los 15.000 euros de media por hectárea.

Las otras soluciones para protegerse del granizo los agricultores son indirectas.

- Contratación de seguros: Se trata de seguros (adjuntamos contrato en la copia digital del proyecto) que en el caso de España se suscriben con Agroseguro que tienen un coste de aproximadamente 0,012 € por kilogramo de fruta asegurada a un precio de venta de 0.028 € por kilogramo. Tienen una validez limitada en la práctica porque la normativa que rige la interpretación de los daños en cuanto a la depreciación comercial haga que si son pedriscos de poca importancia en cuanto a que los frutos quedan poco dañados con uno o varios bollos que no se necrosa el tejido bajo la epidermis ni se rompe la indemnización económica recibida es muy baja con respecto a las bajas posibilidades de alcanzar un precio rentable en el mercado de la manzana para fresco ya que si se le repercuten los precios de frigoconservación y normalizado para su venta en mercado una vez comercializado el producto al precio que queda para la fruta será seguramente por debajo de costes. La otra opción es destinarlo a industria de cremogenado, sidra, etc cuyo precio varía entre 10-15 céntimos de euro, precio inferior a los costes de producción. La media de cobro en una explotación en la zona sería del 27% de daños que descontado el 10 % de franquicia queda a indemnizar 17% de 0.028€ igual 0.047 € menos 0.012 € de prima indemnización neta 0.035 € por kilogramo cuando la depreciación media sería cercana a 0.1 € por kilogramo.

Demostrado que es una herramienta poco útil para garantizar la económica de una explotación de manzanas junto con la subida continua de las primas hacen que los agricultores abandonen este cultivo en pro de otros menos sensibles al granizo.

- Lucha antigranizo mediante la siembra de cristales de yoduro de plata. En Aragón se inicia en 1971, del pasado siglo, en la zona de la Laguna de Gallocanta mediante estufas de carbón activado, en 1973 se introduce el sistema de generadores de yoduro de plata disuelto en acetona. En los años

1984 y 1985 se sustituyen por avionetas que siembran las nubes peligrosas (cumulonimbos) de yoduro de plata pero se abandona por protestas populares denunciando la falta de lluvia por este sistema (hecho

científicamente probado que es al revés, genera posibilidad de lluvia). En las últimas décadas se ha puesto en marcha una mancomunidad antigranizo integrada por Zaragoza, Teruel y Fraga (Huesca) que ha implantado una red de potentes generadores de yoduro gestionados por la mancomunidad íntegramente que permite encender y apagar según el avance de la tormenta observando también los datos meteorológicos. Existe una red de 51 generadores repartidos en las diferentes comarcas (adjunto mapa)



En la zona donde está la finca hay dos generadores cercanos, uno en Epila y otro en La Almunia, adjunto listado de municipios donde hay generadores.

LOCALIDAD
ABANTO
ALCONCHEL DE ARIZA
ANIÑON
ATECA
BIJUESCA
CALATAYUD
CARENAS
CETINA 1
CETINA 2
MALUENDA
MORATA DE JILOCA
PARACUELLOS RIB.
TORRIJO DE LA CAÑADA
VILLALENGUA
VILLARROYA
ALFAMEN
MEZALOCHA

PANIZA
TOSOS
AGUARON
ATEA
CUBEL
LANGA
LUESMA
NOMBREVILLA
USED
EPILA
RICLA
LAS CUERLAS
BERRUECO
SAMPER DE CALANDA
CASPE 1
CASPE 2
CASPE 3
CASPE 4
FABARA
MAELLA
NONASPE
CHIPRANA
ESCATRON

Esta es la experiencia en Aragón similar a las de otras partes del mundo según la cual este sistema no garantiza en absoluto la defensa contra las tormentas de granizo. Los sistemas de protección antigranizo mediante el montaje de mallas antigranizo se ha garantizado.

34. Tipos de mallas

El mercado de las mallas ofrece varios tipos de tejidos, en cuanto al diámetro del hilo (monofilamento) de polietileno tratado contra rayas ultravioleta, lo más habitual es 0,28 mm y densidad 950 kg/m³ tejido por el método de “giro inglés” que aporta más rigidez y resistencia al impacto del granizo. El tamaño de la cuadrícula más habitual es 3 x 7,4 mm.

34.1 Malla color negra

34.2 Malla color humo

35. Estructura

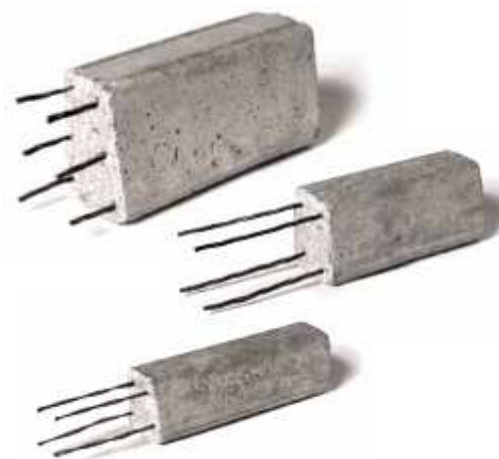
La estructura que soporta el sistema de mallas está formada por postes, sirgas, alambres y hélices de anclaje.

Los postes más utilizados son de hormigón pretensado o de pino tratado con autoclave.

35.1 Poste de hormigón.

Se trata de postes de hormigón armado pretensado de longitud aproximadamente 5 metros y son cuadrados de 8,5 cms x 8,5 cms, para los postes intermedios dentro de la estructura son rectangulares de 8 cm x 12 cms para los extremos y perímetros que soportan mayor tensión (se aporta presupuesto de estructura con hormigón y postes de pino).

Los postes de hormigón se fijan al suelo haciendo un agujero y después de depositados se calzan con tierra muerta. El hormigón es ligeramente más económico y se adaptan mejor todo el utillaje de fijación de sirgas, etc.



35.2 Poste de pino

Son palos de diferentes diámetros entre 12 y 18 cms con punta. El pino tiene una buena resistencia pero es tratado para mejorarla y darle mayor durabilidad. El tratamiento se llama autoclave y consiste en introducir la madera en una cuba de vacía para extraer el aire, agua y resina de la células para después introducir en el poro abierto vapores con los productos químicos que protegerán la madera de agentes patógenos y le confiere la durabilidad (25 años), en concreto este tipo de poste llevan el tratamiento clase IV. Este tipo de poste está equipado con una punta torneada para su clavado directo en el terreno.

Comparativa de coste :

Poste de hormigón para extremos 8 cmx12 cm :	17.5 €/ud
Poste Pino Tratado 18 cm :	25.9 €/ud



35.3 Anclajes

Debido a la gran tensión que soportan los postes perimetrales de las parcelas con estos sistemas debido al viento se deben clavar unos mecanismos que mediante una sirga aseguren el poste para que no se mueva y no se destense toda la estructura que va integrada. Este tipo de mecanismos son unas hélices con un vástago y una anilla en la punta con una longitud aproximada de 1,6 metros que se enrosca al suelo mediante un rotor hidráulico.

35.4 Elementos de unión

Se usan sirgas de acero trenzado de 5 ó 6 mm para todo el perímetro de la parcela para hacer una estructura integral y también para los anclajes al suelo desde los bordes superiores de los postes. Para la unión de los postes dispuestos a lo largo de las líneas se coloca un alambre de acero galvanizado de 3,8 mm al cual se fija la malla para formar la parte superior de la capilla, la fijación se puede hacer mediante cosido o mediante plaquetas que grapan la malla al alambre. Sobre este alambre se recoge la malla en invierno para protegerla de los agentes climatológicos que afecten a su durabilidad y principalmente de las infrecuentes nevadas en esta finca que pueden hundir la instalación.

35.5 Detalle de plaqueta



También es importante la función de los sombreros o caperuzones que son unos elementos plásticos que se ponen en los extremos de los postes para dirigir todos los sistemas de fijación perimetral y longitudinal superior (sirgas y alambres) y para proteger la malla de la fricción directa contra los postes que hace que se rompa. Destacar que todos estos elementos encajan mucho mejor sobre postes de hormigón que de madera porque los primeros están hechos con molde y homogéneos. Por último para que sirva de entutorado de los manzanos plantados se colocan alambres desde los primeros 50 centímetros de altura dispuestos cada metro para atar allí el tronco y las ramas que sean necesarias.

35.6 Detalle caperuzon



36. Estructura de malla antigranizo elegida

Según los datos analizados de los tipos de materiales con los que se puede hacer este tipo de instalaciones, la decisión es la siguiente.

Construir la estructura con poste de hormigón porque tiene un coste menor, en torno a un 15 % menos, que en pino tratado, con una durabilidad igual o mayor de 5 metros de altura para que la parte más alta de la capilla formada por la malla quede a 4,25 metros de altura limitando así la longitud de los árboles.

El otro aspecto a decidir según los diferentes tipos que se ofrecen desde el punto de vista del color.

En el caso de las manzanas Golden se montara malla de color negro para aprovechar al máximo la interceptación de luz y radiación. Pero en las filas de manzanas rojas (1 cada 6) el color elegido es el humo (gris oscuro) porque en el caso de que si algún año las condiciones durante el mes de septiembre es atípicamente nuboso no penalice el color aunque se corre el riesgo de tener más daño por soleado.

La forma de sujetar la malla al alambre de la cumbre de la capilla se hará mediante fijaciones tipo peine en vez de cosida longitudinalmente a lo largo del alambre

porque en caso de que durante un episodio de cierzo fuerte se suelte algún extremo de la malla se producen más daños si esta cosida que si está fijado con el tipo peine.

ANEXO 6

ANALISIS COMPARATIVO DE FACTORES DE CALIDAD ENTRE PLANTACIONES CON MALLA Y AL AIRE LIBRE

37. Efectos de la estructura de malla antigranizo sobre el cultivo

Los efectos aquí expuestos son fruto de la recopilación de datos de múltiples estudios europeos y sudamericanos entre ellos el IRTA de Lérida, empresas de desarrollos de estos sistemas, estación experimental agropecuaria IRTA Alto Valle, Universidad de Mendoza y la información recabada de explotaciones agrícolas del Valle del Jalón incluida la de mi propiedad con varios años de experiencia en cultivo de manzanas bajo malla.

38. Efectos de la malla en el ambiente

- Disminuye la temperatura del aire.
En los meses de Julio, Agosto e incluso Septiembre es cuando mayor temperatura se alcanza en las plantaciones, se observa que la temperatura máxima baja hasta tres grados lo cual hace que el árbol este menos estresado y sea más eficiente que el testigo.
Hay diferencias importantes entre la malla negra que es más eficaz que la transparente en este fenómeno.

- Disminuye la intensidad de la luz y la radiación.

Estos parámetros se miden mediante disminución de la radiación fotosintéticamente activa (PAR) con respecto al testigo medida en días despejados y nublados en $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^2$ disminuye del orden del 30 % en el caso de malla negra y del 15 % en malla de cristal.

Para el cultivo de manzanos es altamente beneficioso porque la planta se deshidrata menos, en el caso de Golden gana en calidad de piel (finura) y los rojos no se ven afectados negativamente en el desarrollo de la coloración.

- Aumento de la humedad relativa
Por efecto del microclima que se crea bajo la malla aumenta la humedad relativa en torno a un 10 % con respecto al aire libre en la malla negra y un 5 % en la malla transparente. Este fenómeno tiene un efecto positivo en el consumo de agua y negativo en el impacto de enfermedades que aumenta con respecto al testigo por tener mejores condiciones para la contaminación (moteado, etc).
En el caso del riego la finca consta de varias sondas montadas en diferentes puntos de la finca para identificar si hay percolación profunda y poder modificar la duración del riego.

- Disminución de la velocidad del viento

El uso de una estructura que limita el paso del viento a la parcela como es este caso en una zona de fuerte incidencia del viento (cierzo) se produce una reducción del 40 % en la velocidad del viento en el interior de la parcela.

El efecto positivo que tiene para la planta es que reduce su estrés por rotura de hojas, deshidratación excesiva, etc y en el caso del fruto es que reduce casi el 100 % la cantidad de frutos rameados, se entiende por frutos rameados aquellos cuya epidermis presenta lesiones producidas por el rozamiento continuado del fruto contra una rama o una hoja, siendo este depreciado comercialmente.

39. Impacto sobre las características del fruto

A continuación expongo las categorías en las que se clasifican las manzanas para su normalización según sus características principalmente por defectos en la piel como se puede comprobar.

TOLERANCIAS MÁXIMAS PARA LOS DEFECTOS		Categoría “Extra”	Categoría I	Categoría II
Defectos permitidos				
Pardeamiento/oxidación (“russetting”), cuando se produzca fuera de la cavidad del pedúnculo o cáliz	- Pardeamiento/oxidación (“russetting”) reticular leve	3% del área superficial	20% del área superficial	50% del área superficial
	- Pardeamiento/oxidación (“russetting”) sólido leve	1% del área superficial	5% del área superficial	33% del área superficial
La acumulación de los dos tipos de pardeamiento/oxidación (“russetting”) no debe rebasar los siguientes límites:		3% del área superficial	20% del área superficial	50% del área superficial
Manchas y magulladuras acumuladas: - magulladuras con decoloración leve; - cicatrices causadas por sarna ³ (<i>Venturia inaequalis</i>); - otros defectos/ manchas, incluyendo marcas de granizo cicatrizadas.		0,50 cm ²	1,0 cm ² 0,25 cm ² 1,0 cm ²	1,5 cm ^{2,6} 1,0 cm ² 2,5 cm ²
Grietas del pedúnculo o cáliz (cicatrizadas o curadas)		----	0,5 cm	1 cm
Longitud máxima de los defectos de forma alargada		----	2 cm	4 cm

40. Incidencia de granizo

El valor más importante que tienen estas estructuras sobre los frutos en esta zona donde los granizados son demasiado habituales con una media cercana a 2 veces al año durante la época de riesgo para el fruto (Abril-October) es la protección total contra el granizo ya que de otra forma es prácticamente seguro el daño en las manzanas por este fenómeno climatológico.

En el caso de granizo cualquier daño ya no se considera la fruta como categoría extra, según los centímetros cuadrados que ocupa el daño son categoría I, II o III, simplemente la ausencia de granizo puede repercutir en una venta con el doble de precio, este año en Aragón las manzanas sin granizo y bajo malla han valido aprox. 0,40 €/kg y las manzanas con granizo (depende la afección) han valido entre 0,12 y 0,30 €/kg.



Fruto dañado por granizo

41. Rameado

El número de frutos rameados desciende en casi un 100 % en el interior de la parcela siendo un poco menor la eficiencia en las zona perimetrales orientadas al noroeste (cierzo). Depreciación comercial importante, en testigo puede haber un 10 % de frutos rameados.



Fruto dañado por rameado

42.Soleado

Este fenómeno provocado por la excesiva insolación y radiación en el fruto provoca elevar mucho la temperatura y no puede refrigerarse suficientemente por evapotranspiración produciéndose una quemadura superficial de la epidermis que le produce una mortandad de células confiriendo a esa zona de la piel un color parduzco y si esto se produce durante un periodo activo de crecimiento produce una disminución del tamaño del fruto e incluso una deformación del mismo por la falta de elasticidad de la piel afectada. La diferencia entre la plantación protegida por malla y el testigo la disminución de la incidencia de este fenómeno es del 60%



Fruto dañado por soleado

43.Tamaño

En cuanto a este parámetro las conclusiones a las que llegan los estudios técnicos son contradictorias porque algunos ensayos arrojan resultados favorables en cuanto al aumento de calibre y otros llegan a resultados contrarios.

En la práctica no se puede asegurar un aumento de tamaño pero atendiendo a la máxima de que el tamaño se verá beneficiado en tanto en cuanto las situaciones de estrés del árbol sean menores (estrés por temperatura, viento, radiación, baja humedad relativa, etc) se podría afirmar que las plantaciones dotadas de mallas antigranizo no tendrían menos tamaño que las plantaciones al aire libre.

44.Color

En el caso de la variedad Golden el color pasa de verde a amarillo dependiendo del estado de madurez y en general se recolecta verde porque después en la frigoconservación en caso de requerimiento comercial existen técnicas de manejo de temperatura y humedad para que el color verde de la epidermis evolucione a amarillo. Plantaciones protegidas con malla tienen un color más homogéneo a los cuatro puntos cardinales del árbol debido a la cantidad de luz interceptada por el sistema que las plantaciones al aire libre que en ocasiones requieren recolectar en diferente momento (fecha) la parte del árbol orientada al sol de poniente porque está más amarilla y sino en los palots se producen grandes diferencias de color entre unos frutos y otros.

En el caso de las manzanas rojas sabemos que las antocianinas, pigmentos hidrosolubles que se hallan en las vacuolas de las células vegetales y que otorgan el color rojo a las manzanas son estimuladas por la iluminación y la radiación solar al activarse la enzima fenilalanina-amonioliasa que en algunas zonas del norte de Europa puede ser un factor negativo el uso de las mallas pero en zonas de levada insolación como Zaragoza no hay diferencias en la coloración y acaso positivas en la concentración de antocianinas.

45.Otros efectos del sistema

45.1 Índices de madurez

En cuanto a los aspectos más importantes ocurre que penetromía o firmeza tiene ligeramente menos que al aire libre, lo mismo pasa con los sólidos solubles en la pulpa y la acidez. Todos estos parámetros están en relación directa con el microclima creado en cuanto a mayor humedad relativa, temperatura, etc.

En la práctica se tendrá que poner especial cuidado en no marcar con los dedos (bollos) las manzanas a la hora de la recolección, es este sentido la forma de recolectarse hace manual y con guantes de protección para no magullar la fruta en esa delicada operación que es la recolección y transporte hasta el almacén frigorífico.



Fruto dañado por marcar con los dedos (bollos)

45.2 Polinización

Para no entorpecer la labor de los insectos ni correr demasiado riesgo por no extender las mallas con frutos cuajados se debe dejar la parcela sin cubrir hasta el estado fenológico G o caída de pétalos precoz porque en ese momento la labor de los insectos está concluida aunque parezca que la flor todavía puede ser polinizada.

45.3 Vigor

Analizando las variables que se modifican al cubrir con mallas una plantación sería más sensible a producirse un exceso de vigor en una plantación con mallas que al aire libre por la mayor eficacia del riego cuando hay menos temperatura, mas humedad relativa, etc.

45.3.1 Estado sanitario

Para las enfermedades como el moteado principalmente en primaveras húmedas como la del 2013 al árbol le cuesta más tiempo secarse estando bajo malla con lo cual el riesgo de infestación por hongos es mayor.

45.4 Heladas

Se ha constatado en la práctica que el hecho de tener la malla y principalmente si es negra (porque irradia más energía por la noche al haberla acumulado por el día) aunque no llegue a helar porque según el estudio climatológico en Abril ya es muy improbable este fenómeno pero las temperaturas nocturnas en los casos de noches con condiciones favorables para las heladas por irradiación se produce una ruptura en los corrientes de convección que provocan el fenómeno de inversión térmica lo cual protege la zona de frutales de la bajada tan brusca de temperatura.

46. Conclusión

Como conclusión a todos los aspectos valorados es que en la plantación protegida con malla antigranizo tendremos muchos más frutos de categoría extra que en la plantación al aire libre

	PLANTACION BAJO MALLA	PLANTACION AIRE LIBRE
CATEGORIA EXTRA	90 %	30 %
CATEGORIA I	5 %	20 %
CATEGORIA II	3 %	20 %
CATEGORIA III	0 %	20 %
INDUSTRIA	2 %	15 %

ANEXO 7

ANALISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCCION Y SITUACION ESTADISTICA DE FRUTASLES EN ARAGON

47. Análisis comparativos de la producción

Por las condiciones de la plantación en cada tipo con y sin malla se produce una diferencia en la capacidad de producir.

En el caso de la plantación en mallas vamos a generar una pared de producción de manzanas de más de cuatro metros de altura que tendrá un potencial de producción como mínimo un 20 % mayor que la plantación al aire libre porque no se puede aprovechar tanto la altura ya que el patrón elegido, o sea el EM IX, tiene poco anclaje y se volcarían los árboles con el peso de la cosecha. He desechado la posibilidad de elegir un patrón con mejor y más potente anclaje en el suelo porque a medio plazo provocaría problemas de exceso de vigor.

TABLA DE PRODUCCION ACUMULADA

Plantación con malla		Plantación aire libre	
TOTAL PRODUCCION POR HA	1.035 tm	TOTAL PRODUCCION POR HA	825 tm

A la vista del acumulado de producción se observa la diferencia positiva de en torno a un 15 % de producción a favor de la plantación de malla principalmente por la intensidad de la plantación, dato que cuantificado al precio de venta medio de manzanas con pocos defectos en el campo ya cubriría el desembolso mayor para hacer la estructura de malla y la mejor inversión en plantas debido al marco. Cabe reflexionar sobre la posibilidad de hacer una plantación de marco similar al aire libre pero ya se eleva la inversión por plantas y en parte por la estructura de entutorado (siendo sensiblemente menor del orden de un 70 %) sin montar mallas pero el hecho diferencial sería que nunca se alcanzaría el nivel de calidad obtenido en esta plantación al aire libre con respecto a la protegida contra pedrisco y por ello el precio de venta sería menor, lo cual no justificaría esa inversión mayor.

48. Situación estadística del manzano en Aragón

La superficie en Aragón dedicada a frutales de regadío ha sufrido un vuelco en la última década aumentando claramente la superficie dedicada a fruta de hueso principalmente en melocotonero, nectarino, paraguayo, cerezo y albaricoque solamente decrece la superficie de ciruelo.

ESPECIE	2000	2010	%
MELOCOTONERO	7957 Has	11640 Has	+ 46
NECTARINO	3002 Has	6303 Has	+ 110
ALBARICOQUERO	468 Has	1278 Has	+ 173
CEREZO	5153 Has	7144 Has	+ 39

CIRUELO	1329 Has	1124 Has	-15
---------	----------	----------	-----

La razón de este aumento de la superficie dedicada en Aragón a este tipo de cultivos obedece principalmente a la facilidad de comercialización de este tipo de frutos en el exterior como toda Europa (principalmente), Sudamérica, Emiratos Árabes, Asia, et casi como la facilidad de manejo de las plantaciones.

Estos datos por provincia son similares (adjunto cuadros).

En el caso de los frutales de pepita la superficie ha decrecido en Aragón en ese mismo periodo de estudio.

ESPECIE	2000	2010	%
MANZANO	5842 Has	3629 Has	-39
PERAL	5663 Has	4479 Has	-21

En este caso las razones serian por la dificultad del cultivo que es más caro en conceptos como: plantación, periodos improductivos, manejo de plagas y enfermedades y comercialmente tienen menos aceptación en el exterior.

En el caso de las peras que se producen en Aragón como Ercolini, Williams y Limonera tienen cierto mercado en Europa, Brasil y Oriente Próximo pero peras como Blanquilla de Aranjuez que es la variedad por excelencia de Aragón se consume principalmente en España con alguna pequeñísima demanda exterior en Grecia e Israel. Por último comentar que Pera Conferencia tiene un creciente mercado en toda Europa dominada por los productores belgas y holandeses, no se adapta bien a esta zona por las altas temperaturas estivales que provocan secado de hojas por la alta evapotranspiración que sufren y la planta aun con alta humedad en la zona radicular no es capaz de restituir el agua consumida.

En el caso del cultivo del manzano objeto de este trabajo presenta al igual que el peral costes más elevados de implantación y cultivo que el frutal de hueso y aun siendo un cultivo tradicionalmente mayoritario entre los fruticultores aragoneses, en general, y de la zona del Valle del Jalón en particular ha sufrido un fuerte retroceso en la superficie porque la calidad que se consigue con las técnicas del cultivo tradicionales hacen que los mercados exteriores no las demanden e incluso el mercado nacional los valore como de menor calidad que las manzanas que llegan desde Francia e Italia, alcanzando menores precios de venta en los mercados ya que se ofrecen muchos frutos con defectos visuales en la epidermis como bollos por granizo, quemaduras por insolación elevada, defectos producidos por el viento, etc aunque las cualidades organolépticas como los azúcares estén por encima en grados brix de las manzanas importadas.

Los datos por provincias principalmente en Zaragoza y Huesca son similares a los obtenidos para todo Aragón.

Adjunto datos oficiales del Gobierno de Aragón

ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE CULTIVOS LENOSOS														
SUPERFICIE DE LENOSOS POR PROVINCIAS EN 2000, 2005 Y 2010														
Prod.	Grupo de cultivo	Edad plantación	Huesca			Teruel			Zaragoza			Aragón		
			2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
MANZANO	Manzana Golden y amarillas	< - 3 años	129	61	47	6	1	0	156	156	209	291	218	256
		entre 4 y 5 años	91	51	38	10	2	4	183	115	48	294	168	90
		entre 6 y 10 años	381	266	97	30	8	3	870	353	260	1.281	567	359
	Manzana Reineta y ácidas	entre 11 y 20 años	329	402	214	35	9	2	1.258	1.270	845	1.631	1.681	1.061
		entre 21 y 30 años	49	39	69	6	2	2	240	327	409	294	368	480
		mayor de 30 años	14	1	3	5	2	0	41	66	76	60	72	79
	Manzana Starking y rojos	< - 3 años	4	24	4	2			10	16	56	16	40	80
		entre 4 y 5 años	3	4	5				5	12	35	8	16	40
		entre 6 y 10 años	4	12	32	1	0	0	48	19	25	53	30	57
	Manzana Verde Doncella y Bicolors	entre 11 y 20 años	30	14	20	1	0	0	387	153	65	418	167	85
		entre 21 y 30 años	1	4	3				134	152	147	135	157	150
		mayor de 30 años	1	1	1				30	51	56	31	52	57
	Otras variedades	< - 3 años	49	22	6	5			69	13	34	123	35	40
		entre 4 y 5 años	61	24	6	3	0		73	30	6	137	55	11
entre 6 y 10 años		248	81	27	13	5		218	103	41	479	188	69	
Manzana Verde	entre 11 y 20 años	72	137	65	4	9	0	133	164	140	209	309	206	
	entre 21 y 30 años	5	7	14	0	0	0	11	9	16	16	16	29	
	mayor de 30 años	2	0	3	0	0	1	3	3	5	5	4	8	
Otras variedades	< - 3 años	13	61	9				43	92	32	56	163	41	
	entre 4 y 5 años	5	47	2				0	36	42	21	41	99	
	entre 6 y 10 años	3	23	54	0			6	35	91	130	38	114	
TOTAL MANZANO	entre 11 y 20 años	3	5	21	1	0		17	74	79	21	80	100	
	entre 21 y 30 años	0	0	0				34	14	23	34	15	29	
	mayor de 30 años	0	0	0				0	22	26	19	22	20	
ALMENDROS	Almendra Cáscara Comuna	< - 3 años	17	11	6	2			5	23	17	23	34	23
		entre 4 y 5 años	10	7	4	0	1		13	2	18	22	10	22
		entre 6 y 10 años	19	7	12	0	0		18	11	15	37	18	27
	Almendra Cáscara Larga	entre 11 y 20 años	12	4	5	1	0	0	36	12	5	49	16	10
		entre 21 y 30 años	1	0	1	0	0		1	3	3	15	3	3
		mayor de 30 años	0	0	0	1	1	1	11	5	1	12	6	2
	Almendra Cáscara Marcona	entre 4 y 5 años	5	10	3	20	22	32	99	59	125	124	90	160
		entre 6 y 10 años	1	2	26	39	56	21	148	57	36	188	115	82
		entre 11 y 20 años	12	7	12	101	97	90	196	372	133	312	477	235
	Almendra Cáscara Mollar	entre 21 y 30 años	42	39	34	453	427	301	923	1.218	867	1.418	1.685	1.192
		mayor de 30 años	29	43	52	437	1.021	986	906	1.712	1.699	1.371	2.776	2.737
		entre 11 y 20 años	117	140	145	383	1.113	1.591	686	1.410	1.838	1.187	2.663	3.574
	Otras variedades	< - 3 años	153	153	24	194	87	76	296	150	60	642	370	159
		entre 4 y 5 años	74	134	192	118	205	48	221	137	52	413	476	291
entre 6 y 10 años		294	216	225	194	461	297	643	712	236	1.131	1.395	758	
Almendra Cáscara Mollar	entre 11 y 20 años	1.383	1.001	516	1.618	1.524	869	3.025	2.758	1.855	6.037	5.283	3.240	
	entre 21 y 30 años	1.221	1.181	1.246	2.803	3.841	2.736	3.086	4.580	3.897	7.110	9.602	7.880	
	mayor de 30 años	2.379	2.943	3.105	1.751	4.319	6.031	2.262	4.568	6.147	6.392	11.829	15.283	
Otras variedades	< - 3 años	42	62	19	20	21	4	41	20	41	103	102	65	
	entre 4 y 5 años	31	13	19	9	34	5	34	20	18	74	66	41	
	entre 6 y 10 años	37	92	82	62	44	58	74	77	41	173	213	182	
Almendra Cáscara Mollar	entre 11 y 20 años	112	164	142	298	215	102	400	407	281	811	776	524	
	entre 21 y 30 años	324	216	168	471	521	362	325	529	445	1.120	1.267	976	
	mayor de 30 años	174	423	530	408	686	924	230	499	678	813	1.619	2.131	
Otras variedades	< - 3 años	694	334	453	436	157	474	2.737	611	1.968	3.866	1.101	2.895	
	entre 4 y 5 años	229	70	378	290	295	278	1.383	702	1.375	1.902	1.067	2.031	
	entre 6 y 10 años	470	594	446	496	849	442	1.890	4.195	1.435	2.856	6.037	2.322	
TOTAL ALMENDROS	entre 11 y 20 años	837	916	1.334	752	1.171	1.604	2.852	4.314	6.337	4.441	6.402	9.275	
	entre 21 y 30 años	165	365	710	508	672	819	955	1.976	3.074	1.628	3.004	4.604	
	mayor de 30 años	308	330	330	825	927	1.032	712	1.448	2.021	1.844	2.705	3.383	
TOTAL ALMENDROS		9.143	9.907	10.192	12.698	18.778	19.181	24.126	32.531	34.655	45.957	61.116	64.027	

ANEXO 8

COMERCIALIZACION Y ESTUDIO COMPARATIVO DE PRECIOS DE MANZANA GOLDEN

49. Comercialización

La comercialización de la fruta cosechada en la finca donde se van a desarrollar estas plantaciones se produce a través de una organización de productores pero para determinar los precios a los que se liquida la fruta se realiza un escandallo por categorías, de forma que cuando se comercializa la fruta durante la campaña de invierno como se vende por categorías es fácil de valorar en conjunto cada partida de cada productor.

Es importante volver a incidir sobre la importancia que tiene producir en las fincas manzanas de la mayor calidad posible para que los precios medios alcanzados por las partidas sean más altos, puedan plantear acciones de marketing a favor de una marca de calidad y por ultimo si se mantiene la oferta de fruta de calidad se puede acceder a programas de venta de cadenas de distribución y grandes comercializadores que no se pueden captar cuando los años que, por ejemplo, hay mucha afección de granizo no se les puede servir producto, hecho este que ha perjudicado de sobremanera la comercialización de fruta aragonesa quedando muchas veces relegada a ocupar el espacio de venta de ofertas, bolsas y fruta barata.

50. Definición de calidad en manzanas

La calidad de los productos agrícolas, en general, y de las manzanas, en particular, es un aspecto que cada día es más importante para el consumidor. Siendo este un concepto múltiple y complejo me centraré en profundizar en los aspectos de la calidad de las manzanas que pueden ser alteradas por el uso de mallas antigranizo. Siendo en general un concepto que es directamente proporcional al precio de venta de la fruta con lo cual el agricultor/productor tiene que plantearse como objetivo producir más kilos para la mayor calidad posible, ya que los frutos de menor calidad pueden alcanzar un precio en la venta por debajo de los costes de producción, lo cual, perjudica a la rentabilidad de la producción obtenida por el agricultor.

- Daños por granizo
- Daños por soleado
- Daños por rameado
- Daños por bollos de recolección

51. Conclusión de calidad obtenida

De los datos analizados en los estudios y de los datos aportados por centrales hortofrutícolas de Aragón en cuanto a la cantidad de frutas de Categoría Extra, I, II, III y fruta para industria la media en cada tipo de cultivo es la siguiente:

	BAJO MALLA	AIRE LIBRE
CATEGORIA EXTRA	90 %	30 %

CATEGORIA I	5 %	20 %
CATEGORIA II	3 %	20 %
CATEGORIA III	0 %	20 %
INDUSTRIA	2 %	10 %

No son válidos datos de otra zona importante, como Lérida, porque tienen mucha menos incidencia de rameado porque tienen menos azote de viento pero los uso para manejar más información.

PRECIOS ESTIMADOS (salida de finca)	
CATEGORIA EXTRA	0,39 €/KG
CATEGORIA I	0,30 €/KG
CATEGORIA II	0,25 €/KG
CATEGORIA III	0,20 €/KG
CALIDAD INDUSTRIA	0,15 €/KG

En el caso de manzanas producidas en plantación al aire libre la dificultad está en precisar los efectos negativos en % por la afección de granizo en cuanto a la calidad mermada. Por ello considerando que cada año de media tendremos 1,9 episodios de granizo que puede tener consecuencias inapreciables en cuanto a que quede dañado un 1 % de los frutos por algún impacto grande o pequeño que serán desechados a la hora de hacer la recolección hasta campañas que se tenga que destinar toda la producción a industria, episodios en este caso que rentaran una parte del potencial productivo del año siguiente por rotura de yemas reproductivas.

Los precios hallados se refieren al precio salida de finca que se pueden recuperar de media según la categoría comercial que se obtiene tanto para Golden como para rojas.

52. Estudio comparativo de precios

Adjunto cotizamos de los años 2008 al 2013 de la Lonja Agropecuaria del Ebro y de Mercolleida del 2007 al 2013. Al observarlos hay una discordancia de precios desmesurada e injustificada de forma que la semana 37 de 2008, la Lonja del Ebro cotiza Golden en palots a 0,30 €/kg y Mercolleida a 0,39 €/kg, lo cual, es un 30 % de diferencia, que solamente en parte se puede explicar en parte argumentando la diferencia de incidencia menor de rameado que se produce en esa zona geográfica que no recibe el azote del Cierzo.

Independientemente de estos que son unos datos muy generales la información barajada para este capítulo tan importante de los precios la he recabado de la información obtenido de las centrales hortofrutícolas de la zona que tienen los datos fidedignos del valor que tienen las diferentes categorías comerciales que se producen en el campo.

ANEXO 9

PLANOS

- Numero de plano 01.001 - Localización 1 – Planta
- Numero de plano 01.002 - Localización 2 – Planta
- Numero de plano 01.003 - Localización 3 – Planta
- Numero de plano 02.001- Situación 1 – Planta
- Numero de plano 02.001 - Situación 2 – Planta
- Numero de plano 02.001 - Situación 3 – Planta
- Numero de plano 03.001 - Distribución parcelas – Planta
- Numero de plano 03.002 - Distribución riegos – Planta
- Numero de plano 03.003 - Estructura antigranizo – Planta
- Numero de plano 04.001 - Estructura antigranizo – Alzado de secciones
- Numero de plano 04.002 - Caseta de riego

Los planos aparecen en la carpeta de planos.

ANEXO 10 PRESUPUESTOS

53. PRESUPUESTOS

53.1 PRESUPUESTO -PLANTACION AIRE LIBRE-

53.1.1 RIEGO

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Tuberia gotero de polietileno con gotero embutido de 4 Lts/sg	4400 Ud	0,636 €	2798 €	1272 €

Total.....2.798 €

Importe: Dos mil setecientos noventa y ocho euros

53.1.2 PLANTONES

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Planton certificado Golden Smoothee	1955 Ud	5,01 €	9795 €	4452 €

Total..... 9.795 €

Importe: Nueve mil setecientos noventa y cinco euros

53.1.3 PLANTACION

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Operación de plantacion de frutales con tractor y plantador GPS	4400 Ud	0,5 €	2200 €	1000 €

Total.....1.000 €

Importe: Mil euros

53.2 RESUMEN GENERAL PRESUPUESTO -PLANTACION AIRE LIBRE-

RIEGO	2798 €
PLANTONES	9795 €
PLANTACION	2200 €
TOTAL	14793 €

El importe total de la inversión en materiales y trabajos necesarios para poner en marcha este proyecto asciende a :

Catorce mil setecientos noventa y tres euros

53.3 PRESUPUESTO -PLANTACION CON MALLA-

53.3.1 RIEGO

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Tubería gotero de polietileno con gotero embutido de 4 Lts/sg	8000 Ud	0,636 €	5088 €	1817 €

Total..... 5.088 €

Importe: Cinco mil ochenta y ocho euros

53.3.2 PLANTONES

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Planton certificado Golden Smoothee	5600 Ud	5,01 €	28056 €	10020 €

Total..... 28.056 €

Importe: Veintiocho mil cincuenta y seis euros

53.3.3 PLANTACION

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Operación de plantación de frutales con tractor y plantador GPS	5600 Ud	0,5 €	2800 €	1000 €

Total.....2.800 €

Importe: Dos mil ochocientos euros

53.3.4 ESTRUCTURA MALLAS

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Poste Hormigon 8 x 12 Longitud 5 Mts	191 Ud	17,5 €	3343 €	1194 €
Poste Hormigon 8 x 8 Longitud 5 Mts	627 Ud	10 €	6270 €	2239 €
Poste Hormigon 8x8 Longitud 4,5 Mts	100 Ud	9 €	900 €	321 €
Poste Hormigon 8x12 Longitud 4,5 Mts	97 Ud	16,5 €	1601 €	572 €

Anclaje	220 Ud	15,3 €	3366 €	1202 €
Cable sierga 8 mm	3900 Ud	2,52 €	9828 €	3510 €
Apretacable	1800 Ud	0,45 €	810 €	289 €
Alambre 3,90 m	900 Ud	1,98 €	1782 €	636 €
Caperuzones 8x12	288 Ud	5,04 €	1452 €	518 €
Caperuzones 8x8	727 Ud	3,51 €	2552 €	911 €
Anillos 90 mm	144 Ud	1,21 €	174,2 €	62 €
Malla antigranizo negra 4,5 m	6320 Ud	0,27 €	1706 €	609 €
Malla antigranizo gris 4,5 m	1200 Ud	0,27 €	324 €	116 €
Plaqueta union malla	8000 Ud	0,5 €	4000 €	1429 €
Alambre 2,5 mm	1000 Ud	1 €	1000 €	357 €
Topografía, montaje y transporte	1 Ud	2000 €	2000 €	714 €

Total.....41.107 €

Importe: Cuarenta y un mil ciento siete euros

53.4 RESUMEN GENERAL PRESUPUESTO - CON MALLA-

RIEGO	5088 €
PLANTONES	28056 €
PLANTACION	2800 €
ESTRUCTURA MALLAS	41107 €
TOTAL	77051 €

El importe total de la inversión en materiales y trabajos necesarios para poner en marcha este proyecto asciende a :

Setenta y siete mil cincuenta y un euros

ANEXO 11

COSTES DEL PROYECTO

54. Costes del cultivo

Datos por hectárea

	MALLA	AL AIRE LIBRE
INVERSION	14.895 €	6.724 €
COSTES DEL CULTIVO	MALLA	AL AIRE LIBRE
FASE 0	1.785 €	1.442 €
FASE I	3.852 €	1.925 €
FASE II	6.330 €	4.403 €
FASE III	8.450 €	6.123 €
FASE IV	10.830 x 16 años = 173.280 €	9.158 x 16 años = 146.528 €
COSTES DEL CULTIVO	MALLA	AL AIRE LIBRE
FASE 0	0 €	0 €
FASE I	0 €	0 €
FASE II	0 €	120 €
FASE III	0 €	300 €
FASE IV	0 €	600 €
Total costes del cultivo	208.592 €	168.165 €
Total costes plantación	584.057 €	369.963 €

Repercusión costes/kg producido	0,20 €	0,20 €
---------------------------------	--------	--------

ANEXO 12

INGRESOS DEL PROYECTO

55. Ingresos del proyecto

Por hectárea

	PLANTACION AL AIRE LIBRE Total producción kgs/ha.- 835.000				PLANTACION CON MALLAS Total producción kgs/ha.- 1.035.000			
	% producción	Kilogramos	€/kg	Importe total €	% producción	kilogramos	€/kg	Importe total e
Categoría extra	30	247.500	0,39	96.525	90	931.000	0,39	363.090
Categoría I	20	165.000	0,30	49.500	5	51.700	0,30	15.510
Categoría II	20	165.000	0,25	41.745	3	31.000	0,25	7.750
Categoría III	20	165.000	0,20	33.000	0			
Industria	10	82.500	0,50	12.375	2	20.700	0,15	3.105
Indemnización por granizo		835.000	0,047	39.245				
Total ingresos por hectárea 272.120 €					Total ingresos por hectárea 389.455 €			
Total ingresos por plantación 598.664 €					Total ingresos por plantación 1.090.474 €			
Repercusión ingresos/kg producido	0,32 €				0,37 €			

NOTA.- La indemnización media de seguro por daños de granizo del 27 % de daños según lo expuesto en el anexo 5, apartado contratación de seguros.

ANEXO 13

VIDA UTIL DEL PROYECTO Y RESULTADOS ECONOMICOS

56. Vida útil

La vida útil del proyecto se fija en 20 años desde la plantación.

En el caso del cultivo de manzano variedad Golden y Red Delicious la vida productiva encaja perfectamente con este plazo, siempre que el estado sanitario y del cultivo en general sea mantenido en buen estado.

57. Plantación con estructura antigranizo

La estructura que integra el sistema antigranizo excepto la malla que tiene una vida útil de 15 años pero con el correcto mantenimiento y considerando que la mitad del año está recogida no se prevee que dure menos de los 20 años, el resto de los componentes tiene una durabilidad mayor.

Seguramente la vida efectiva de la plantación se alargara por encima del plazo previsto porque los arboles bajo malla se envejecen menos por la protección ante las heridas del granizo de la madera y la protección parcial del sol.

58. Plantación aire libre

Salvo en condiciones muy particulares como son fuertes granizadas durante el periodo de juventud (crecimiento y formación) del árbol es perfectamente viable la duración de 20 años de esta plantación con rendimientos satisfactorios.

59. Resultados económicos

MANZANOS CON MALLA		
	HA	PLANTAS
COSTES DEL CULTIVO	208.592 €	584.057
INGRESOS DEL CULTIVO	389.455 €	1.090.474
BENEFICIO	180.863 €	

Beneficio medio por kilo.- 0,18 €

MANZANOS SIN MALLA		
	HA	PLANTAS
COSTES DEL CULTIVO	167.145 €	584.057
INGRESOS DEL CULTIVO	232.875 €	1.090.474
BENEFICIO	65.730 €	

Beneficio medio por kilo.- 0,078 €

60. Análisis resultados económicos

A la vista de los resultados obtenidos el cultivo de manzana bajo malla generaría un beneficio sin costes de financiación de 0,18 €/kg contra el cultivo tradicional de manzanas que arrojaría un resultado de 0,078 €/kg, lo cual, significa que la rentabilidad bajo malla es un 100 % mayor que en el otro caso.

No entro a factores importantes como la financiación, subvenciones, etc. porque aun siendo cruciales en la viabilidad de este tipo de proyectos (el caso de la financiación puede ser un 55 % de la inversión) y las subvenciones (pueden ser entre el 25 % y el 40 %) desvirtúan en parte la realidad de la propia valía técnica y agronómica de este tipo de planteamientos.

En cuanto a los costes de producción la diferencia de cultivar un kilogramo de manzanas con una técnica u otra es nula porque el sobrecoste que supone la inversión en mallas y las operaciones de extendido y plegado cada año se compensan con el aumento de producción.

ANEXO 14

CONCLUSION

61. Conclusión

Una vez analizados todos los factores que el presente trabajo recoge como variables y alternativas a la hora de plantearse una plantación de manzanos en Calatorao, Zaragoza, se puede concluir diciendo que según las actuales condiciones de mercado y considerando que las exigencias comerciales no se relajaran sino que seguirán endureciéndose en el futuro, la opción del cultivo protegido mediante la incorporación de mallas antigranizo mejora la calidad sensiblemente.

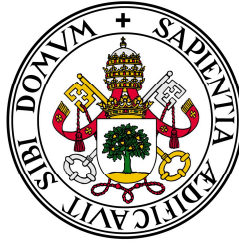
Dicho aumento de calidad revierte directamente en la rentabilidad.

	PLANTACION BAJO MALLA	PLANTACION AIRE LIBRE	MALLA VS AIRE LIBRE
CATEGORIA EXTRA	90 %	30 %	+200 %
CATEGORIA I	5 %	20 %	-75 %
CATEGORIA II	3 %	20 %	-80 %
CATEGORIA III	0 %	20 %	-100 %
INDUSTRIA	2 %	10 %	-80 %

Estos resultados de mejora en la calidad por la usencia de granizo y mejora en los otros factores en otras zonas de cultivo no serán extrapolables principalmente por la gran influencia en esta zona del viento.

Puesto que al aumentar la calidad de la fruta el precio de venta sube proporcionalmente y los resultados económicos son 100 % mejores en el caso de las manzanas cultivadas bajo malla antigranizo.

Quiero hacer constar que en todo el desarrollo del presente trabajo he intentado mantener la imparcialidad y en caso de duda ha primado los imputs de la opción de cultivo sin mallas para no correr el riesgo de que pueda obtener una conclusión demasiado favorable a la opción de cultivo bajo malla que crease falsas expectativas a cualquier persona que consulte este proyecto.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural

**Proyecto de mejora de calidad de manzana
Golden mediante la incorporación de
mallas antigranizo, en Calatorao
(Zaragoza)**

ANEXOS

Alumno: Jesus Lasheras Blanco

**Tutor: Don Fernando Franco Jubete
Cotutor:**

Diciembre de 2013

Copia para el tutor/a

INDICE GENERAL

ANEXO 1 – Explotación actual y finalidad del proyecto	2
ANEXO 2 – Estudio agroclimático	10
ANEXO 3 – Cultivo del manzano	24
ANEXO 4 – Maquinaria, cuadros de cultivo y cuadros de tratamientos fitosanitarios	72
ANEXO 5 – Diseño del sistema de mallas antigranizo de la plantación y entutorado	94
ANEXO 6 – Análisis comparativo de factores de calidad entre plantaciones Con malla y al aire libre	105
ANEXO 7 – Análisis comparativo de la producción y situación estadística de frutales en Aragón	120
ANEXO 8 – Comercialización y estudios comparativos de precios de manzana golden	130
ANEXO 9 – Planos (Carpeta de planos)	147
ANEXO 10 – Presupuestos	149
ANEXO 11 – Costes del proyecto	156
ANEXO 12 – Ingresos del proyecto	159
ANEXO 13 – Vida útil del proyecto y resultados económicos	162
ANEXO 14 – Conclusión	166

Separata Anexo 1

ANEXO 1

1. Explotación actual	3
2. Maquinaria y mano de obra	3
3. Comercialización	3
4. Finca a transformar	3
4.1 Localización	3
4.2 Superficie	3
4.2.1 Orografía de la zona y de la finca	4
4.2.2 Hidrología de la zona y abastecimiento del agua de la finca	4
4.2.2.1 Historia del regadío en el Valle del Jalón	4
4.2.2.2 Situación Actual	6
4.2.2.3 Abastecimiento del agua de la finca	6
4.2.3 Sistema de riego	6
4.2.4 Recursos agrarios	6
5. Finalidad del proyecto	6

1.Explotación actual.

Se trata de una explotación de frutales de hueso y pepita compuesta por, aproximadamente, 100 has propiedad de la empresa agrícola Fincas Lasheras Blanco, S.L. sita en Calatorao (Zaragoza).

Dentro de la citada explotación se van a replantar manzanos en una parcela que antes fue cerezo, la superficie son 5,2 hectáreas, de las cuales una parte se van a cubrir con malla antigranizo 2.8 hectáreas y en otras 2.2 hectáreas se va a desarrollar el cultivo de forma convencional al aire libre.

2.Maquinaria y mano de obra.

Puesto que la parcela a estudiar forma parte de un conjunto mayor se usaran los recursos de la explotación y se repercutirán los costes de cada operación que se realice.

3.Comercialización

La comercialización de la fruta que produce la empresa propietaria se comercializa vía la organización de productores de frutas y hortalizas ARA Nº 35 EIBI con sede en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) y cuyo objetivo será hacer el proceso de conservación en frío de la fruta para su normalización y comercialización a lo largo de los meses de invierno y primavera en los que no hay recolección de manzanas en el hemisferio norte de la Tierra.

4.Finca a transformar

4.1 Localización

La finca se encuentra en el término municipal de Calatorao, provincia de Zaragoza. Sita en el polígono 7 parcela 169 con una superficie total de 19,6874 has pero de las cuales solo intervenimos en 5,2 (búsqueda directa en SIGPAC 50:68:0:0:7:169).

Latitud: 41° 32' 16,54" Norte

Longitud: 1° 16' 9,58" W

HUSO UTM: 30

Coordenada X: 643.365.09 m

Coordenada Y: 4.599.921.09 m

El acceso se realiza por la Autovía de Aragón A-2, E-90 por el punto kilométrico 281. En la carpeta de planos se adjunta plano de situación de la finca.

4.2.Superficie

La superficie en la que se centra el estudio son 5,2 has que se van a transformar de cultivo de cerezo que se arrancado por su avanzada edad para plantar manzano, esta superficie forma parte de una parcela mayor sobre la que no se actúa.

4.2.1. Orografía de la zona y la finca

La finca es prácticamente llana con un pequeño desnivel de 0,5 % hacia el norte ya que toda esta zona del valle del Jalón forma parte de la depresión que comprende el valle del Ebro.

Esta zona queda limitada al sur por el sistema ibérico a través del cual discurre perpendicular el río Jalón, al norte el valle del Ebro, al este y oeste con orografía llana por donde discurre el viento dominante llamado Cierzo.

4.2.2. Hidrología de la zona y abastecimiento del agua de la finca

4.2.2.1 Historia del regadío en el Valle del Jalón.

La zona de riego del Jalón-Jiloca tiene unos orígenes antiquísimos, pues se tiene constancia de la existencia de un canal que discurría entre Alagón y Zaragoza, construido por los íberos ya en el año 87 antes de Cristo (inscripción encontrada en el yacimiento Contrebia Belaisca, cerca de Botorrita, Zaragoza); así mismo, y ya durante la dominación romana, hay referencias a los regadíos, tanto en las inmediaciones de Calatayud como en el entorno de Cella en el alto Jiloca.

Con posterioridad, en la España de la "Reconquista", hacia el año 1.125, el rey Alfonso I el Batallador concede en el término de Alagón, situado en la intercuenca Jalón-Ebro, dos yugadas de tierra "in regativo". Otros documentos de la época, fechados en 1.138 y 1.140, nos hablan de la existencia de las acequias "Furon Mayor" y "Riego Sageta" situadas en este entorno Jalón-Ebro.

El sistema de riego que se acaba configurando en estas zonas de riego tradicional de la cuenca del Ebro, está constituido por acequias de gran longitud, que van tomando el agua del río conforme éste pierde cota, y que se interconectan entre sí dando lugar a un "mecanismo" de aprovechamiento del agua en "cascada", de tal manera que el recurso no utilizado en cada una de las zonas puede serlo en la siguiente.

Una de las particularidades de la red de acequias construida por los agricultores del Jalón es su gran capacidad de transporte de agua, lo que les permitía aprovechar las avenidas del río ("jalonadas"), cuyas aguas venían cargadas de sedimentos para, mediante el riego y posterior sedimentación, depositarlos en los campos ribereños mejorando así su fertilidad.

A la complejidad ya comentada de las redes de riego, hay que unir la derivada de los derechos de utilización de las aguas entre los distintos municipios, lo que provocó numerosos pleitos que fueron resueltos mediante Capitulaciones y Concordias, y que dieron lugar a la aparición de las primeras asociaciones de regantes (siglos XIII y XIV) y al establecimiento de turnos de riego o "adores", en algunos casos extremadamente complicados.

Todo ello convertirá a los regadíos del Jalón, a lo largo de medievo, en los más importantes de todo el valle del Ebro.

Durante los siglos posteriores estos regadíos mantendrán la estructura y distribución espacial desarrollada en los siglos anteriores, regándose ya en el siglo XVIII aproximadamente 5.300 ha (13.739 "cahizadas").

En el último tercio del siglo XIX y el primero del XX, aumenta el interés en las zonas agrarias por disponer de obras de regulación que incrementen tanto la disponibilidad del recurso como su garantía de suministro. Así, en 1.930, los Ayuntamientos y Sindicatos de la cuenca del Jalón se dirigen a la Confederación Hidrográfica del Ebro en demanda de obras de regulación. Tras estudiar un conjunto de soluciones se optó por la construcción del Embalse de La Tranquera, cuyas obras se iniciaron en 1.952, entrando en servicio en 1.960.

A esta obra se unirán dos "pequeños" embalses: Maidevera y Monteagudo, que completan la regulación actualmente existente.

En el periodo 1.971 – 1.975, la Confederación Hidrográfica del Ebro, con cargo a la Dirección General de Obras hidráulicas, redacta el "Plan de aprovechamiento integral y regulación de avenidas del río Jalón y afluentes" en el que se contemplaban un conjunto de actuaciones a realizar en la cuenca del Jalón, actuaciones que hoy día siguen pendientes.

Paralelamente y a principios de los años setenta, el Ministerio de Agricultura, a través del IRYDA, y el Instituto Geológico y Minero de España abordan la investigación hidrogeológica en dos zonas de la cuenca del Jalón: el valle alto del Jiloca (Monreal y Singra) y el somontano ibérico en Almonacid de la Sierra y Alfamen, con resultados que puedan calificarse como espectaculares.

El regadío presenta varias zonas o áreas claramente diferenciadas: el eje del Jalón hasta el Piedra, el río Jiloca en sus tramos alto y medio, el tramo bajo del Jiloca y el Jalón en el entorno de Calatayud, el eje del Jalón en el entorno de La Almunia de Doña Godina y Epila, y el curso bajo del Jalón, a partir de Epila – Rueda de Jalón hasta su desembocadura, donde se superponen sus regadíos con los del Canal Imperial.

La red de riego está constituida por un "sinfín" de acequias, cuyo número e importancia se incrementa a partir del curso medio del Jalón hasta su desembocadura, y entre las que cabe citar: Acequia de las Conchas, Arapiel, Michan, Vieja, Principal, del Rey, de la Hermandad de Epila, Mareca, Caulor, de la Hermandad de Urrea, Luceni, Pedrola, Cascajo, etc. La superficie total de riego en los ejes del Jalón y del Jiloca es del orden de las 38.000 ha, incluidos los regadíos dependientes de aguas subterráneas.

En cuanto a su dedicación productiva, cabe distinguir dos zonas, de un lado el curso alto y medio del Jiloca y el curso alto del Jalón (14.000 ha), dedicados fundamentalmente a los cultivos herbáceos extensivos: cereales de invierno, maíz, alfalfa, girasol, etc. y de otro el curso bajo del Jiloca y el curso medio y bajo del Jalón (22.000 ha), cuya dedicación productiva gira en torno a la producción frutícola y sobre la que ya en el siglo I de nuestra era el gran poeta Marcial, en referencia a su patria

chica Bilbilis (Calatayud), escribió: "Et delicati dulce Botrodi nemus, - Pomona quod felix amat" (Los Riegos de Aragón, Bolea 1.986).

4.2.2.2 Situación Actual

La situación actual es que además de los regadíos tradicionales por inundación se ha desarrollado en el último cuarto de siglo una infraestructura de captación de aguas subterráneas para poner en regadío fincas de secano más de 10.000 hectáreas, lo cual ha provocado una sobreexplotación del acuífero que se encuentra en esta zona de la unidad hidrogeológica nº 37 Jalón-Huerta con restricciones a la apertura de menos pozos. La puesta en marcha de un nuevo embalse en el Jalón Medio, embalse de Mularroya, en los próximos años (actualmente paradas las obras por causas medioambientales) permitiría la recarga natural o forzada de este acuífero por dotar de agua de riego a las fincas procedente del embalse de Mularroya y si fuera necesario inyectar durante el invierno agua en los pozos.

4.2.2.3 Abastecimiento del agua de la finca

En esta finca el aprovisionamiento de agua es subterránea captada de un pozo sito en esta misma parcela con una profundidad de 150 mts construido mediante perforadora de percusión, entubado en hierro rajado con diámetro de 400 mm y para facilitar el filtrado y evitar que las rajaduras del pozo del agua a través del tubo no se obturen se pone una capa de grava alrededor del tubo que conforma el pozo.

El pozo tiene un caudal instantáneo de 30,8 litros por segundo a un nivel dinámico de 75 mts de profundidad mediante una electrobomba sumergida colocada a 95 metros.

4.2.3 Sistema de riego

El sistema de riego utilizado es localizado de alta frecuencia mediante goteros de 4 litros por hora de caudal.

Esta finca desde siempre ha usado este sistema por eficiencia, productividad y economía.

4.2.4 Recursos agrarios

La comarca de Valdejalón tiene 59000 has de tierras de labor principalmente llanas y de buena calidad agronómica, de ellas en torno al 20 % son de regadío alcanzando estos el 80 % del total de la producción agraria de la zona.

5.Finalidad del proyecto

La finalidad del presente proyecto es demostrar (si procede) la viabilidad de plantaciones de manzano, en este caso como variedad principal Golden, en esta zona del Valle del Jalón que tradicionalmente ha sido productora importante de manzanas y peras a nivel nacional .

En el caso de las manzanas en la última década en Aragón se ha perdido un 39 % de la superficie dedicada a este cultivo y los datos coinciden también en esta zona. El aumento de las superficies se ha producido en frutal de hueso y las razones las expongo en el anexo de estadística.

La mecánica es comparar una plantación hecha bajo una estructura de mallas antigranizo con una plantación sin protección, es decir al aire libre como se han hecho tradicionalmente.

En el caso de la plantación bajo malla se usa un marco de plantación intensivo de 4 metros de calle x 1,25 metros entre árboles para aprovechar al máximo el volumen protegido por las mallas en superficie y en altura debido a la oportunidad que ofrece la estructura de postes y alambres que soportan las mallas para entutorar la plantación de forma que se pueda maximizar el potencial productivo y sea más rápidamente amortizable la elevada inversión que supone la estructura , en torno a 15.000€ por hectárea .

En el caso de la propuesta de plantación sin malla se proyecta un marco de plantación más amplio 5 x 2,5 para minimizar en lo posible la inversión en árboles y la formación se hace en vaso para no necesitar entutorado y evitar completamente esta inversión.

Se trata de formar un vaso de altura aproximada 3 metros y un volumen de la copa con gran diámetro (aprox 4 m) que nos permita aprovechar el espacio a baja altura.

Planteadas estas opciones el desarrollo del trabajo se centrara en estudiar todas los aspectos diferenciales entre una y otra modalidad de cultivo como son las diferencias de inversión, producción y calidad.

El aspecto más importante del trabajo será analizar la mejora de calidad de las manzanas bajo malla que repercutirá en mayor aprovechamiento comercial (entendiéndose éste como el aumento del % de frutos de categoría extra comparado con el total de frutos producidos. Este aumento del aprovechamiento comercial traería consigo dos consecuencias importantes además de mejorar la rentabilidad del agricultor (objeto del trabajo).

Aunque no es el objeto del trabajo si se vuelven a desarrollar plantaciones de manzana seria la forma de reactivar la infrautilizada estructura de frigoconservacion que en la zona suma aproximadamente cien millones de kilogramos de capacidad y todo el volumen que demanda de mano de obra e industrias auxiliares que trabajan alrededor de este sector (gremios , transporte , embalajes , energía , etc) que se puede cifrar en una repercusión de aproximadamente veinte céntimos de euro por kilogramo de fruta normalizada.

El objetivo de la mejora de calidad a alcanzar debe ser conseguir ofrecer a los consumidores españoles de manzanas y después del resto del mundo un producto que pueda competir en calidad con las manzanas que llegan de países como Francia, Italia o Chile. Manzanas estas que no son intrínsecamente mejor que las españolas pero lo que comercializan principalmente es la categoría extra ya que el resto de los categorías son muy poco rentables puesto que el precio alcanzado a la venta una vez descontados los costes de normalización apenas dejan valor económico para la fruta,

debiendo obtener un elevado porcentaje de manzanas de categoría extra para que el sistema sea sostenible.

Separata Anexo 2

ANEXO 2

6. Introducción	10
7. Periodo estudiado	10
8. Observatorio	10
9. Coordenadas geográficas del observatorio	10
10. Cuadros climáticos	10
11. Fenómenos agroclimáticos	17
11.1 Introducción	17
11.2 Temperaturas	17
11.3 Lluvia	17
11.4 Viento	17
11.5 Insolación	18
11.6 Heladas	18
11.7 Horas de frío	19
11.8 Granizo	20
12. Conclusión	20

6.Introduccion. Es imprescindible conocer los datos climáticos que afectan al cultivo del manzano en la zona donde se ubicara la plantación para evaluar los riesgos que entrañan fenómenos climatológicos como las heladas, horas de frio, temperaturas, granizadas, insolación.

7.Periodo estudiado.

Para conseguir una perspectiva suficiente tomamos los datos de los 10 años anteriores, es decir 2003-2013.

8.Observatorio.

El observatorio más cercano a la finca pertenece a la Diputación General de Aragón gestionado por la Oficina del Regante, organismo de apoyo a los agricultores en materia de riegos. Se encuentra en la localidad de Epila (Zaragoza), a aproximadamente 10 kms de la finca.

9.Coordenadas geográficas del observatorio.

- Coordenada X – 642951
- Coordenada Y – 4606929
- Altitud – 320 m

10.Cuadros climáticos

Variables

MEDIA TMED: Promedio mensual de la temperatura media diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, °C.

TEMAX: Máxima absoluta mensual de la temperatura máxima diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, °C.

TEMIN: Mínima absoluta mensual de la temperatura mínima diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, °C.

MEDIA HRMED: Promedio mensual de la humedad relativa media diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, %.

HRMAX: Máxima absoluta de la humedad relativa máxima diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, %.

HRMIX: Mínima absoluta de la humedad relativa mínima diaria del aire a 1,5 m sobre el suelo, %.

MEDIA VVMED: Promedio mensual de la velocidad media diaria del viento a 2 m sobre el suelo, m s-1.

DVMED: Media de la dirección del viento a 2 m sobre el nivel del suelo en los últimos 30 min. *

VVMAX: Máxima absoluta mensual de la velocidad máxima diaria del viento a 2 m sobre el suelo, m s-1.

DVMAX: Dirección de la racha máxima de viento a 2 m sobre el nivel del suelo. *

Para obtener la velocidad del viento en Km/h y a 10 m del suelo consultar la ayuda

MEDIA RSOLMED: Promedio mensual de la radiación solar global media diaria, MJ m-2 día-1.

PREC MENSUAL: Suma de la precipitación diaria, mm mes-1.

ET0 MENSUAL: Suma de la evapotranspiración de referencia calculada con el método de FAO Penman-Montelth, mm mes-1.

*: La hora GMT (Greenwich Mean Time) es la del huso horario que pasa por el meridiano de Greenwich.

En invierno es una hora menos que el horario oficial europeo. En verano, dos horas menos.

** : La dirección del viento se mide en grados sexagesimales (0-360°):

De 315 a 45°: Norte

De 45 a 135°: Este

De 135 a 225°: Sur

De 225 a 315°: Oeste

SD: Sin dato

Datos Mensuales: Datos Mensuales para la provincia de Zaragoza en la estación de Épila entre Octubre 2003 y Noviembre 2013

DESDE	HASTA	MEDIA TMED	TEMAX	TEMIN	MEDIA HRMED	HRMAX	HRMIN	MEDIA VVMED	DVMED	VVMAX	DVMAX	MEDIA RSOLMED	PREC MENSUAL	ETD MENSUAL	ETD Histórico	PREC Histórico
01/10/2003	31/10/2003	13,7	25,4	0,3	75,1	99,0	37,6	1,4	335	11,0	318,5	10,6	62,0	58,1	65,1	39,4
01/11/2003	30/11/2003	9,8	19,0	-1,2	81,3	100,0	36,5	1,3	26	11,0	338,8	7,6	51,0	30,7	30,2	42,1
01/12/2003	31/12/2003	6,9	16,5	-2,6	81,6	100,0	38,0	1,7	19	12,0	316,4	5,6	11,0	25,8	14,6	37,0
01/01/2004	31/01/2004	8,0	18,9	-4,5	74,4	100,0	35,2	2,5	308	13,0	349,4	7,0	29,0	40,9	15,9	27,8
01/02/2004	29/02/2004	5,1	16,3	-3,1	81,7	100,0	34,5	1,6	346	12,0	276,2	8,4	46,0	33,2	31,9	29,3
01/03/2004	31/03/2004	7,9	22,0	-5,4	70,9	99,1	25,4	2,1	7	12,0	1,2	14,7	51,0	67,8	62,7	30,7
01/04/2004	30/04/2004	11,3	25,0	0,1	67,8	97,8	28,1	2,7	340	13,0	354,3	19,3	67,0	98,2	80,7	47,5
01/05/2004	31/05/2004	15,4	29,4	1,1	66,9	97,7	16,4	1,8	19	12,0	325,9	23,6	49,0	128,1	112,0	65,0
01/06/2004	30/06/2004	23,1	39,7	7,8	53,0	97,3	9,8	2,1	355	11,0	342,1	28,6	6,0	192,9	151,1	50,8
01/07/2004	31/07/2004	23,2	39,2	8,4	53,3	96,6	13,2	2,0	13	10,0	248,1	27,5	30,0	192,8	182,8	26,0
01/08/2004	31/08/2004	23,5	38,6	10,4	54,9	95,7	15,1	1,6	344	13,0	152,8	23,5	12,0	161,6	163,2	26,5
01/09/2004	30/09/2004	20,1	35,9	5,7	64,8	97,4	17,3	1,9	11	11,0	332,1	18,8	47,0	116,8	108,6	37,0
01/10/2004	31/10/2004	16,2	31,3	3,9	65,8	97,7	21,1	1,4	198	11,0	286,7	12,5	31,0	72,1	65,1	39,4
01/11/2004	30/11/2004	7,7	18,7	-3,6	75,7	99,1	31,1	2,3	352	16,0	346,4	8,2	14,0	38,2	30,2	42,1
01/12/2004	31/12/2004	6,8	15,7	-2,5	79,0	99,2	42,6	2,1	336	15,0	340,5	5,5	30,0	26,1	14,6	37,0
01/01/2005	31/01/2005	3,5	15,8	-5,1	77,4	100,0	22,2	2,8	319	16,0	324,5	7,4	2,0	36,9	15,9	27,8
01/02/2005	28/02/2005	4,4	16,9	-6,0	66,7	99,0	28,3	3,2	355	17,0	354,3	11,5	8,0	48,3	31,9	29,3
01/03/2005	31/03/2005	9,9	25,1	-8,6	59,6	98,2	11,0	2,2	8	13,0	326,8	16,9	13,0	84,2	62,7	30,7
01/04/2005	30/04/2005	13,3	31,5	1,7	61,9	97,3	12,2	2,4	25	15,0	345,8	19,6	23,0	107,6	80,7	47,5
01/05/2005	31/05/2005	17,9	32,9	5,5	57,6	97,7	12,0	1,9	26	12,0	341,0	24,1	48,0	146,7	112,0	65,0
01/06/2005	30/06/2005	23,2	37,3	11,1	54,2	96,4	11,9	1,8	34	13,0	239,4	27,0	44,0	187,6	151,1	50,8
01/07/2005	31/07/2005	24,2	40,2	12,0	48,0	91,9	9,0	2,3	354	10,0	331,4	28,9	0,0	207,4	182,8	26,0
01/08/2005	31/08/2005	22,6	34,2	10,1	54,1	95,3	14,8	2,3	2	15,0	145,4	24,5	20,0	174,6	163,2	26,5
01/09/2005	30/09/2005	18,8	35,6	5,4	61,6	96,9	19,0	1,8	8	13,0	295,7	19,1	29,0	111,6	108,6	37,0
01/10/2005	31/10/2005	15,1	26,6	4,0	74,8	97,0	29,2	1,5	88	11,0	328,8	12,1	45,0	66,6	65,1	39,4
01/11/2005	30/11/2005	8,9	22,4	-1,1	74,3	96,9	32,4	1,9	323	14,0	321,4	7,2	49,0	35,6	30,2	42,1
01/12/2005	31/12/2005	3,9	15,4	-7,9	75,0	98,4	34,3	2,0	333	13,0	334,3	6,3	5,0	29,5	14,6	37,0
01/01/2006	31/01/2006	4,6	15,1	-7,6	81,7	98,6	38,2	1,6	5	13,0	319,5	6,0	20,0	24,9	15,9	27,8
01/02/2006	28/02/2006	5,8	19,2	-5,2	65,8	99,1	18,0	2,3	351	16,0	254,8	10,7	30,0	48,1	31,9	29,3
01/03/2006	31/03/2006	12,1	27,6	-1,4	61,5	96,8	17,9	2,6	249	17,0	351,1	14,3	12,0	91,1	62,7	30,7
01/04/2006	30/04/2006	13,8	24,4	-0,5	63,7	97,1	18,9	2,2	22	12,0	319,9	20,9	63,0	111,0	80,7	47,5
01/05/2006	31/05/2006	18,6	35,8	3,4	56,7	95,8	14,5	1,9	25	11,0	340,4	25,8	12,0	158,7	112,0	65,0
01/06/2006	30/06/2006	22,0	35,1	7,3	56,0	96,0	11,4	1,8	40	16,0	299,8	26,4	68,0	175,9	151,1	50,8
01/07/2006	31/07/2006	26,0	38,5	14,2	53,9	95,8	12,7	1,6	21	13,0	151,6	27,2	27,0	198,1	182,8	26,0
01/08/2006	31/08/2006	21,5	33,7	9,4	52,8	93,0	19,9	2,7	341	12,0	352,1	24,6	7,0	181,9	163,2	26,5
01/09/2006	30/09/2006	20,4	36,1	7,4	64,9	96,7	19,7	1,3	52	10,0	123,5	17,7	86,0	105,4	108,6	37,0
01/10/2006	31/10/2006	16,9	29,6	5,4	72,5	97,3	30,6	1,4	121	11,0	278,3	12,1	25,0	68,5	65,1	39,4
01/11/2006	30/11/2006	12,2	20,5	-1,2	76,9	97,7	30,2	1,4	228	10,0	271,0	7,2	44,0	37,6	30,2	42,1
01/12/2006	31/12/2006	3,8	20,2	-6,5	80,7	98,3	34,1	1,4	346	12,0	294,6	6,4	9,0	23,5	14,6	37,0

Información ofrecida por: Oficina del Regante (Sirasa) - Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1. 3 Planta 50.002 Zaragoza - Tfn:976 30 22 68 - oficinaregante@sirasa.net http://oficinaregante.aragon.es

DESDE	HASTA	MEDIA TMED	TEMAX	TEMIN	MEDIA HRMED	HRMAX	HRMIN	MEDIA VVMED	DVMED	VVMAX	DVMAX	MEDIA RSOLMED	PREC MENSUAL	ET0 MENSUAL	ET0 Histórico	PREC Histórico
01/01/2007	31/01/2007	5,8	18,5	-6,9	75,4	99,0	27,6	1,5	19	11,0	4,8	7,1	9,0	29,5	15,9	27,8
01/02/2007	28/02/2007	9,8	19,5	-3,3	70,2	96,7	14,0	2,1	260	14,0	341,4	9,8	32,0	51,0	31,9	29,3
01/03/2007	31/03/2007	10,0	27,2	-1,6	60,2	95,6	14,4	3,3	329	17,0	341,5	15,2	34,0	89,9	62,7	30,7
01/04/2007	30/04/2007	13,1	28,3	0,8	74,9	96,8	21,8	1,4	53	14,0	322,4	17,6	151,0	89,6	80,7	47,5
01/05/2007	31/05/2007	16,7	31,1	3,4	63,0	95,9	18,3	2,2	340	13,0	342,4	23,2	44,0	137,1	112,0	65,0
01/06/2007	30/06/2007	20,8	36,3	9,2	56,5	95,5	13,8	1,6	12	11,0	308,5	26,7	16,0	163,4	151,1	50,8
01/07/2007	31/07/2007	23,1	37,6	10,4	48,8	93,6	12,3	2,2	3	11,0	10,4	28,0	5,0	201,5	182,8	26,0
01/08/2007	31/08/2007	21,7	38,4	11,0	53,2	95,6	12,8	2,5	359	13,0	148,0	24,2	26,0	173,0	163,2	26,5
01/09/2007	30/09/2007	18,4	29,6	3,6	60,1	95,0	19,0	1,7	17	10,0	336,6	19,9	7,0	88,2	108,6	37,0
01/10/2007	31/10/2007	13,9	27,6	0,0	68,1	96,1	18,1	1,9	12	13,0	336,5	13,6	13,0	73,3	65,1	39,4
01/11/2007	30/11/2007	8,1	21,5	-10,5	58,7	96,2	10,1	2,5	345	14,0	301,3	10,5	1,0	53,4	30,2	42,1
01/12/2007	31/12/2007	5,0	17,1	-8,8	75,0	98,4	24,0	1,4	36	11,0	261,0	6,7	23,0	26,3	14,6	37,0
01/01/2008	31/01/2008	6,6	18,3	-6,5	75,7	98,5	18,3	1,4	354	11,0	280,4	7,6	8,0	31,9	15,9	27,8
01/02/2008	29/02/2008	8,0	19,8	-3,9	76,8	97,3	0,0	1,3	76	11,0	269,0	10,3	19,0	40,6	31,9	29,3
01/03/2008	31/03/2008	9,8	24,9	-0,6	61,9	94,8	20,1	3,0	329	16,0	333,6	15,2	11,0	86,8	62,7	30,7
01/04/2008	30/04/2008	13,2	30,0	-0,0	60,7	95,3	16,7	2,2	330	12,0	311,9	20,6	53,0	112,4	80,7	47,5
01/05/2008	31/05/2008	15,8	29,4	2,8	69,7	96,2	18,0	1,5	72	9,0	325,2	20,0	126,0	116,1	112,0	65,0
01/06/2008	30/06/2008	19,6	35,0	8,0	61,8	95,8	19,7	2,1	357	11,0	352,9	26,1	25,0	159,3	151,1	50,8
01/07/2008	31/07/2008	23,0	37,1	9,3	53,7	94,6	13,7	1,8	4	11,0	299,9	28,2	23,0	186,8	182,8	26,0
01/08/2008	31/08/2008	22,8	37,4	10,8	54,3	93,6	14,1	1,8	19	9,0	10,4	24,8	5,0	166,7	163,2	26,5
01/09/2008	30/09/2008	18,4	32,7	5,0	59,4	96,1	14,4	1,7	1	12,0	344,3	18,7	15,0	109,7	108,6	37,0
01/10/2008	31/10/2008	13,3	27,8	-0,6	71,3	97,0	15,6	1,7	53	12,0	326,2	12,1	78,0	62,1	65,1	39,4
01/11/2008	30/11/2008	8,2	16,5	-5,3	72,8	97,5	35,3	2,3	313	13,0	335,4	8,4	41,0	39,1	30,2	42,1
01/12/2008	31/12/2008	5,4	17,5	-5,2	78,7	98,4	43,2	2,1	318	15,0	326,4	5,6	43,0	27,0	14,6	37,0
01/01/2009	31/01/2009	4,9	18,2	-5,1	78,4	98,4	29,3	1,8	310	20,0	292,9	6,3	34,0	31,4	15,9	27,8
01/02/2009	28/02/2009	6,8	16,2	-4,5	67,1	97,3	25,8	2,5	350	14,0	305,6	11,4	12,0	51,1	31,9	29,3
01/03/2009	31/03/2009	9,8	23,7	-1,6	60,7	100,0	0,0	2,5	359	14,0	344,0	17,0	11,0	88,0	62,7	30,7
01/04/2009	30/04/2009	11,7	29,5	1,4	65,8	100,0	12,3	2,6	353	12,0	353,2	20,1	35,0	102,2	80,7	47,5
01/05/2009	31/05/2009	18,2	32,5	4,0	60,8	99,3	17,3	1,8	30	11,0	342,2	25,5	26,0	151,3	112,0	65,0
01/06/2009	30/06/2009	23,0	38,7	11,0	50,0	96,2	14,6	1,9	343	12,0	339,9	26,2	4,0	179,6	151,1	50,8
01/07/2009	31/07/2009	24,7	39,4	12,0	49,7	93,8	10,0	2,1	7	12,0	342,6	28,1	0,0	207,9	182,8	26,0
01/08/2009	31/08/2009	24,5	38,8	10,0	52,2	96,4	11,1	1,7	24	10,0	335,0	24,8	6,0	174,3	163,2	26,5
01/09/2009	30/09/2009	19,4	35,9	7,3	63,0	97,4	20,9	1,6	18	11,0	339,8	18,9	21,0	111,1	108,6	37,0
01/10/2009	31/10/2009	15,6	32,2	-1,8	64,3	99,6	10,8	1,6	8	13,0	326,1	13,7	11,0	79,1	65,1	39,4
01/11/2009	30/11/2009	11,1	25,3	-1,3	71,0	99,2	23,0	1,7	285	15,0	291,1	7,6	22,0	42,0	30,2	42,1
01/12/2009	31/12/2009	6,5	18,9	-6,8	73,8	100,0	41,0	1,9	277	12,0	272,8	5,4	42,0	32,2	14,6	37,0
01/01/2010	31/01/2010	5,6	14,8	-6,3	76,2	99,9	37,8	2,3	314	17,0	332,2	6,0	36,0	30,9	15,9	27,8
01/02/2010	28/02/2010	6,3	20,5	-4,9	70,7	99,6	25,2	2,3	298	14,0	247,4	8,8	24,0	44,4	31,9	29,3
01/03/2010	31/03/2010	9,1	23,3	-4,3	64,0	98,9	16,1	2,5	6	17,0	333,1	14,6	39,0	79,1	62,7	30,7
01/04/2010	30/04/2010	13,6	29,1	1,0	66,5	97,7	10,4	1,6	34	10,0	6,1	19,4	26,0	101,0	80,7	47,5

Información ofrecida por: Oficina del Regante (Sirasa) - Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1. 3 Planta 50.002 Zaragoza - Tfn:976 30 22 68 - oficinaregante@sirasa.net <http://oficinaregante.aragon.es>

DESDE	HASTA	MEDIA TMED	TEMAX	TEMIN	MEDIA HRMED	HRMAX	HRMIN	MEDIA VVMED	DVMED	VVMAX	DVMAX	MEDIA RSOLMED	PREC MENSUAL	ETD MENSUAL	ETD Histórico	PREC Histórico
01/05/2010	31/05/2010	15,3	32,3	1,1	60,6	98,1	15,6	2,6	329	17,0	344,5	24,3	42,0	140,8	112,0	65,0
01/06/2010	30/06/2010	20,1	34,5	6,5	57,9	95,2	12,2	2,0	331	12,0	314,8	25,0	55,0	159,2	151,1	50,8
01/07/2010	31/07/2010	24,8	39,3	11,6	51,7	94,7	15,8	2,2	356	11,0	334,2	28,7	11,0	208,4	182,8	26,0
01/08/2010	31/08/2010	23,3	40,7	9,1	51,0	95,7	13,0	2,1	359	10,0	312,8	24,8	1,0	174,2	163,2	26,5
01/09/2010	30/09/2010	18,7	34,7	3,8	62,3	97,0	18,0	1,3	0	9,0	203,9	17,6	15,0	100,7	108,6	37,0
01/10/2010	31/10/2010	13,5	29,1	-2,6	64,9	97,6	15,8	1,9	11	12,0	334,6	12,2	19,0	72,4	65,1	39,4
01/11/2010	30/11/2010	8,5	22,3	-5,8	72,6	98,2	37,2	1,9	294	12,0	354,9	7,5	30,0	40,4	30,2	42,1
01/12/2010	31/12/2010	4,6	20,9	-7,5	73,5	99,2	18,8	1,7	348	14,0	312,3	6,0	17,0	27,7	14,6	37,0
01/01/2011	31/01/2011	5,2	17,4	-7,2	77,4	99,6	28,1	1,6	320	12,0	338,2	6,4	22,0	29,1	15,9	27,8
01/02/2011	28/02/2011	7,9	20,8	-4,1	67,4	97,3	15,3	2,2	333	15,0	338,2	10,6	12,0	49,3	31,9	29,3
01/03/2011	31/03/2011	9,4	22,9	-1,8	73,2	97,6	28,3	2,2	25	13,0	337,4	11,9	64,0	64,7	62,7	30,7
01/04/2011	30/04/2011	15,1	30,8	2,6	65,1	97,5	16,5	2,0	37	12,0	346,5	20,4	35,0	111,9	80,7	47,5
01/05/2011	31/05/2011	18,2	33,6	7,0	63,5	98,3	20,4	1,7	29	12,0	337,3	23,3	34,0	142,3	112,0	65,0
01/06/2011	30/06/2011	20,6	39,2	8,2	57,2	97,9	17,2	2,2	1	13,0	310,2	26,5	32,0	169,6	151,1	50,8
01/07/2011	31/07/2011	22,2	36,4	0,0	52,0	93,8	17,2	2,3	353	13,0	328,3	25,7	6,0	188,4	182,8	26,0
01/08/2011	31/08/2011	24,8	40,6	9,2	52,6	97,9	13,5	1,5	22	10,0	143,5	23,8	17,0	168,6	163,2	26,5
01/09/2011	30/09/2011	21,1	37,6	7,2	59,1	99,8	14,0	1,3	43	10,0	324,7	19,8	3,0	106,2	108,6	37,0
01/10/2011	31/10/2011	14,8	31,2	-0,6	62,9	99,1	18,2	1,5	51	11,0	327,4	13,5	3,0	73,1	65,1	39,4
01/11/2011	30/11/2011	11,3	23,5	0,1	83,4	100,0	39,0	1,3	89	12,0	315,8	6,4	86,0	30,2	30,2	42,1
01/12/2011	31/12/2011	7,4	17,6	-4,9	74,4	100,0	32,4	1,9	311	14,0	256,4	6,4	9,0	32,5	14,6	37,0
01/01/2012	31/01/2012	6,3	16,7	-6,0	75,5	99,8	35,0	1,9	339	12,0	348,5	7,7	15,0	33,1	15,9	27,8
01/02/2012	29/02/2012	4,8	20,2	-7,9	55,3	92,5	8,8	3,9	355	16,0	343,3	12,5	1,0	61,9	31,9	29,3
01/03/2012	31/03/2012	10,7	25,9	-0,8	56,8	97,4	14,8	2,2	41	14,0	310,8	18,0	14,0	93,9	62,7	30,7
01/04/2012	30/04/2012	11,8	26,7	2,7	64,3	99,6	23,8	2,4	327	16,0	322,1	17,3	59,0	96,4	80,7	47,5
01/05/2012	31/05/2012	18,6	34,4	5,3	56,9	97,8	14,0	1,6	10	10,0	341,7	24,0	10,0	150,5	112,0	65,0
01/06/2012	30/06/2012	22,9	39,0	9,0	52,7	99,4	10,6	1,7	355	12,0	335,1	26,5	38,0	180,3	151,1	50,8
01/07/2012	31/07/2012	23,2	38,4	8,9	49,0	96,3	11,6	2,2	4	12,0	336,6	27,9	3,0	199,5	182,8	26,0
01/08/2012	31/08/2012	25,2	40,4	12,6	50,1	93,2	10,3	1,7	22	11,0	314,8	24,0	2,0	178,5	163,2	26,5
01/09/2012	30/09/2012	19,6	33,8	5,8	57,2	97,3	12,4	2,2	2	12,0	337,1	17,2	18,0	120,1	108,6	37,0
01/10/2012	31/10/2012	14,8	32,4	-0,5	74,7	99,2	28,3	1,3	61	12,0	351,5	11,4	96,0	61,6	65,1	39,4
01/11/2012	30/11/2012	9,6	19,8	-1,3	79,4	100,0	39,7	1,6	360	11,0	318,4	7,0	30,0	29,0	30,2	42,1
01/12/2012	31/12/2012	8,0	20,9	-4,8	68,8	97,5	24,7	1,9	256	11,0	333,1	7,0	2,0	34,8	14,6	37,0
01/01/2013	31/01/2013	7,4	20,4	-3,7	69,6	96,9	29,4	2,1	284	16,0	344,7	7,6	20,0	38,7	15,9	27,8
01/02/2013	28/02/2013	6,8	17,3	-2,1	70,8	98,0	32,8	2,6	330	16,0	322,4	9,8	19,0	43,9	31,9	29,3
01/03/2013	31/03/2013	10,5	21,4	-1,3	69,0	99,1	24,4	2,2	252	15,0	323,1	12,7	55,0	71,3	62,7	30,7
01/04/2013	30/04/2013	12,9	29,4	3,0	61,6	99,4	25,0	2,6	10	12,0	347,4	20,3	13,0	101,8	80,7	47,5
01/05/2013	31/05/2013	12,9	27,2	0,9	70,1	100,0	22,8	2,0	349	11,0	330,3	20,3	43,0	108,6	112,0	65,0
01/06/2013	30/06/2013	18,7	33,9	5,7	64,7	100,0	23,7	2,0	2	12,0	339,9	25,1	64,0	151,2	151,1	50,8
01/07/2013	31/07/2013	24,9	37,6	12,4	57,1	100,0	15,9	1,3	61	14,0	255,4	25,9	34,0	178,6	182,8	26,0
01/08/2013	31/08/2013	23,2	38,5	12,4	55,9	100,0	15,2	1,9	7	10,0	349,0	23,8	19,0	169,7	163,2	26,5

Información ofrecida por: Oficina del Regante (Sirasa) - Plaza Antonio Beltrán Martínez, 1. 3 Planta 50.002 Zaragoza - Tfn:976 30 22 68 - oficinaregante@sirasa.net <http://oficinaregante.aragon.es>

DESDE	HASTA	MEDIA TMED	TEMAX	TEMIN	MEDIA HRMED	HRMAX	HRMIN	MEDIA VVMED	DVMED	VVMAX	DVMAX	MEDIA RSOLMED	PREC MENSUAL	ETD MENSUAL	ETD Histórico	PREC Histórico
01/09/2013	30/09/2013	19,9	32,2	6,8	61,6	100,0	16,6	1,8	15	11,0	324,1	18,8	12,0	117,3	108,6	37,0
01/10/2013	31/10/2013	16,6	31,2	2,1	70,1	100,0	21,9	1,5	93	10,0	326,0	12,6	21,0	73,3	65,1	39,4
01/11/2013	30/11/2013	14,6	24,3	1,3	63,1	97,9	32,1	1,5	242	7,0	80	10,6	0,0	5,8	30,2	42,1

11. Fenómenos Agroclimáticos

11.1 Introducción

Se refiere a los fenómenos climatológicos que tienen incidencia directa o indirecta en el desarrollo de los cultivos desde el punto de vista de la producción y la calidad.

11.2 Temperaturas

Las temperaturas de esta zona se caracterizan por cambios bruscos de valores, con otoños y primaveras cortas, como ejemplo en 2013 durante el mes de Abril se registraron en la estación de Epila temperaturas máximas de 29,4 °C, el día 17 y de 9 °C, el día 28, coincidiendo con la floración de los manzanos.

La temperatura media anual oscila entre 14,5 ° C en 2010 y 15,9 ° C en 2003 y 2010.

La temperatura media máxima en los meses más calurosos que son Julio y Agosto es entre 33,7 ° C en 2006 y 40,7 ° C en 2010.

La temperatura media mínima en los meses de invierno en -0,5 ° C en 2006 y 14,6 ° C en 2003.

La temperatura máxima absoluta fue 40,7 ° C el 26 de Agosto de 2010.

La temperatura mínima absoluta registrada fue -0,5 ° C el 12 de Abril de 2006.

11.3 Lluvia

Las características orográficas entre la cordillera Pirenaica y el Sistema Ibérico azotado por el cierzo (viento del NW) hace que las lluvias en general se concentren en otoño y primavera.

La precipitación anual máxima en el periodo estudiado es de 404 mm en 2003 y 2007.

La precipitación anual mínima es de 211,54 mm en 2009.

En términos generales el mes más lluvioso es Mayo y el más seco es Marzo.

El hecho de que las primaveras sean lluviosas es un problema para el cultivo del manzano por la proliferación de hongos como *Venturia Inaequalis* (moteado) y por el efecto negativo que tienen el cuajado de frutos que se produce en estas fechas por mojarse el polen, lo cual hace que no se difunda de manera eficiente por los insectos polinizadores y el viento.

11.4 Viento

Todo el Valle del Ebro se encuentra muy influenciado por un viento racheado dominante del noroeste que se llama Cierzo, siguiendo la trayectoria del propio valle y en la zona donde está la finca que es el Valle del Jalón a aproximadamente 40 kilómetros del cauce del Ebro se sufren especialmente .

La frecuencia de este viento es el 40 % de los días del año, repartido en otoño-invierno-primavera y con menos incidencia en verano. La velocidad media es aproximadamente 30 kms/hora y solo un 5 % de los días que sopla alcanza valores por encima de 70 kms/hora.

El otro viento habitual en la zona es del sureste que se denomina Solano, mas racheado que el Cierzo que sopla el 10 % de los días, una velocidad media de 38 kms/hora y es más húmedo. Este fenómeno se produce principalmente en verano.

A la vista de estos valores se puede afirmar que es una zona geográfica con alta afección de vientos lo que condicionan en el campo varias cosas:

- Orientación de las plantaciones
- Resistencia del entutorado
- Formación de los arboles
- Gran cantidad de frutos rameados
- Dificultad de hacer tratamientos
- Aumenta la evapotranspiración del árbol

11.5 Insolación

La insolación es un factor agroclimático importante en el caso de las plantas en general y de las manzanas en particular porque en los meses de verano principalmente los frutos expuestos al sol de poniente sufren quemaduras en la epidermis.

La zona es muy soleada por efecto de los vientos que limitan en gran medida la nubosidad y las nieblas.

En el periodo estudiado como media nos da los siguientes datos de insolación

Días al año despejados: 231

Días al año nublados: 67

Días al año con niebla (principalmente matutinas): 24

11.6 Heladas

Las heladas en otoño en el cultivo del manzano determinan el inicio del reposo invernal.

En este periodo de estudio la fecha media de la primera helada es el 3 de Noviembre con una temperatura de $-0,6^{\circ}\text{C}$. El año que primero se produjo fue en 2009 que el 17 de octubre se alcanzaron $-1,8^{\circ}\text{C}$ y el más tardío fue 2006 que se produjo el día 30 de noviembre con $-1,2^{\circ}\text{C}$.

El periodo medio de riesgo de heladas es de 163 días.

Las heladas de primavera pueden producir la congelación de frutos recién formados y pueden ser de dos tipos

-Heladas de advención: se trata de invasión de masas de aire polar, este tipo de heladas casi nunca afectan al manzano que en esta zona florece en abril y estos fenómenos no suelen acontecer en este mes.

-Heladas de radiación: se producen por el enfriamiento de las capas bajas de la atmosfera y de los cuerpos que en ella se encuentran debido a la pérdida de calor durante la noche. Se produce una estratificación del aire en donde las capas más bajas es más frío y más denso (pesado) y las capas más altas más cálido y menos denso,

con lo cual se produce una inversión térmica que va absorbiendo el calor de las plantas. Este tipo de heladas son potencialmente las más dañinas en esta finca, se producen en ausencia de viento y con el cielo despejado, hecho bastante probable que ocurra las noches que se paraliza el viento dominante (cierzo).

En el periodo climático estudiado la media de la última helada de primavera es el día 19 de Marzo con una temperatura de $-1,5^{\circ}\text{C}$. El año que se produjo la última helada primaveral más tardía fue el 2008 que el día 15 de abril se alcanzaron 0°C y en 2012 la más temprana que se produjo el día 2 de marzo con una temperatura de $-0,8^{\circ}\text{C}$.

Expuestos los anteriores datos es muy poco probable que las heladas sean un factor agroclimático determinante negativamente.

11.7 Horas de frío

El concepto horas frío tiene que ver con la necesidad de frío invernal que tienen las plantas durante el reposo o dormancia que es la suspensión temporal visible del crecimiento de cualquier estructura de la planta que contenga un meristemo, en semillas se denomina latencia.

El manzano en particular necesita una media de 1000 horas frío, este término de hora frío se define en general como el acumulado de horas transcurridas una vez que se ha producido la primera helada con temperaturas por debajo de $7,2^{\circ}\text{C}$ aunque también existen unos factores de corrección que miden la eficiencia de dichas temperaturas a la hora de acumular horas de frío, adjunto tabla ejemplo válida para manzano.

Eficiencia en horas (unidades) de frío acumuladas a diferentes temperaturas en manzano

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Unidades de frío
-1,1	0
1,6	0,5
7,2	1
13,0	0,5
16,5	0
19,0	-0,5
20,7	-1
22,1	-1,5
23,3	-2

En la zona donde se ubica la finca no supone una limitación, las horas frío para el cultivo del manzano en general aunque si faltan se pueden producir efectos negativos.

Efectos negativos de la falta de frio sobre la producción de fruta

Como los meritemos si les falta horas frio pueden tener dificultades para captar nutrientes suficientes y no se produce una correcta brotación de la planta por no recibir suficiente estímulo de frio, los síntomas son.

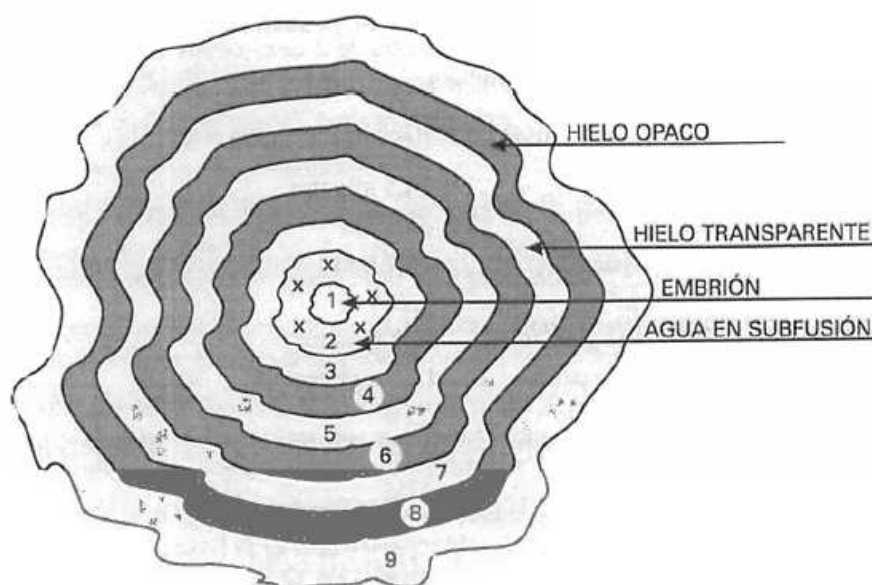
- Brotación retrasada, no uniforme a lo largo de la planta, algunas yemas no brotan hasta muy tarde y el árbol tiende a no estimular yemas laterales y crece vertical (acrotonia).
- Las flores como están en las yemas sufren todos los síntomas de las mismas, tienen poco vigor y mala calidad de polen lo que se traduce en una bajada de producción.

11.8 Granizo

Definición.- Se conoce como granizo la precipitación sólida de granos de hielo de diámetro variable, entre 5 y 50 mm, suelen caer separados unos de otros y alguna vez aglomerados en bloques irregulares.

Se trata de un fenómeno local (pequeña superficie afectada) de preferente aparición estival y de corta duración en el tiempo.

Detalle.-



Formación.- Se forma en nubes convectivas de gran desarrollo vertical especialmente en los cumulo nimbo característicos de las tormentas, los granos de hielo suelen formarse alrededor de una partícula de polvo que sube y baja dentro de la nube y se van formando capas consecutivas de hielo, basado en este fenómeno se practica una medida de lucha antigranizo que consiste en sembrar las nubes con yoduro de plata para aumentar el número de granos de hielo y disminuir su tamaño.

Por ser el valle del Jalón una zona de alto riesgo de precipitaciones en forma de granizo desde hace más de 30 años se han practicado diferentes formas de sembrar las nubes con yoduro de plata mediante pequeñas estufas de acetona, cohetes

lanzados desde el suelo, aviones que lo depositan en las nubes y actualmente grandes generadores que abarcan zonas más amplias de terreno.

La zona donde se ubica la finca en plena depresión del Ebro y con el sistema ibérico a 20 kilómetros dirección sur hace que sea especialmente sensible a las tormentas con granizo de ahí la necesidad de estudiar sistemas de protección altamente eficaces.

En el periodo estudiado 2003-2013 se registró una media de 1,91 episodios anuales de granizo al año entre abril y octubre que son los meses susceptibles de causar daño en las manzanas.

Siendo 2013 el año con más granizadas, con siete veces, y los años 2001, 2004 y 2011 no se presenta este dañino fenómeno atmosférico. El mes más propenso según la estadística es Julio y el menos Octubre.

Adjunto relación de episodios de granizo de la asociación de tratamientos integrados de la localidad de Epila, ya que la estación meteorológica no registra este dato.

AÑO	PEDRISCO
2013	17/05/2013
	18/05/2013
	06/06/2013
	08/06/2013
	10/07/2013
	13/07/2013
	07/08/2013
2012	18/06/2012
	30/04/2012
	14/04/2012
2011	
2010	18/04/2010
2009	24/05/2009
2008	13/04/2008
	30/06/2008
	11/07/2008
2007	27/04/2007
2006	19/06/2006
	19/07/2006

	27/07/2006
2005	18/05/2005 28/06/2005
2004	
2003	
2002	08/07/2002 07/08/2002 22/08/2002

12. Conclusión

Vistos los factores agroclimáticos estudiados, la conclusión es que esta zona del Valle del Ebro se adapta perfectamente al cultivo de manzano por los rangos de temperatura invernal y estival, regímenes de heladas, insolación, etc. Como elementos negativos es el viento dominante (cierzo) que estresa la planta en muchos momentos y produce daños a los frutos por rozamiento también el granizo es un elemento negativo que condiciona en gran medida la calidad de los frutos.

Separata Anexo 3

ANEXO 3

13. Origen	27
14. Taxonomía y morfología	27
15. Importancia económica y distribución geográfica	27
16. Requerimientos edafoclimaticos	29
16.1 Datos del análisis del suelo de la finca	29
17. Interpretación del análisis	30
17.1. Análisis físico	30
17.1.1 Textura	30
17.1.2 Profundidad	31
17.1.3 Porosidad	31
17.1.4 Capacidad de retención de agua	32
17.2. Análisis químico	32
17.2.1 PH del suelo	32
17.2.2 Conductividad eléctrica	32
17.2.3 Carbonatos totales expresados en %	33
17.2.4 Caliza activa	33
17.2.5 Materia orgánica	33
17.2.6 Nitrógeno expresado en %	33
17.2.7. Relación C/N	33
17.2.8 Fósforo asimilable	33
17.2.9 Potasio de cambio	35
17.2.10 Magnesio cambiabile	35
17.2.11 Sodio cambiabile	35
17.2.12 Microelementos asimilables	35
18. Estados Fenológicos	35
19. Propagación	35
19.1 Elección del patrón y marco de plantación	37
19.1.1 Patrón	37
19.1.2 Marco de plantación	37
20. Variedades	38
20.1 Variedad elegida	39

21. Particularidades del cultivo	39
21.1 Plantación	39
21.2 Riego	39
21.3 Componentes sistema de riego	40
21.3.1 Cabezal de riego	40
21.3.2 Pozo	40
21.3.3 Sistema de extracción	40
21.3.4 Estación de filtrado	41
21.3.5 Equipo inyección de abono	41
21.3.6 Programador de riego	41
21.4 Necesidades hídricas	41
21.4.1 Plantación con malla Marco 4 x 1,2	41
21.4.2 Plantación sin mallas marco 5 x 2,5	43
21.5 Abonado	45
21.6 Poda	46
21.6.1 Eje central	47
21.6.2 Vaso	47
21.7 Aclareo	48
21.7.1 Tipo 1.- Aclareo de flores	48
21.7.2 Tipo 2.- Aclareo precoz de frutos	48
21.7.3 Tipo 3.- Aclareo de frutos	48
21.8 Malas hierbas	49
22. Recolección	49
23. Plagas y enfermedades	50
23.1 Plagas	50
23.1.1 Gorgojo de la flor del manzano (<i>Anthonomus pomorum</i>)	50
23.1.2 Arañuelo del manzano y del ciruelo (<i>Hyponomeuta malinellus</i>)	51
23.1.3 Pulgón ceniciento (<i>Dysaphis plantaginea</i>)	51
23.1.4 Pulgón verde (<i>Aphis pomi</i>)	52
23.1.5 Pulgón lanígero del manzano (<i>Eriosoma lanigerum</i>)	53
23.1.6 <i>Zeuzera y cossus</i>	53
23.1.7 Araña Roja (<i>Tetranychus urticae</i> y <i>Panonychus Ulmi</i>)	54
23.1.8 Bordadores de las frutas (<i>Adoxophyes reticulana</i> , <i>Pandemis ribeana</i>)	54

23.1.8.1 Capua de los frutales (<i>Adoxophyes reticulana</i>)	54
23.1.8.2 <i>Pandemis ribeana</i>	55
23.1.9 Agusanado de manzanas y peras (<i>Cydia pomonella</i>)	55
23.1.10 Cochinilla perniciosa o piojo de San Jose (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>)	56
23.1.11 Mosca de la fruta (<i>Ceratitis capitata</i>)	57
23.2 Enfermedades	59
23.2.1 Oidio del manzano (<i>Podosphaera leucotricha</i>)	59
23.2.2 Roña o moteado del manzano (<i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) Winter f.c. <i>Spilocea pomi</i> Fr. Ex Fr.)	60
23.2.3 Chancro del manzano (<i>Nectria galligena</i>)	61
23.2.4 Moniliosis (<i>Monilia laxa</i> (Aderh. y Ruhl.) Honey.	61
23.2.5 –Virosis del mosaico del manzano (<i>Apple Mosaic Virus</i>)	62
24. Valor nutricional	62
25. Postcosecha	64
25.1. Manzana "Golden Delicious"	64
25.2. Manzana "Red Delicious"	66
26. Normas de calidad para manzanas de mesa destinadas al mercado interior	68
26.1. Características	68
26.2. Clasificación	68
26.3. Tolerancias	69
25.3.1 Tolerancias de calidad	69
25.3.2 Tolerancias de calibre	69
26.4. Envasado	70
26.5. Etiquetado	70

13. Origen

Se desconoce el origen exacto del manzano, aunque se cree que procede del cruzamiento y selección de varias especies de manzanos silvestres europeos y asiáticos.

Según V.V. Ponomarenko es *Malus sieversii* (Ledeb.) Roem., una especie de manzano silvestre que crece de forma natural en las regiones montañosas de Asia media, podría ser esta especie de la que se habrían originado, hace 15.000-20.000 años, las primeras razas cultivadas de manzano.

El manzano fue introducido en España por los pueblos del norte de África y durante el proceso de romanización de la península.

14. Taxonomía y morfología

-Familia: *Rosaceae*.

-Especie: *Pyrusmalus*L.

-Porte: alcanza como máximo 10 m. de altura y tiene una copa globosa. Tronco derecho que normalmente alcanza de 2 a 2,5 m. de altura, con corteza cubierta de lenticelas, lisa, adherida, de color ceniciento verdoso sobre los ramos y escamosa y gris parda sobre las partes viejas del árbol. Tiene una vida de unos 60-80 años. Las ramas se insertan en ángulo abierto sobre el tallo, de color verde oscuro, a veces tendiendo a negruzco o violáceo. Los brotes jóvenes terminan con frecuencia en una espina.

-Sistema radicular: raíz superficial, menos ramificada que en peral.

-Hojas: ovales, cortamente acuminadas, aserradas, con dientes obtusos, blandas, con el haz verde claro y tomentosas, de doble longitud que el pecíolo, con 4-8 nervios alternados y bien desarrollados.

-Flores: grandes, casi sentadas o cortamente pedunculadas, que se abren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas, de color rosa pálido, a veces blancas y en número de 3-6 unidas en corimbo.

-Floración: tiene lugar en primavera, generalmente por abril o mayo, las manzanas más precoces maduran en junio, aunque existen razas que mantienen el fruto durante la mayor parte del invierno e incluso se llegan a recoger en marzo o abril.

-Fruto: pomo globoso, con pedúnculo corto y numerosas semillas de color pardo brillante.

15. Importancia económica y distribución geográfica

El manzano es una de las especies de fruta dulce de mayor difusión a escala mundial, debido fundamentalmente a:

- Su facilidad de adaptación a diferentes climas y suelos.
- Su valor alimenticio y terapéutico.
- La calidad y diversidad de productos que se obtienen en la industria transformadora.

Por proceder de climas muy fríos resiste las más bajas temperaturas, lo que ha permitido cultivarlo a gran escala en todos los países de clima relativamente fríos, y en particular en todos los de Europa.

Países	Producción manzanas año 2001 (toneladas)
China	21.559.000
Estados Unidos	4.336.520
Alemania	2.500.000
Italia	2.255.001
Polonia	2.223.546
Francia	2.032.000
Rep. Islámica de Irán	1.900.000
Federación de Rusia	1.800.000
India	1.500.000
Chile	1.075.000
España	962.000
Japón	894.800
Brasil	705.515
Hungría	700.000
Rep. Pop. Dem. Corea	650.000
Canadá	532.222
Bélgica-Luxemburgo	500.000

Países Bajos	500.000
Austria	490.363
Nueva Zelanda	485.000
Rumania	470.000
México	457.889
República de Corea	403.583
Pakistán	393.000
Portugal	316.000

Fuente: F.A.O.

16. Requerimientos edafoclimaticos

Es más resistente al frío que el peral y no necesita tanta cantidad de calor y luz para la maduración. Sufrir menos con el exceso de frío que con el de calor y prefiere los climas húmedos a los secos. Las flores son sensibles a las heladas tardías de primavera, la utilización de riego anti-heladas u otros sistemas de protección son habituales en aquellas zonas con elevado riesgo.

El manzano soporta temperaturas inferiores a los -10°C , sin que por ello se afecte su corteza, aunque al descender por debajo de los -15°C pueden perderse algunas yemas florales.

La principal limitación para el cultivo del manzano en comarcas meridionales es el requerimiento de horas frío, por encima de las 1.000 horas frío (en función de las variedades).

En las exposiciones sur y sureste, la gran intensidad luminosa puede producir frutos vítreos y los grandes calores favorecen el oscurecimiento interno, la escaldadura superficial o los golpes de sol.

Es menos exigente en suelo que el peral, ya que se adapta a la mayoría de los terrenos, aunque prefiere los de aluvión, silíceo-arcillosos, pero de regadío o muy frescos. Por tener el sistema radicular superficial puede vivir en terrenos poco profundos. El agua estancada le resulta perjudicial y tolera el césped mejor que ningún frutal.

16.1 Datos del análisis del suelo de la finca

Se ha realizado un análisis del suelo (físico y químico) y estos son los resultados obtenidos.

Este análisis es una muestra obtenida de la mezcla de 10 muestras tomadas en la finca.

A.- Análisis físico

Se obtienen unos valores del % de partículas que existen en nuestro suelo

Arena total (0'05-2 mm)	36
Limo (0'002-0'05 mm)	36
Arcilla (<0'002 mm)	28

B.- Análisis químico

Fertilidad

PH del agua 1:2'5	8'36
Prueba de salinidad (CE 1:5) ds/m a 25 °C	0'27
Materia orgánica %	1'48
Fósforo Olsen ppm	62
Potasio (extracto acetato amonico)ppm	512
Carbonatos totales %	20'7

Caliza activa %	8'9
Nitrógeno %	0'14
Relación C/N	6'14

Cationes de cambio

Magnesio meq/100 grms de suelo	3
Sodio meq/100 grms de suelo	0'38

Micro elementos asimilables (extr. DTDA)

Hierro ppm	8'3
Magnesio ppm	13'80
Cobre ppm	3'9
Cinc ppm	3'12

C.- Retención de humedad

A 1/3 atm %	17'9
A 15 atm %	10'02

17. Interpretación del análisis

17.1. Análisis físico

17.1.1. Textura

Los datos expresados en % de arena (36 %), limo (36 %) y arcilla (28 %) son llevados al triangulo de texturas nos damos cuenta de que disponemos en nuestra finca de un suelo franco arcilloso.



GRUPOS DE SUELOS PARA INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

GRUPO II TEXTURA MEDIA	GRUPO III TEXTURA FINA
FRANCOS	FRANCO-ARCILLOSOS

17.1.2. Profundidad

Aunque la textura y estructura es bastante uniforme en toda la finca hay una zona de 2 hectáreas aproximadamente en las que aparece un horizonte formado por roca calcárea, no obstante en toda la superficie de la finca hay una profundidad mínima de suelo fértil de 1 metro.

17.1.3. Porosidad

La porosidad del suelo es media-baja debido a que según el triángulo de texturas el suelo es franco arcilloso, estando muy cerca de poder denominarse franco.

Con este tipo de suelos no existe riesgo de problemas con la forma de los bulbos que crean los goteros por ser demasiado estrechos y profundos, aunque frente a lluvias torrenciales puede producir pequeños encharcamientos, lo cual también se evita en lo posible dejando cubierta vegetal permanente en las calles, puesto que esta

práctica aumenta la filtración y rompe la suela de labor. Asimismo en esta finca se practica el uso de subsolador durante la época de reposo invernal para descompactar, airear y mejorar el drenaje del suelo.

17.1.4.Capacidad de retención de agua

Los porcentajes de retención de agua por los suelos son:

- Suelo arenoso 10-15 %
- Suelo franco 20-30 %
- Suelo arcilloso 39-49 %

Por la textura particular de nuestro tipo de suelo estimamos de forma orientativa que tendrá una capacidad aproximada de 30-40 %

17.2.Análisis químico

17.2.1.PH del suelo

Hemos hallado el PH del suelo con una relación suelo-agua de 1:2'5 y el dato obtenido ha sido 8'36 es por tanto un suelo bastante alcalino pero apto para el cultivo del frutal aunque provoca desequilibrios en la absorción de microelementos sobre todo hierro, zinc y manganeso que causara problemas de clorosis lo que habrá que tener en cuenta a la hora de elegir realizar en el abonado un aporte extra de quelatos y abonos con azufres. No obstante el propietario la ha tenido en cuenta a la hora de la elección de los patrones en todas las especies plantadas.

17.2.2.Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica del suelo nos da la cantidad de iones del suelo, a mayor cantidad de sales mayor será la C.E. y más dificultad existe para establecer un cultivo, según la C.E.

Vemos que U.S. Salinity Laboratory, con diversos estudios realizados a obtenido este cuadro, donde nos da unos parámetros de salinidad y la influencia que estos valores tienen sobre los cultivos de dicho suelo.

C.E. (d/m) T ^a 25 °C	Influencia sobre los cultivos
0-2	Inapreciable
2-4	Ligera (Cultivar plantas muy sensibles)
4-8	Media
8-16	Intensa
16-20	Cultivar plantas muy resistentes

Analizada la C.E. del suelo a la T^a de 25 °C y el dato obtenido es 0'27 dS/m según U.S. Salinity Laboratory este valor es inapreciable para el cultivo de cualquier planta.

17.2.3. Carbonatos totales expresados en %

14'35 % ha sido el valor de los carbonatos totales del suelo.

17.2.4. Caliza activa

El % de caliza activa de nuestra finca es de 8'9 % un valor bastante elevado que no impide el cultivo del frutal pero si lo modifica ya que con este índice de caliza activa se impide la absorción de microelementos (Fe, Zn, Mg, etc.) por lo que se deben aplicar estos elementos mediante aplicaciones foliares o mediante el riego por goteo para evitar diferentes carencias de estos microelementos.

17.2.5. Materia orgánica

El índice óptimo para cualquier cultivo de regadío es superior al 2 % y en seco esta entre 1'5-2%. Nuestras tierras tienen un 1'48 % de materia orgánica, que es un valor medio, este valor se puede aumentar con el aporte de materias orgánicas de tipo natural (estiércol, abonos verdes, etc) pero en este caso se hacen aportes de ácidos húmicos mediante el sistema de riego a goteo debido a que su precio no es elevado y son de fácil manejo.

17.2.6. Nitrógeno expresado en %

La cantidad de N que existe en el suelo es de 0'14 %, un valor bastante bajo, además aunque estuviera dentro de lo normal no debemos olvidar que el N se pierde fácilmente por lavado y que además las extracciones de este por parte de la cosecha son elevadas por lo que habrá que aportarlo frecuentemente en el abonado para cubrir todas las necesidades de N del cultivo, ya que su falta se traduce en un menor porte de la planta y en una menor producción.

El N lo aplicaremos en 3 formas que serán: en forma nítrica, amoniacal y ureica, de esta manera la absorción de nitrógeno se realiza de una manera más fraccionada.

17.2.7. Relación C/N

La relación entre el C y N nos da idea de la cantidad de N que se libera de la M.O. ya que ambos elementos se encuentran en la M.O.

Los datos pueden interpretarse así:

C/N < 10	Excesiva liberación de N
C/N 10-12	Normal liberación de N
C/N 12-15	Escasa liberación de N
C/N > 15	Muy escasa liberación de N

En la muestra tomada de suelo aparece un valor de 6.14, lo cual indica una materia orgánica excesivamente mineralizada.

17.2.8. Fósforo asimilable

Mediante el método Olsen hemos obtenido la cantidad de fósforo del suelo dando un valor de 62 ppm.

Este dato así no nos dice nada pero si tenemos que:

Textura franco arcillosa

Mirando en la tabla tenemos que:

Grupo de suelo	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
II	8	9-18	19-36	37-72	>72
III	5	6-10	11-20	21-40	>41

Tenemos pues que la cantidad de fósforo en nuestro suelo es alta, con lo cual no sería necesario un importante abonado fosfórico

17.2.9.Potasio de cambio

La cantidad de potasio de la muestra analizada es 512 ppm, hallada mediante el método de acetato amónico.

Grupo de suelo	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
II	60	61-120	121-240	241-480	>481
III	80	81-160	61-320	321-640	>640

Vemos pues que la cantidad de potasio es muy alta aun así aplicar todos los años potasio para nivelarlo con el potasio que se extrae en la cosecha.

17.2.10.Magnesio cambiabile

Disponemos de 365 ppm de Mg un valor bastante alto, aun así en el plan de abonado anual aplicar ligeras cantidades de Mg para corregir el antagonismo de este con el potasio.

17.2.11.Sodio cambiabile

La cantidad de sodio en la finca es de 0'38 meq/100 gr. por lo que no tiene por qué existir problemas relacionados con la cantidad de sodio debido a la baja cantidad de este.

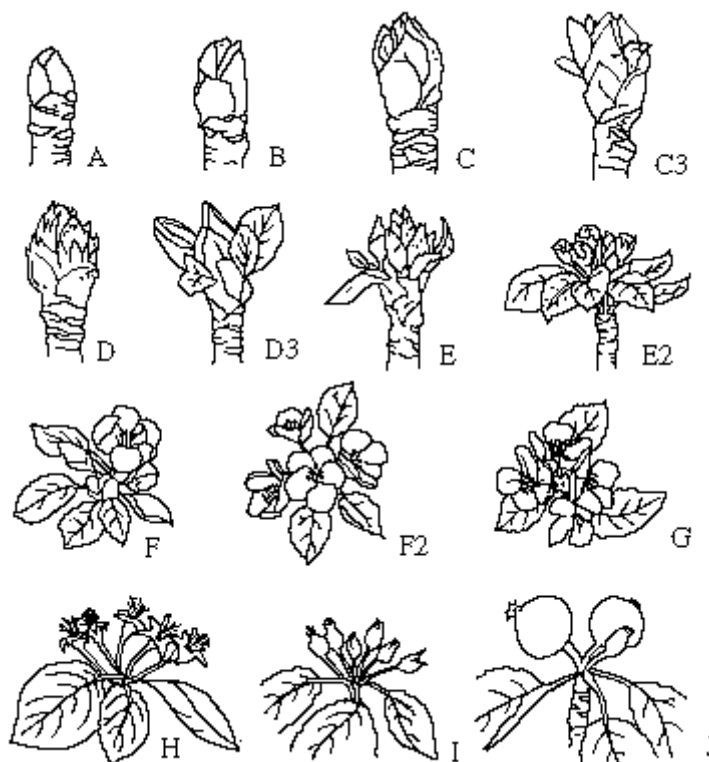
17.2.12.Microelementos asimilables

En este suelo normalmente la cantidad de micro elementos asimilables (Fe, Zn, Cl, Cu, Mn, Mo, etc) es muy baja, aun así evitaremos la posible falta de alguno de estos elementos con aportes por vía foliar y aplicándolos en el abonado, ya que la falta de cualquiera de estos elementos se traduce en un importante desequilibrio en la planta con su respectiva disminución de producción.

Debe tener en cuenta posibles antagonismos entre elementos que impiden la absorción y asimilación de algún elemento y el PH del suelo y los carbonatos que también impide la asimilación de algún elemento, para evitarlo aplicar abonos con cierto contenido en azufre.

Se constata que en esta finca debido a las medidas tomadas no existen carencias de micro elementos, de todas maneras si se apreciaran más adelante posibles carencias se tomarían muestras de hojas para analizar y corregir las posibles carencias.

18. Estados fenológicos



19. Propagación

El manzano se puede multiplicar por semilla, por injerto y también por estaca, aunque este último método no es recomendable. A la siembra se recurre para obtener patrones francos y nuevas variedades. Se puede hacer el injerto a yema velando o de corona sobre los siguientes patrones:

-Franco: tierras de secano profundas, pero con elevado nivel pluviométrico.

-East Malling II (EM-II): es vigoroso (sistema radicular expansivo y penetrante), se recomienda para la mayoría de las variedades comerciales y para su uso en cualquier tipo de suelo, aunque es susceptible del exceso de humedad, por ello le conviene los suelos bien drenados. Su entrada en producción se inicia al segundo o tercer año de plantación según la variedad sobre la que esté injertado. Presenta resistencia marcada a la pudrición del cuello y ligeramente a la agalla de corona, pero no al pulgón lanífero.

-East Malling VII (EM-VII): de vigor medio (de inferior desarrollo que el anterior). Sistema radicular de relativa expansión y penetración en el suelo, llega a determinar un buen anclaje en los suelos limosos. Fácil adaptación a suelos húmedos o con elevadas

temperaturas. Entra en producción al segundo o tercer año de plantación. Es susceptible a la agalla de la corona y a la pudrición del cuello.

-East Malling IX (EM-IX): muy poco vigorosos, conveniente para formar espalderas. Su sistema radicular es de muy limitada penetración y expansión en el suelo, entrando en producción el segundo año de plantación. Es susceptible tanto a la agalla de la corona como al pulgón lanígero, pero relativamente tolerante a la pudrición del cuello y prospera mejor en suelos de elevadas temperaturas.

Además de la serie East Malling formada por más de 15 patrones diferentes, existe la serie Malling Merton.

Porcentajes de brotes obtenidos por acodo, de 1ª, 2ª o 3ª clase, de acuerdo al grosor y a la cantidad de raíces			
Patrón	% de brotes de 1ª	% de brotes de 2ª	% de brotes de 3ª
EM-II	38	37	23
EM-VII	38	37	24
EM-IX	53	30	15

Comportamiento de los patrones en función de la temperatura del suelo		
Patrón	Crecimiento radical a 12°C	Crecimiento radical 18-25°C
EM-II	Medio	Ninguno
EM-VII	Bueno	Bueno
EM-IX	Medio	Ninguno

PATRON	M-27 (M13 x M9)	M-9	PAJAM -1® LANCEP	PAJAM -2® CEPILAND	MAC®-9 MARK	M-9 EMLA	M-26 (M-16 x M-9)	MM-106 (N.S.xM-1)	M-7 EMLA (Douchin var)	MM-111 N.S.xM1-793	MI-793 N.S.xM-2	M-25 N.SpxM-2
ORIGEN	East Malling Inglaterra	East M. Inglaterra	CEP-CI® Francia	CEP-CI® Francia	Universidad Michigan	EM-LA Inglaterra	East M. Inglaterra	EM-JJ. Inglaterra	EM-LA Inglaterra	EM-JI Inglaterra	J. Innes Inglaterra	EM-J. Innes Inglaterra
VIGOR (%) 75 50 25												
CARACTERÍSTICAS	Entrada en producción muy rápida. Muy buena productividad	Entrada en producción rápida, frutos de buena calidad, de calibre grande y bien coloreados.				Ramificació abundante	Anclaje superior a los tipos M-9	Vigor medio a fuerte			Fuerte vigor pero productividad satisfactoria	
PHYTOPTO												
ASFIXIA												
REBROTOS												
BURKNOTS												
PARTICULARIDADES	Tutoraje y riego indispensables en todas las situaciones						Bastante sensible a la sequía	Mejor en suelos arcillosos y frescos	Bien, incluso en suelos arenosos	Buena adaptación a todos los suelos	Mejor en suelos limosos	
UTILIZACIÓN	Plantaciones intensivas. La elección de estos patrones se realizará en función de la variedad, de las condiciones edafoclimáticas y del sistema de conducción utilizado						Plantaciones poco intensivas a semiintensivas. Buen comportamiento para variedades spur, en especial el M-25, el MM-106 vigor en general insuficiente					

Poco sensible Medianamente sensible Sensible a muy sensible

Fuente: elaboración propia a partir de «Les porte-greffes du pommier (Casang®)».

19.1 Elección del patrón y marco de plantación

19.1.1 Patrón

La elección del patrón en la finca donde se desarrolla el cultivo está condicionada por dos factores limitantes:

Resistencia a caliza activa: En la depresión del Ebro se presentan dos características como son la caliza activa por encima del 30 % y ph elevado en torno a 8 que son altamente clorosantes el patrón East Malling nº 9 no es sensible a clorosis férrea. La otra característica limitante es que sea un patrón poco vigoroso para acelerar la entrada en producción y por tanto acortar el periodo improductivo al máximo para empezar a amortizar el coste del proyecto, bajo este punto de vista el EM-9 es un patrón adecuado.

Este patrón es sensible a asfixia radicular por su poco desarrollo pero en esta plantación con riego por goteo no hay ningún riesgo de encharcamiento.

19.1.2 Marco de plantación

La plantación diseñada consta de dos zonas; una bajo malla que tendrá un marco de plantación de 4 metros de distancia entre filas y 1,25 metros de distancia entre arboles lo cual hace que sea una plantación intensiva teniendo que conducir el árbol de forma vertical (sistema de formación eje central) y alcanzar 4 metros de altura aprovechando el sistema de postes de la estructura antigranizo para maximizar el potencial productivo de la plantación bajo malla debido a la elevada inversión necesaria. La otra zona al aire libre se usara un marco de plantación más amplio 5 metros de distancia entre filas y 2,5 metros de distancia entre arboles con el objetivo de no invertir tantos recursos económicos en plantación ya que el planteamiento es diferente al no tener la estructura antigranizo desde el punto de vista de la conducción de los árboles, optando por hacer un vaso regular con 4 o 5 ramas principales en forma

de candelabro para hacer un árbol con más amplitud de volumen entre 0 y 3 metros de altura y no subir tanto la plantación como en la zona protegida por mallas.

20. Variedades

Las razas y variedades de manzano son innumerables (pasan del millar), ya que ha acompañado al hombre desde tiempos remotos.

-Golden Delicious (Deliciosa Dorada): el fruto es grande y de color amarillo dorado, más largo que ancho, con la carne blanca amarillenta, fija, jugosa, perfumada y muy sabrosa. El pedúnculo es largo o muy largo y la piel delgada y resistente, cubierta con lenticelas grisáceas. Es una excelente polinizadora para la mayoría de las variedades comerciales. Es sensible al mal blanco, moteado y pulgón lanígero. Resistente a chancro. Se trata de una variedad muy productiva. Fruto de buena conservación natural y en frío. Recolección en septiembre-octubre.

-Red Delicious (Deliciosa roja): fruto de buen tamaño, de color rojo más o menos intenso, con un punteado amarillo, carne azucarada, jugosa, ligeramente acidulada y muy aromática. Variedad de crecimiento vertical y con tendencia a dar ángulos agudos en la inserción de las ramas. Es autoestéril y de floración semi-tardía. Es un árbol muy exigente desde todos los puntos de vista, particularmente en terreno. Es sensible al moteado, araña roja y pulgón lanígero. Fruto de excelente conservación. Recolección en septiembre-octubre.

-Starking: es una mutación de Red Delicious. Fruto grande, cónico, con cinco lóbulos alrededor del ojo muy marcado. Carne amarilla crujiente, de sabor muy agradable. Epidermis de color rojo vinoso y con estrías más oscuras. Árbol de buen vigor y fertilidad. Buena conservación en frigorífico. Recolección en octubre.

-Richared: es una mutación de Red Delicious. Fruto grande y más coloreado que los anteriores. Carne crocante, fundente, jugosa y perfumada. Es una variedad productiva. Resistente a manipulaciones y transporte. Excelente conservación y recolección en septiembre-octubre.

-Starkrimson: es una mutación de la Starking. Fruto grande, de forma tronco-cónica, con las cinco protuberancias características muy pronunciadas. De color rojo brillante. Carne crocante, semiazucarada y perfumada. Buena conservación en frigorífico. Variedad con floración rápida y abundante sobre órganos cortos. Recolección en septiembre-octubre.

-Reineta blanca del Canadá: árbol vigoroso y productivo. Fruto de tamaño grande, troncocónico, globoso ventrudo y aplastado en la base, de contorno irregular con tendencia a la forma pentagonal. Color amarillo limón o verdoso mate; a veces, chapa rojo cobrizo en la insolación. Carne blanco-amarillenta, jugosa, dulce y al mismo tiempo acidulada. Variedad triploide, mala polinizadora; sin embargo, no parecen presentarse casos de marcada esterilidad. Maduración en otoño-invierno.

-Verde doncella: árbol de vigor más o menos escaso, muy productivo. Fruto de tamaño mediano, más ancho que alto, de contorno irregular, elíptico, casi siempre rebajado de un lado. Piel acharolada, blanco amarillento, cerosa con chapa sonrosada más o menos viva en la insolación. Carne blanco-verdosa, jugosa, dulce y perfumada. De muy buena conservación. Considerada autofértil. Maduración en invierno.

-Galixis: árbol vigoroso con fruto grande, globoso y aplastado en la base. Sensible al oidio. Recolección de noviembre a enero.

-Belleza de Roma (Roma Beauty): fruto grande, estriado, color rojo y amarillo, calidad buena, muy atractiva. Muy sensible al oidio. Recolección de noviembre a enero.

-Esperiega de Ademuz: fruto grande, color amarillo y rojo en la parte que le da el sol; carne firme, jugosa, ligeramente acidulada y de muy buena calidad. Esta variedad casi ha desaparecido. Recolección en noviembre-diciembre.

-Gala: es una variedad de origen neozelandés resultante del cruce de Kidd 's Orange con Golden Delicious, siendo su cultivo recomendable en zonas de regadío españolas. Los árboles son de producción notable y regular, precisando aclareo químico. Los frutos tienen unos calibres medios de 60-80. La manzana es de coloración amarilla y conviene cosecharla a tiempo para evitar la aparición de grietas en la zona del pedúnculo.

-Granny Smith: es una variedad de origen australiano introducida en España. En Europa goza de un excelente mercado compitiendo con Golden Delicious. Los árboles son vigorosos, precoces en la fructificación y muy productivos; tienen tendencia a dar frutos en la extremidad de las ramas, por tanto es importante saber podarlas; prefiere la formación en palmeta; son algo sensibles al moteado y al oidio. Se poliniza con Golden y suelen hacerse plantaciones con estas dos variedades exclusivamente.

La manzana es de buen tamaño, esférica y simétrica. Tiene color verde intenso que se vuelve más claro en la madurez, con numerosas lenticelas de color blanquecino.

20.1 Variedad elegida

La variedad que comercialmente interesa plantar en Golden Delicious que además desde el punto de vista de la adaptación a la zona es adecuada y tradicionalmente usada y conocida en la zona. Los problemas que presenta esta variedad en general sería la polinización pero para solucionarlo se plantara un 15 % de los árboles de otra variedad para que con ayuda de los insectos (polinización entomófila) se mezclan los polenes. Golden se considera autopolinizante pero en la práctica se comprueba que con polinización cruzada se obtienen frutos con más semillas, mejor producción, mejores cualidades organolépticas, mejor conservación, con lo cual se plantaran arboles de la variedad Red Chief que es una variedad mejorada de Red Delicious que coincide con Golden en la floración y recolección.

21. Particularidades del cultivo

21.1. Plantación

Los manzanos se plantan durante el periodo de reposo de la savia. Este periodo dura aproximadamente desde la caída de la hoja en el otoño hasta la nueva brotación en primavera.

Los marcos de plantación son muy variables, dependiendo de los patrones empleados, así como de las distintas formaciones.

21.2. Riego

El sistema de riego más empleado es el de inundación o a manta. Aunque en las nuevas zonas de producción es cada vez más frecuente la utilización de riego localizado, bien sea por goteo o por microaspersión. En este caso se utiliza fertirrigación.

Características	Goteo	Aspersión	Surcos	Inundación
Profundidad mínima	0.6	0.8	1	1.5
Suelos pesados	Bueno	Bueno	Regular	Malo
Suelos medios	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Suelos ligeros	Bueno	Bueno	Regular	Malo
Drenaje deficiente	Bueno	Bueno	Regular	Malo
Eficiencia riego	90%	80%	70%	60%

Al tratarse de un árbol de abundante y delgado follaje en épocas calurosas transpira y evapora más que otros, y si sufre en esta época una ligera sequía puede provocar la caída de las hojas viejas y prematuras del fruto.

Desde la entrada en vegetación a la de otoño los riegos deben ser abundantes y frecuentes.

El árbol adulto de manzano requiere de forma general entre 200 y 300 litros de agua por año y kilo de fruta producido. En el caso de estas plantaciones como la parrilla de riego de la plantación anterior sigue siendo útil, se sigue usando, solo es necesario sustituir las gomas portagoteros y los goteros. La decisión es usar la goma de polietileno con gotero embutido de caudal 4 lts/seg. Dispuesto cada metro. El plano de la instalación aparece en el capítulo de planos.

21.3 Componentes sistema de riego

21.3.1 Cabezal de riego

Definición.- Se trata de la estructura mecánica donde se extrae el agua del pozo, se filtra, se aporta en caso necesario el fertilizante, fitosanitarios o cualquier otro elemento que queramos incorporar al agua y después mediante tuberías de pvc enterradas en zanjas y ramales portagoteros se hace llegar hasta cada planta.

21.3.2 Pozo

Sondeo de 150 mts de profundidad hecho con máquina perforadora de percusión hace 30 años con un diámetro de construcción de 600 mm y entubado con tubo metálico rajado de 400 mm. Alrededor tiene grava puesta a modo de filtro natural para evitar que se obturen las rajadas y pueda captar menos caudal.

21.3.3 Sistema de extracción

Se impulsa el agua mediante una electrobomba sumergida de 38 KW a una profundidad de 103 m. con un caudal máximo de extracción de 108 m³ por hora a un nivel dinámico de 75 metros de profundidad a una presión de 5 bares a la salida. La

energía eléctrica que consume viene de una línea propiedad de la finca en estudio. El coste energético aproximado es de € por m³.

21.3.4 Estación de filtrado

Consta de un filtro de tipo hidrociclón basado en la capacidad que tiene de reponer arena y otras partículas presentes en el agua de riego aprovechando la energía centrífuga que genera la velocidad de rotación del agua que entra al, con o el filtro de forma tangencial. Por efecto de la gravedad se depositan en el fondo del cono del ciclón y se almacena en un depósito situado bajo este. Periódicamente mediante una purga automática por diferencia de presión a la entrada y salida del sistema se vacía el depósito de almacenamiento.

A continuación y para filtrar las partículas más pequeñas se ha colocado una batería de 3 filtros de anillas. Este tipo de filtros constan de una cantidad de anillas con finas ranuras compactas formando un cartucho alrededor de un cilindro.

El agua transcurre por las finas ranuras quedándose atrapadas las partículas en suspensión y pasando el agua perfectamente apta para entrar en la red de riego sin ninguna partícula en suspensión que no pase por la sección del laberinto del gotero. Al igual que en el hidrociclón existe un mecanismo automatizado para hacer la purga de las partículas retenidas.

21.3.5 Equipo inyección de abono

La instalación consta de dos equipos de inyección de abono líquido (o sólidos solubles disueltos) marca ITC con un caudal de 200 litros por hora cada uno.

El objeto de tener dos equipos es por si la plantación requiere inyectar a la vez dos compuestos que no se pueden mezclar antes de entrar en la red de riego.

El sistema de los inyectores es un pistón con un motor eléctrico y un regulador del recorrido para ajustar el caudal que se requiere.

21.3.6 Programador de riego

Toda la instalación de riego y fertirrigación se encuentra organizada por un programador de riego marca AGRONIC modelo 4000 que semanalmente es programado para organizar los pulsos de riego, abonado, etc con 32 salidas porque la finca tiene muchos sectores de riego además de los de la plantación proyectada.

En el caso del presente proyecto el riego se hace mediante riego por goteo con goteros de 4 litros/segundo de caudal y dispuestos cada metro lineal sobre la goma portagoteros.

La dotación de agua diaria se obtiene de los datos facilitados por la oficina del Regante del Gobierno de Aragón que usa datos de la estación meteorológica de Epila que es la más cercana en este caso para obtener la evapotranspiración de la finca.

21.4. Necesidades hídricas

21.4.1 Plantación con malla Marco 4 x 1,2

Resultado de las Necesidades de Riego Totales de la Campaña 2013 para el cultivo Manzano Tardío en Épila

Resultado del cálculo

Semana desde...	Semana hasta...	ET _o	K _c	ET _c	PE	NH _n	NR _b	NR _a
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	-----------------	----	-----------------	-----------------	-----------------

21/03/2013	23/03/2013	9,3	0,21	1,9	0,0	1,9	2,2	10,3
24/03/2013	30/03/2013	16,9	0,25	4,2	16,5	0,0	0,0	0,0
31/03/2013	06/04/2013	17,3	0,30	5,2	12,6	0,0	0,0	0,0
07/04/2013	13/04/2013	27,6	0,36	9,8	0,0	9,8	10,9	52,4
14/04/2013	20/04/2013	29,9	0,41	12,3	0,3	12,0	13,4	64,2
21/04/2013	27/04/2013	24,5	0,47	11,4	7,7	3,7	4,1	19,7
28/04/2013	04/05/2013	19,0	0,52	9,9	27,8	0,0	0,0	0,0
05/05/2013	11/05/2013	28,0	0,58	16,1	5,3	10,8	12,0	57,5
12/05/2013	18/05/2013	21,1	0,63	13,3	16,8	0,0	0,0	0,0
19/05/2013	25/05/2013	27,4	0,69	18,8	1,6	17,1	19,0	91,4
26/05/2013	01/06/2013	23,9	0,74	17,7	7,4	10,3	11,4	55,0
02/06/2013	08/06/2013	32,6	0,80	25,9	25,5	0,4	0,4	2,0
09/06/2013	15/06/2013	35,7	0,85	30,4	8,0	22,4	24,9	119,4
16/06/2013	22/06/2013	27,0	0,91	24,4	14,8	9,6	10,6	51,0
23/06/2013	29/06/2013	44,8	0,96	43,0	0,0	43,0	47,8	229,5
30/06/2013	06/07/2013	43,5	1,00	43,5	1,9	41,6	46,2	221,6
07/07/2013	13/07/2013	42,4	1,00	42,4	17,7	24,7	27,5	131,8
14/07/2013	20/07/2013	36,8	1,00	36,8	5,5	31,4	34,8	167,2
21/07/2013	27/07/2013	39,7	1,00	39,7	0,6	39,1	43,4	208,6
28/07/2013	03/08/2013	41,8	1,00	41,8	0,0	41,8	46,4	222,8
04/08/2013	10/08/2013	41,3	1,00	41,3	11,3	30,0	33,4	160,2
11/08/2013	17/08/2013	34,7	1,00	34,7	3,4	31,3	34,7	166,7
18/08/2013	24/08/2013	36,5	1,00	36,5	0,0	36,5	40,6	194,8
25/08/2013	31/08/2013	37,6	1,00	37,6	0,0	37,6	41,8	200,7
01/09/2013	07/09/2013	28,7	1,00	28,7	1,6	27,1	30,1	144,5
08/09/2013	14/09/2013	28,3	1,00	28,3	5,2	23,1	25,7	123,1
15/09/2013	21/09/2013	30,6	1,00	30,6	0,0	30,6	34,0	163,3
22/09/2013	28/09/2013	23,0	1,00	23,0	2,1	20,9	23,2	111,6
29/09/2013	05/10/2013	20,8	1,00	20,8	9,4	11,4	12,7	61,0
06/10/2013	12/10/2013	18,5	0,88	16,4	0,0	16,4	18,2	87,3
13/10/2013	19/10/2013	15,7	0,53	8,3	4,9	3,4	3,8	18,3
20/10/2013	26/10/2013	13,5	0,43	5,9	2,2	3,6	4,0	19,3
27/10/2013	02/11/2013	15,7	0,34	5,3	0,0	5,3	5,9	28,3
03/11/2013	09/11/2013	11,8	0,24	2,9	4,5	0,0	0,0	0,0
	Totales	945,9		769,0	214,7	596,9	663,2	3183,6

Datos del Cálculo			
Campaña de Riego:	2013		
Sistema de Riego:	Goteo		
Eficiencia:	90%		
Brotación:	21/03	Tipo de plantación:	Eje Central
Aclareo fisiológico:	01/07	Distancia entre arboles (m):	1,25
Cosecha:	10/10	Distancia entre filas (m):	4,0
Caída de hojas:	09/11	Anchura de la copa (m):	2,0

Variables	
ETo	Evapotranspiración de referencia, l/m2 semana.
Kc	Coefficiente de cultivo semanal.
Etc	Evapotranspiración de cultivo l/m2 semana.
PE	Precipitación efectiva, l/m2 semana.
NHn	Necesidades hídricas netas, l/m2 semana.
NRb	Necesidades de riego brutas, l/m2 semana.
	1 l/m2= 10 m3/ha

21.4.2 Plantación sin mallas marco 5 x 2,5

Resultado de las Necesidades de Riego Totales de la Campaña 2013 para el cultivo Manzano Tardío en Épila

Resultado del cálculo								
Semana desde...	Semana hasta...	ETo	Kc	ETc	PE	NHn	NRb	NRa
21/03/2013	23/03/2013	9,3	0,21	1,9	0,0	1,9	2,2	26,9
24/03/2013	30/03/2013	16,9	0,25	4,2	16,5	0,0	0,0	0,0
31/03/2013	06/04/2013	17,3	0,30	5,2	12,6	0,0	0,0	0,0
07/04/2013	13/04/2013	27,6	0,36	9,8	0,0	9,8	10,9	136,6
14/04/2013	20/04/2013	29,9	0,41	12,3	0,3	12,0	13,4	167,1
21/04/2013	27/04/2013	24,5	0,47	11,4	7,7	3,7	4,1	51,2
28/04/2013	04/05/2013	19,0	0,52	9,9	27,8	0,0	0,0	0,0
05/05/2013	11/05/2013	28,0	0,58	16,1	5,3	10,8	12,0	149,6
12/05/2013	18/05/2013	21,1	0,63	13,3	16,8	0,0	0,0	0,0
19/05/2013	25/05/2013	27,4	0,69	18,8	1,6	17,1	19,0	238,0
26/05/2013	01/06/2013	23,9	0,74	17,7	7,4	10,3	11,4	143,1
02/06/2013	08/06/2013	32,6	0,80	25,9	25,5	0,4	0,4	5,2
09/06/2013	15/06/2013	35,7	0,85	30,4	8,0	22,4	24,9	311,0
16/06/2013	22/06/2013	27,0	0,91	24,4	14,8	9,6	10,6	132,9
23/06/2013	29/06/2013	44,8	0,96	43,0	0,0	43,0	47,8	597,6
30/06/2013	06/07/2013	43,5	1,00	43,5	1,9	41,6	46,2	577,1
07/07/2013	13/07/2013	42,4	1,00	42,4	17,7	24,7	27,5	343,2
14/07/2013	20/07/2013	36,8	1,00	36,8	5,5	31,4	34,8	435,5
21/07/2013	27/07/2013	39,7	1,00	39,7	0,6	39,1	43,4	543,1
28/07/2013	03/08/2013	41,8	1,00	41,8	0,0	41,8	46,4	580,3
04/08/2013	10/08/2013	41,3	1,00	41,3	11,3	30,0	33,4	417,2
11/08/2013	17/08/2013	34,7	1,00	34,7	3,4	31,3	34,7	434,1
18/08/2013	24/08/2013	36,5	1,00	36,5	0,0	36,5	40,6	507,4
25/08/2013	31/08/2013	37,6	1,00	37,6	0,0	37,6	41,8	522,6
01/09/2013	07/09/2013	28,7	1,00	28,7	1,6	27,1	30,1	376,2
08/09/2013	14/09/2013	28,3	1,00	28,3	5,2	23,1	25,7	320,6
15/09/2013	21/09/2013	30,6	1,00	30,6	0,0	30,6	34,0	425,3
22/09/2013	28/09/2013	23,0	1,00	23,0	2,1	20,9	23,2	290,6
29/09/2013	05/10/2013	20,8	1,00	20,8	9,4	11,4	12,7	158,7
06/10/2013	12/10/2013	18,5	0,88	16,4	0,0	16,4	18,2	227,3

13/10/2013	19/10/2013	15,7	0,53	8,3	4,9	3,4	3,8	47,7
20/10/2013	26/10/2013	13,5	0,43	5,9	2,2	3,6	4,0	50,3
27/10/2013	02/11/2013	15,7	0,34	5,3	0,0	5,3	5,9	73,8
03/11/2013	09/11/2013	11,8	0,24	2,9	4,5	0,0	0,0	0,0
Totales		945,9		769,0	214,7	596,9	663,2	8290,6

Datos del Cálculo			
Campana de Riego:	2013		
Sistema de Riego:	Goteo		
Eficiencia:	90%		
Brotación:	21/03	Tipo de plantación:	Vaso
Aclareo fisiológico:	01/07	Distancia entre arboles (m):	2,5
Cosecha:	10/10	Distancia entre filas (m):	5
Caída de hojas:	09/11	Diametro medio de la copa (m):	4,5

Variables	
ET_o	Evapotranspiración de referencia, l/m² semana.
K_c	Coefficiente de cultivo semanal.
E_t	Evapotranspiración de cultivo l/m² semana.
PE	Precipitación efectiva, l/m² semana.
NH_n	Necesidades hídricas netas, l/m² semana.
NR_b	Necesidades de riego brutas, l/m² semana.
	1 l/m²= 10 m³/ha

Observando los datos en este caso de la última campaña de riego has habido más necesidades de aprox. 6000 metros cúbicos por hectárea y año con un pico de consumo la semana 25 entre los día 23 al 29 de Junio de 43 metros cúbicos equivalentes a 34 litros por árbol diarios.

El riego se realiza de forma automática mediante un programador de riego en dos veces (pulsos) al día los minutos que sean necesarios, en uno de los dos pulsos se inyecta la dosis de fertilizante. De esta forma se evita percolación profunda de agua y nutrientes optimizando su uso y evitando contaminación de acuíferos ya que esta zona del valle del Jalón está dentro de una zona vulnerable por contaminación procedente de nitratos.

21.5. Abonado

-**NITRÓGENO**: su carencia se manifiesta a mitad del verano, tomando la corteza de los tallos tiernos una coloración rojiza, las hojas apicales pierden clorofila, sus bordes se repliegan hacia la cara superior, y los frutos maduran de manera irregular.

-**POTASIO**: su carencia se caracteriza por la debilidad de los ramos, por rizarse y doblegarse el borde de las hojas hacia el haz, tomando una coloración castaño-rojiza,

precipitando su caída. El fruto es de menor tamaño y pierde colorido. -**MAGNESIO**: su carencia se manifiesta por la pérdida de clorofila en el borde de las hojas, seguida de necrosis y manchas en el centro del pecíolo, que provocan su caída. El tamaño del fruto se reduce y pierde resistencia. Esta deficiencia es especialmente importante en tierras muy ligeras o franco-arenosas, los plantones de un año o dos injertados sobre patrones clonales; pueden verse las hojas manchadas, provocando la necrosis y su caída, dejando a la entrada del otoño el plantón totalmente deshojado. Se recomienda aplicar este elemento fertilizante a la entrada del otoño.

-**CINC**: su carencia se manifiesta en las hojas por la pérdida de clorofila, manteniéndose verde el nervio central, doblándose los bordes hacia el haz.

-**HIERRO**: su carencia se traduce en las hojas por una pérdida de clorofila, manteniéndose verdes sus nerviaciones, desprendiéndose algunas hojas apicales y en las basales aparecen manchas pardas, que después se necrosan.

-**MANGANESO**: su carencia se manifiesta en las hojas por la pérdida de clorofila entre las nerviaciones laterales del folíolo y deteniendo el desarrollo del árbol.

-**COBRE**: los síntomas de la carencia se traducen en las hojas apicales y punta de los brotes tiernos por tomar un matiz amarillento, desprendiéndose las hojas y dejando a los brotes desnudos, que mueren y se secan, dando al árbol una forma achaparrada.

-**BORO**: el boro interviene en el metabolismo de los cationes, glúcidos, absorción de agua y formación de la pectina de las membranas celulares. Su carencia se manifiesta en las hojas de los ramos terminales por el aborto de las yemas; en las flores provoca un desecamiento; en los frutos deformaciones, agrietamientos, caída prematura y acorchado.

De forma orientativa un abonado para una plantación adulta de manzanos podría ser la siguiente:

PLAN DE ABONADO TIPO

SECTOR	MANZANO	PRODUCTOS	LTS/HA	LTS/SECTOR			
CULTIVO	GOLDEN, ROJAS	ACILIQ 2-3-10 PC	1750	1750			
VARIEDAD		8 % N + 16 % CaO	450	450			
ZONAS							
SUPERFICIE	1	FECHA DE RECOLECCION		3ª SEMANA SEPTIEM			
PRODUCCION	50 TM						
FECHA DE INICIO	08/03/2013	FECHA DE FINAL			LITROS/SECTOR	KILOS/SECTOR	
MARZO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
ABRIL	1	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
MAYO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
JUNIO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
JULIO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
AGOSTO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
SEPTIEMBRE	1	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	46	55	8 % N + 16 % CaO	2	3
OCTUBRE	1	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
BALANCE U.F. / HA		NITROGENO	FOSFORO	POTASIO	CALCIO		
		89	83	210	94		

De forma orientativa las extracciones que se usan en la zona para producción de manzana son los siguientes

ELEMENTO NUTRITIVO	U.F/tm
NITROGENO N	1,5
FOSFORO P2O5	1
POTASICO K2O	3,5
CALCIO CAO	1

Importante destacar los tratamientos foliares a base de calcio y boro con objeto de evitar la aparición de bitter pit (mancha amarga) en los frutos tanto durante el periodo de recolección como en postcosecha.

La forma de aplicar el abonado será por fertirrigación con aplicaciones diarias usando como materia prima fertilizante abonos líquidos de Ph ácido para evitar la obturación de los goteros por precipitación de carbonato cálcico presente en el agua de riego (aguas duras). Es más práctico el uso de este tipo de abonos en vez de abonos simples como fuente de los elementos nutritivos por el manejo y la acidez. Para bajar el Ph también se podría usar ácido nítrico o ácido fosfórico pero es más peligroso para el operario y si hay alguna zona en el sistema de riego (incluido el cabezal) que sea de material metálico que también es atacado (corrosión).

21.6. Poda

Los objetivos de la poda son ayudar y corregir los hábitos de crecimiento y de fructificación de cada variedad, de forma que se obtengan árboles de esqueleto equilibrado y robusto, capaz de soportar el peso de las cosechas, conseguir una

producción abundante, airear e iluminar el centro del árbol y eliminar toda la madera seca, enferma o no productiva.

Se trata de una especie muy plástica, debido por un lado a que su madera es flexible y a la existencia de yemas latentes; por tanto responde muy bien a la poda.

Antes de podar es preciso saber los hábitos de desarrollo de la variedad de manzano, sus órganos vegetativos y fructíferos, y como aparece y se distribuye la nueva vegetación.

Los sistemas de formación más utilizados son las formas en eje central, pirámide, palmeta y vaso.

El tipo de formación elegido para esta plantación es eje central para la zona de mallas y vaso para la zona de aire libre.

21.6.1 Eje central

Se trata de un tipo de formación que se adapta muy bien al manzano en plantación intensiva porque se corta menos que para hacer una pirámide (sistema de formación también adaptado a marcos intensivos) lo cual hace que el manzano crezca más equilibrado que si se hacen cortes de poda que estimulan la emisión de chupones. Básicamente se trata de conducir el eje (tronco) del árbol de forma vertical sin hacer cortes (salvo en casos de competencia inevitable entre ramas) solo doblando las ramas laterales que brotan naturalmente y si no lo hacen se estimula la emisión de brotes con el uso de giberelinas o incisiones creando toda una estructura de ramas horizontales a lo largo de todo el eje del árbol hasta la altura que se desea llegar que en este caso serán 4 metros para aprovechar al máximo la estructura de protección doblando al final el eje también para que se controle la verticalidad y por tanto el crecimiento.

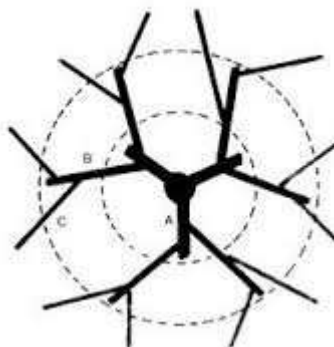


Eje central

21.6.2 Vaso

Se trata de una forma de poda sin entutorado para abaratar costes de implantación (número de plantas, elementos de entutorado) haciendo un corte en el tronco después de plantado a una altura de aproximadamente 80 cms del suelo con objeto de provocar la emisión de brotes laterales. Durante los dos primeros años se hacen pinzamientos en las ramas principales que salen del tronco y de las secundarias que brotan sobre las primarias o cortes con tijera para favorecer el ángulo de inversión de la rama sin actuar forzosamente doblando ramas sino que se persigue la creación de una estructura de ramas principales y secundarias que le den más porte (volumen) al árbol sin despuntar mucho sobre ramas desarrolladas para no retrasar mucho la entrada en producción (más lenta que en eje central). Pasados los dos o tres primeros años al inicio del periodo productivo se van eliminando de ramas enteras para favorecer la aireación, iluminación y estructura del árbol. En este tipo de formaciones libres con el azote del cierzo en ocasiones algunas ramas principales que se van

poniendo en posición vertical es necesario córtalas enteras para que no adquiera una dominancia por verticalidad que desequilibra el árbol.



Vaso

21.7. Aclareo

El aclareo de frutos, bien sea de forma manual o química, es necesario para la producción de fruta de calidad.

Se ha comprobado en manzanos en general que el aclareo aumenta el calibre, la cantidad de azúcar en los frutos, la materia seca y algo de su acidez.

La fructificación del manzano se produce en forma de corimbo, dando lugar a dos, tres o más frutos en un solo ramillete, cuando solamente debería producir un solo fruto, por lo tanto deben suprimirse los restantes. Los frutos deben aclararse al alcanzar el tamaño de una avellana, dándoles un movimiento de torsión.

Más eficaz que el aclareo de los frutos es el de las flores, porque el árbol no pierde una parte de las reservas que emplea en la formación de aquellos.

Las dos variedades elegidas para la plantación se adaptan muy bien al aclareo químicos que se puede hacer en varios estados

21.7.1 Tipo 1.- Aclareo de flores

Materia activa.- Acido naftil-acetico en forma amida

Concentración.- 8,4 % en forma de polvo mojable

Dosificación.- 1 kg por hectárea de producto comercial

Estado Fenológico.- F1, inicio de floración cuando están abiertos el 10 % de las flores centrales del corimbo

21.7.2 Tipo 2.- Aclareo precoz de frutos

Materia Activa.- Acido Naftil-acetico

Concentración y presentación.- 1 % en forma de polvo mojable

Dosificación.- 1,5 kgs por hectárea de producto comercial

Estado Fenológico.- Aproximadamente F2 + 21 días cuando los frutos centrales de los corimbos sobre madera vieja tienen un diámetro de 10 a 15 mm

21.7.3 Tipo 3.- Aclareo de frutos

Materia Activa.- 6 Benziladenina

Concentración y presentación.- 1,98 % concentrado líquido soluble

Dosificación.- 500-750 cc cada 100 litros dependiendo del tamaño medio de los frutos.

Estado Fenológico.- Aproximadamente F2+30 días cuando el calibre medio de los frutos esta entre 7 y 15 mm, siendo recomendado para su aplicación más tarde que el Tipo 2

21.8. Malas hierbas

El control de malas hierbas se hace de una forma combinada manteniendo la calle enherbada desde el momento de la plantación y durante toda la vida de la misma, haciendo pases con una machacadora de martillos las veces que sea necesario dependiendo principalmente de la pluviometría ya que es el único aporte hídrico que recibe.

Esta técnica permite la entrada de maquinaria en cualquier momento, incluso justo después de llover, además para la estructura y calidad del suelo es beneficiosa porque aporta materia orgánica y descompacta por la acción de las raíces contrariamente a lo que pudiera parecer comparado con el mantenimiento del suelo desnudo.

En cuanto al sistema de control de malas hierbas en la fila de los arboles la técnica utilizada es colocar un protector de plástico alrededor del tronco de 50 cms de alto tratado contra rayos ultravioleta que resista tres años para poder utilizar glifosato desde el momento de la plantación como herbicida sistémico total para el control de malas hierbas de todo tipo. El momento de uso es a demanda cuando haya hierbas nacidas, la dosis de glifosato 36 % es de 3 a 5 litros por hectárea tratada, la forma de aplicación mientras son jóvenes (los tres primeros años) es con mochila “tipo matabi” de 17 litros con una campana protectora en la boquilla para evitar mayor partes verdes y a partir de entonces se aplica con un aplicador de 400 litros suspendido en el tractor y dos campanas delanteras de aplicación.

También se puede usar el diquat que es un herbicida de contacto con menor riesgo para las plantas de menos de tres años pero se descarta por su elevado precio por hectárea y la limitada eficacia por hacer solo un efecto socarrante de las hojas que moja. En algún caso puntual de alguna mala hierba se pueden usar herbicidas residuales como pendimetalina y oxifluorfen.

22. Recolección

Las manzanas golden y rojas delicious se recolectan entre septiembre y octubre. La recogida del fruto depende del destino final de la fruta.

Si se destina al mercado en fresco, el fruto debe recogerse en pleno día, exento de toda humedad y con el máximo cuidado para que no reciba ningún golpe.

Si se recoge un tanto verde y no puede ser colocado en el mercado, algunas variedades son muy sensibles al arrugado de la piel y a la pérdida de peso.

La recolección de manzanas destinadas a en fresco se puede hacer de forma manual completa que consiste en que el operario coge la manzana del árbol y la deposita en el envase que ira a frigoconservacion que suele ser un palet (palet-box) de aproximadamente 300 kilogramos de capacidad o un tipo de recolección combinada en la cual el operario coge la manzana del árbol y la deposita en una maquina autopropulsada dotada de cintas transportadoras de goma con dedos que mediante un llenador de palots se encarga de depositar automáticamente las manzanas y tiene un sistema también automatizado de alimentación de palots vacios y dejar el palot lleno en la fila por la parte trasera de dicha máquina. En este caso la opción elegida es

completamente manual para evitar golpes que suele producir la maquina durante el proceso de transporte del fruto hasta el palot de forma que cada operario se encarga de la recolección completa de un lado del árbol asistido por una escalera y un cubo para recolectar las partes altas de la planta y va llenando su propio palot al que coloca una etiqueta con su identificación para control de calidad y trazabilidad futuros.

23. Plagas y enfermedades

23.1. Plagas

23.1.1 Gorgojo de la flor del manzano (*Anthonomus pomorum*)

Este coleóptero causa daños exclusivamente a las flores del manzano, en cuyo interior habitan las larvas que provocan su destrucción.

Descripción

El gorgojo adulto mide unos 5-6 mm, su cuerpo es negro recubierto de una pelusa de color gris-ceniza. La cabeza se prolonga en forma de pico largo y cilíndrico. Las larvas, en su mayor desarrollo, miden 8-11 mm, son blancas y sin patas. La ninfa es también blanca, con dos espinas terminales.

Ciclo de vida

Pasa el invierno en estado adulto, abrigado en las rugosidades de la corteza, bajo las piedras o en cualquier otro refugio. Los adultos empiezan a aparecer cuando la temperatura máxima diurna es de 10-11°C y la temperatura media de 7 a 8°C. Se alimentan picando los botones florales, pero estas picaduras no son muy perjudiciales. A continuación de la salida escalonada de los adultos, se inicia la puesta, que se puede prolongar durante 5-7 semanas. Para ello, el insecto hace con su pico un agujero en el botón floral, después se vuelve y deposita un solo huevo. La puesta se verifica entre los estados C al D1 del botón floral. La incubación dura unos 5 días; nacida la larva, se alimenta dentro del botón, comiéndose primero los estambres y después la parte interna de la corola, tomando el botón floral el aspecto característico de “clavo de especia”.

El desarrollo de la larva es muy rápido, aproximadamente 15 días; después se transforma en ninfa en el mismo capullo floral y sale el adulto al exterior 8-10 días más tarde, generalmente en el mes de mayo. Los nuevos adultos, así aparecidos, se retiran en seguida a los refugios invernales, donde pasan el verano y el invierno.

Métodos de control

-Conviene destruir el máximo número de gorgojos, antes de que haya comenzado el pleno período de puesta. Si el tratamiento se hace demasiado temprano, los adultos, que todavía no han salido del refugio invernal, no serán alcanzados. Si se hace demasiado tarde, se podrá matar un gran número de insectos, pero muchos de ellos habrán hecho la puesta en los botones florales.

-Deben realizarse dos tratamientos: el primero de ellos cuando más del 50% de los botones se están hinchando, y el segundo, 6-8 días más tarde, según la temperatura.

Entre los productos a emplear, se muestran eficaces: Deltametrina y Fosmet.

23.1.2 Arañuelo del manzano y del ciruelo (*Hyponomeuta malinellus*)

Descripción

Las mariposas miden, con las alas extendidas, de 15 a 20 mm. Las alas anteriores son blancas con puntos negros y las posteriores grises.

Las orugas, en su mayor desarrollo, miden unos 2 cm de longitud, son de color grisáceo amarillento, con dos puntos negros en cada segmento; viven agrupadas en nidos sedosos, de donde toman el nombre vulgar de “arañuelo”.

La crisálida es de color caoba y vive dentro de un capullo blanco alargado y afilado por los extremos que está formado por una tela resistente que impide ver a su través.

Síntomas y biología

Los daños que esta plaga causa en frutales mal cuidados pueden ser muy grandes, ya que destruye todas las partes verdes, y no sólo pierde la cosecha, sino que se pone en peligro la vida del árbol al quedar desprovisto de hojas.

La mariposa deposita los huevos a finales de verano en las ramillas y los recubre de una sustancia protectora, formando una costra de color gris que se confunde con la corteza. Las orugas nacen todavía en verano, pero no salen de su refugio, sino que permanecen en él hasta el mes de abril, en el que salen y se dirigen a las hojas. Levantando con un alfiler esas costras se ven las orugas, muy pequeñas, reunidas; la cubierta impermeable las protege y así pasan el invierno.

En los ataques a manzanos tienen una fase minadora, en la que pasan desapercibidas; varias orugas penetran entre las dos caras de la hoja y se alimentan de ella durante dos o tres semanas; entonces salen al exterior y forman nidos sedosos, aprisionando las hojas, desde cuyo interior las devoran. Cuando la plaga es abundante llegan las telas a cubrir todo el árbol, que queda completamente sin hojas.

A principio de junio comienzan a crisalidar, formando masas de capullos alineados, unos al lado de otros; a los 10 días empiezan a salir las mariposas. Las mariposas son de vida nocturna y sólo después de ocultarse el sol hacen la puesta, eligiendo para ello las ramillas jóvenes y con menos frecuencia las gruesas y el tronco. La incubación dura un par de semanas, y las orugas nacidas son las que, permaneciendo bajo la costra protectora, reproducirán la plaga en el año siguiente.

Métodos de control

Cuando aparezcan las primeras orugas, después de la floración, debe darse un tratamiento con *Bacillus thuringiensis kurstaki*. Este tratamiento debe realizarse antes de que se formen las telas, pues de lo contrario es difícil que el líquido penetre en su interior. Debe repetirse el tratamiento a los 10 ó 12 días, especialmente en los años de fuerte ataque.

23.1.3 Pulgón ceniciento (*Dysaphis plantaginea*)

Síntomas y biología:

Es un pequeño insecto de color gris ceniza recubierto de un polvillo blanco, cuyo ciclo biológico es parecido al del pulgón verde, con la diferencia de que, en este caso, los machos y hembras de la primera generación tienen alas y contribuyen a expandir la plaga entre los manzanos. Las hembras aladas de principios de verano no contribuyen a dispersar la plaga sino que emigran a otras especies vegetales, concretamente al

llantén, donde siguen evolucionando hasta el otoño en que regresan al manzano en forma de hembras sexúparas aladas que engendrarán machos y hembras, las cuales depositarán los huevos de invierno.

Esto nos indica una vez más la importancia de un buen diagnóstico. En efecto, cuando en primavera-verano se empiezan a ver formas aladas en una población de pulgón ceniciento deben suspenderse los tratamientos ya que la comunidad se está preparando para emigrar al llantén; si se tratara del pulgón verde habría que continuar con las medidas de control ya que esas mismas formas aladas aparecen, no para emigrar sino para dispersarse por los manzanales.

Las hembras fecundadas depositan sus huevos de forma aislada, a diferencia del pulgón verde que lo hace en grupo. Al igual que este último, el pulgón ceniciento segrega también abundante melaza que atrae a las hormigas.

Es frecuente el observar fauna auxiliar sobre las colonias de pulgón ceniciento.

Métodos de control:

El control del pulgón ceniciento se basa en actuar sobre las hembras fundadoras, desde que se observe la aparición de las primeras colonias. Según la incidencia de la plaga habrá que realizar una o más aplicaciones. Es importante proteger los frutos de las deformaciones, por lo tanto, en presencia de pulgones, realizar otro tratamiento a caída de pétalos. Para su control se aconsejan productos aficidas autorizados como: Acetamiprid, imidacloprid, clorpirifos 25%, metil clorpirifos, deltametrina, flonicamid, esfenvalerato, pirimicarb, tiacloprid, tiametoxan, etc

23.1.4 Pulgón verde (*Aphis pomi*)

Síntomas y biología:

Los pulgones pasan el invierno en forma de huevos agrupados sobre brotes del año y en rugosidades de la corteza. Dichos huevecillos, que son negros brillantes y un tanto alargados, avivan en primavera para producir hembras sin alas llamadas fundadoras. Éstas se reproducen sin intervención de macho, fenómeno que se llama partenogénesis, y además son vivíparas, es decir, paren jóvenes larvas. Se van sucediendo generaciones de hembras partenogénicas alternando formas sin alas y formas aladas; estas últimas contribuyen a dispersar la plaga de un árbol a otro. En otoño aparece una descendencia de machos y hembras. Las hembras ovíparas, tras ser fecundadas por el macho, ponen los huevos de invierno cerrándose así este original y complicado ciclo biológico.

La reproducción de los pulgones es muy activa y sus daños pueden llegar a ser graves puesto que provocan deformaciones en brotes y hojas.

La presencia de hormigas puede ser un indicio de que existe pulgón en las plantaciones ya que aquellas buscan ávidamente el jugo azucarado que los pulgones segregan. Sobre dicho jugo se desarrollan una serie de hongos saprófitos de color negro que cubren los órganos vegetales afectados y que se conoce comúnmente como "negrilla". Nuestra popular «mantangorri» es una fiel colaboradora de la agricultura ya que se alimenta de pulgones; ella, junto a otros insectos auxiliares como larvas de sírfidos, crisopas y antocóridos, contribuye a efectuar un control natural de la plaga.

Métodos de control:

Habría que intervenir, hacia principios de verano, si se observaran más del 25% de brotes parasitados. Se pueden utilizar diversos insecticidas con acción aficida como los descritos contra *Dysaphis*.

23.1.5 Pulgón lanígero del manzano (*Eriosoma lanigerum*)

Síntomas y biología

Es el enemigo más peligroso de este frutal. De forma ovalada, color achocolatado, con el cuerpo recubierto por una secreción cerosa en forma de filamentos de 3 a 4 mm de longitud.

Este áfido no ataca a las partes verdes de la planta sino que cumple el ciclo (20 generaciones en un año) en el tronco o en las ramas del manzano y, a veces incluso en las raíces. Frecuente, sobre todo, el callo que se forma como consecuencia de las heridas, cortes de poda u otras lesiones de cualquier tipo.

Durante el invierno sólo se encuentran hembras sin alas, situadas sobre ramas y troncos. En suelos arenosos y secos emigran a las raíces.

Los daños pueden ser ingentes: además de la sustracción de savia, los pulgones emiten, con su picadura, una saliva especialmente perjudicial, que determina la formación de hipertrofias de los tejidos, que degeneran en tumores y nudosidades, los cuales favorecen la infección del hongo responsable del chancro del manzano.

Métodos de control

- Empleo de portainjertos reistentes: Merton's, Nothern Spy.
- Empleo de variedades resistentes.
- Lucha biológica con *Aphelinus mali*, que pone sus huevos en el cuerpo de estos pulgones.
- Lucha química:
 - Tratamiento de invierno con aceites de parafina.
 - En primavera, desde la caída de los pétalos, tratamientos con Acetamiprid, Pirimicarb, etc.

23.1.6 *Zeuzera* y *cossus*

Síntomas y biología

Ponen sus huevos en las fisuras profundas de la corteza del manzano, peral, ciruelo y cerezo.

Las orugas de *Zeuzera pyrina* tiene un color amarillo vivo, con la cabeza negra.

Las mariposas tienen las alas blancas con puntos azul oscuro metálico. El tamaño del macho es la mitad que el de la hembra, la cual, con las alas extendidas, mide 5 cm.

Las orugas de *Cossus cossus* son mayores, de unos 10 cm de longitud.

Tienen el dorso de color achocolatado y amarillentos los lados y por debajo.

Las mariposas son también más grandes, de unos 8 cm, muy peludas y de color gris.

La *Zeuzera* abre galerías ascendentes de 30 a 40 cm de longitud, con un agujero en su base por el cual sale el serrín. La *Zeuzera* ataca a las ramas de unos 3 cm de diámetro, casi nunca al tronco ni a las ramas gruesas.

El *Cossus* suele abrir sus galerías en las ramas gruesas y en el tronco.

Métodos de control

-Los tratamientos deben dirigirse preferentemente contra las jóvenes larvas antes de que éstas penetren en la madera. Por esta razón, debe vigilarse la aparición de las mariposas, teniendo en cuenta que entre la puesta de los huevos y la eclosión de las jóvenes larvas transcurre entre 1 y 3 semanas, lo que suele ocurrir en los meses de julio-agosto.

-Entre los productos a emplear, dan buenos resultados los siguientes: piretrinas como cipermetrina , deltametrina , lambda cihalotrin etc.

-La confusión sexual también es eficaz mediante la colocación de difusores entre 400 y 800 por hectárea con una vida de 90 a 150 días . También se puede usar la misma técnica de control con pulverizadores automáticas (tipo puffers matamoscas para locales comerciales) del orden de dos por hectárea.

23.1.7 Araña Roja (*Tetranychus urticae* y *Panonychus Ulmi*)

Síntomas y biología

Varias especies de ácaros, denominados “arañas rojas”, causan daños en el manzano, peral y melocotonero.

Pasan el invierno en forma de huevo sobre la corteza, principalmente en la bifurcación de las ramas, y en las rugosidades de la corteza; la madera toma un color rojo característico.

A simple vista los huevos tienen el aspecto de pequeñísimos puntos rojos.

En abril nacen las larvas provistas de 6 patas y a las 4 ó 6 semanas se han transformado en adultos, que tienen color rojo y por eso se les llama “arañas rojas”.

Estos adultos ponen huevos que a los 10 ó 15 días dan lugar a nuevas larvas. Las generaciones se suceden muy rápidamente, habiendo hasta 10 generaciones, aunque el número varía según zonas y años. En verano, el tiempo seco y caluroso favorece su desarrollo; por el contrario el tiempo fresco y lluvioso lo frenan.

Métodos de control

-Tratamiento de invierno: pocos días antes del desborre con aceite de parafina.

-Tratamientos durante la vegetación: deben iniciarse los tratamientos desde la eclosión de los huevos de invierno. Los productos a utilizar, pueden ser: Abamectina , Hexitiazox, fenpiroximato , piridaben.azufre , etc

También se usa la lucha biológica usando depredadores como *amblyseius californicus* .

23.1.8 Bordadores de las frutas (*Adoxophyes reticulana*, *Pandemis ribeana*)

Se trata de pequeñas mariposas pertenecientes a la familia de los *Tortricidos* que, en estado de larva provocan unas características en los frutos: erosiones superficiales irregulares, cuya forma recuerda a un verdadero bordado.

23.1.8.1 Capua de los frutales (*Adoxophyes reticulana*)

El macho es más pequeño y de colores más vivos que la hembra; las alas anteriores son pardo-rojizas y están cruzadas por tres bandas oscuras. La larva tiene la cabeza de color pardo-oscuro.

Es polífago, pero sus principales huéspedes son el manzano y el peral. Inverna como larva y tiene dos generaciones anuales. Los adultos aparecen en mayo-junio y en julio-agosto.

Métodos de control

-El tratamiento debe realizarse en el periodo prefloral, las materias activas recomendadas son:Fenoxicarb, Metil Clorpirifos, Metoxibenocida y Tebufenocida.

23.1.8.2 *Pandemis ribeana*

El adulto es de color rojo parduzco con bandas transversales más oscuras. Presenta dos generaciones anuales con invernada en el estado de larva entre capullos de seda, colocados en las ramas.

En el periodo vegetativo, las larvas se nutren de brotes y de hojas que arrollan en forma de cigarrillo.

Métodos de control

-El tratamiento debe realizarse en el periodo prefloral, aplicando Tebufenocida u otro de los recomendados contra Capua.

23.1.9 Agusanado de manzanas y peras (*Cydia pomonella*)

Síntomas y biología

Es un insecto que causa muchos daños en los manzanos, ya que en estado de larva se nutre, exclusivamente, de las semillas del fruto en vías de desarrollo o ya maduro; además favorece el desarrollo de la *Monilia*.

Las mariposas tienen, con las alas extendidas, un tamaño de 15 a 20 mm; son de color gris-hierro y estriadas. Aparecen a finales de mayo hasta septiembre. La fecundación no se efectúa más que cuando la temperatura entre las 17 y las 22 horas es superior a 15,5°C; su vida es corta y las primeras mariposas mueren sin reproducirse si la temperatura indicada no se da. Cuatro o cinco días después de la fecundación, la hembra inicia la puesta de huevos sobre las hojas y a finales de verano sobre los frutos.

Las larvas nacen seis u ocho días después y son de color rosa con la cabeza marrón. Se alimentan de las hojas hasta llegar a los frutos. Antes de penetrar en éstos, mordisquean en 6 u 8 sitios diferentes. La penetración se hace por cualquier punto del fruto. La misma oruga puede dañar varios frutos.

Presenta dos generaciones al año. Al llegar a su completo desarrollo las orugas se cobijan bajo la corteza de las ramas, en el tronco o en el suelo. Pasa el invierno en uno de estos tres sitios o en los almacenes, dentro de los frutos dañados.

Métodos de control

-Para aplicar correctamente una estrategia de control, es imprescindible el seguimiento de los niveles de vuelo mediante la colocación de trampas de captura de adultos con feromona sexual, en una proporción mínima de una trampa por cada 4 hectáreas. Los tratamientos solo se realizarán cuando se superen los umbrales de plaga establecidos que según la normativa de Producción Integrada en Aragón son:

Umbrales de tratamiento (capturas en trampa/semana)	
Primera generación	Segunda generación

3 adultos	2 adultos
-----------	-----------

-Tratamientos. Desde el 15 de mayo hasta el 15 de agosto, se repetirán los tratamientos cada 8-25 días, según el producto que se utilice. Generalmente, pueden emplearse: -Se recomienda la aplicación de un insecticida biológico: "Virus de la Granulosis de la Carpocapsa", es un producto consistente en un concentrado que contiene $6,7 \times 10^{12}$ gránulos por litro. La principal característica del virus es su especificidad respecto de *Cydia pomonella* y el factor más importante, en lo que se refiere al éxito del control, no es otro que el momento de aplicación debe coincidir con el final de la puesta, inmediatamente antes de que se produzcan las primeras eclosiones. De esta forma, las larvas neonatas ingerirán el virus al alimentarse de las hojas o en la superficie del fruto y no llegarán a introducirse en él. Teniendo en cuenta que tanto la puesta de la generación invernante (mediados de mayo mediados de junio) como de la primera generación del año (julio a mediados de agosto) pueden ocupar aproximadamente un mes, es necesario realizar tres aplicaciones; dosis: 1.50 l/ha equivalentes a 1013 GV/ha.

- Los insecticidas autorizados son: B.thurigiensis , ciflutrin, cipermetrina, clorpirifos, deltametrin, diflubenzuron, etofenprox, fenoxicarb, lambda cihalotrin, indoxicarb, fosmet, metil clorpirifos, metoxifenocida, spinosad, tebufenocida, tiacloprid, virus de la granulosis de la carpocapsa

-Para evitar la aparición de resistencias se ha de actuar de la siguiente manera:

- No repetir de forma continuada la aplicación del mismo plaguicida.
- Alternar aplicaciones de plaguicidas de diferentes grupos.
- Utilizar las dosis recomendadas, ni superiores ni inferiores.
- Limitar al máximo posible el número de tratamientos.

-Otra forma de lucha muy extendida en la zona e incluso apoyada económicamente por las instituciones via ATRIA (asociación de tratamientos integrados) es la confusión sexual usando los mismos sistemas que contra la Zeuzera, obteniendo resultados muy eficaces de control y bajando sensiblemente el uso de materias activas de síntesis en el manzano .

23.1.10 Cochinilla perniciosa o piojo de San Jose (*Quadraspidiotus perniciosus*)
Ataca a todas las especies de árboles frutales, tanto de pepita como de hueso, y también a numerosas plantas ornamentales, arbustivas o arbóreas.

Síntomas y biología

Generalmente invernata en su segunda edad. Al llegar la primavera reanuda su actividad y crecimiento y alcanza el estado adulto después de sufrir varias mudas. A lo largo del año se suceden tres generaciones, no bien definidas por prolongarse los nacimientos durante cierto tiempo; por ello se encuentran a la vez cochinillas de diversas edades.

Los machos, más precoces que las hembras, al llegar al estado de insecto perfecto, abandonan su escudo y salen al exterior en busca de aquéllas y mueren poco después de efectuada la fecundación.

Las larvas recién nacidas vagan durante algún tiempo por la planta en busca de sitio donde fijar su pico chupador; si encuentran lugar libre en los alrededores del escudo materno, se quedan allí; en caso contrario, se alejan más o menos hasta hallar un punto conveniente. En el sitio donde clavan su pico chupador permanecen durante el resto de su desarrollo y hasta su muerte, si se trata de hembras.

El período de vida libre es breve, y las larvas que no logran encontrar en un plazo de pocas horas un espacio propicio para fijarse, perecen; las que lo consiguen comienzan a chupar la savia del árbol.

La difusión del insecto a distancia tiene lugar mediante plantones, injertos o estaquillas procedentes de árboles contaminados. Deben realizarse inspecciones en los árboles de vivero, realizándose los tratamientos fitosanitarios necesarios para evitar la propagación de la plaga a nuevas plantaciones.

En los focos de contagio, la diseminación natural se manifiesta extendiéndose como manchas de aceite alrededor de los primeros árboles atacados y más o menos rápidamente según las condiciones locales de clima y cultivo, densidad de plantación, etc. El contagio se produce por las larvas de primera edad que, llevadas por las aves o arrastradas por el viento, pueden pasar de un árbol a otro.

Métodos de control

-Para poder combatir eficazmente esta plaga es fundamental llevar a cabo los tratamientos de invierno, época en que pueden aplicarse insecticidas enérgicos sin causar daño a los árboles, por estar en ese momento desprovistos de hojas.

-Como insecticidas se emplean las emulsiones de aceites de parafina mezclándole un insecticida.

La pulverización ha de hacerse al final del invierno, pero antes de que las yemas comiencen a hincharse.

-Los tratamientos complementarios, a lo largo del año, deben efectuarse al aparecer las larvas, ya que al no estar protegidas por ningún caparazón, resultan muy vulnerables.

Las fechas más frecuentes de aparición de larvas son:

- Primera generación: mayo.
- Segunda generación: julio-agosto.
- Tercera generación: septiembre-octubre

-Materias Activas Autorizadas: fenoxicarb, piriproxifen y polisulfuro de calcio en invierno, metil clorpirifos en verano.

23.1.11 Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)

Pertenece al orden *Diptera* e incluido en la familia *Tephritidae*, cuyo nombre científico es *Ceratitis capitata* Wied.

No es tan agresiva en manzano como en otras especies como melocotones, cítricos, etc pero conviene hacer seguimiento de la plaga.

Síntomas y biología

-Adulto: su tamaño es algo menor que la mosca doméstica (4-5 mm de longitud) y vivamente coloreada (amarillo, blanco y negro).

Su tórax es gris con manchas negras y largos pelos. El abdomen presenta franjas amarillas y grises. Las patas son amarillentas. Las alas son irisadas, con varias manchas grisáceas, amarillas y negras. Los machos se distinguen fácilmente de las hembras por presentar en la frente una larga seta que termina en una paleta romboide de color negro, carácter que no se encuentra en el resto de las especies de tefrítidos de importancia agrícola.

La hembra posee un abdomen en forma cónica terminando en un fuerte oviscapto en el que se insertan abundantes sedas sensoriales amarillas y negras.

-Huevo: es blanco, alargado y ligeramente curvado, que amarillea poco después de su puesta. Su tamaño medio es de 1mm x 0.2 mm. La superficie, lisa a simple vista, presenta una micro-retícula de malla hexagonal.

-Larva: es pequeña, blanquecina, ápoda y con la parte anterior situada en el extremo agudo del cuerpo, mientras la parte posterior es más ancha y más truncada. Después de efectuar dos mudas, alcanza su completo desarrollo presentando un color blanco o amarillo con manchas crema, anaranjadas o rojizas, debidas a la presencia de alimentos en su interior. Su tamaño es de 9 mm x 2 mm.

La vida larvaria se prolonga durante 6-11 días en condiciones favorables.

-Pupa: concluida la última muda, la cubierta protectora adopta forma de barril con la superficie lisa y de color marrón. Cuando el adulto emerge (entre 6-15 días), el pupario se abre transversalmente a modo de casquete, por uno de los extremos.

La duración del ciclo depende de la temperatura. Su actividad se reduce en invierno, que puede pasar en estado de pupa. Si la temperatura sube por encima de 14°C vuelven a estar activas. En zonas de clima suave puede completar de 6 a 8 generaciones al año.

El insecto sale del pupario que se encuentra enterrado cerca de los árboles y busca un lugar soleado; 15 minutos después los tegumentos se endurecen y adopta la coloración típica de la especie. Después emprende el vuelo, pues sus alas están desarrolladas aunque no sus órganos sexuales.

Realiza vuelos cortos y se posa donde encuentre materias azucaradas, cuya fuente son los frutos, ya que son necesarias para su madurez sexual.

Daños

Los producidos por la picadura de la hembra en la oviposición producen un pequeño orificio en la superficie del fruto.

Cuando la larva se alimenta de la pulpa favorece los procesos de oxidación y maduración prematura de la fruta originando una pudrición del fruto que queda inservible para el mercado.

Si se envasan frutos picados, con larvas en fase inicial de desarrollo, se produce su evolución durante el transporte o incluso en la frigoconservación.

Métodos de control

La tendencia actual es combinar de forma integrada las diferentes estrategias de lucha y conjugar los atrayentes específicos e insecticidas, embebidos o formulados en

difusores de liberación lenta que alarguen su persistencia y permitan, en trampas sencillas, repartir un número suficiente de elementos por unidad de superficie, de forma que con una sola colocación, protejan al cultivo durante toda la campaña.

Además de estos métodos hay que complementar con tratamientos insecticidas, normalmente piretroides ya que hace falta que el plazo de seguridad sea reducido porque son tratamientos efectuados muy cerca de recolección. Deltametrina, Lambda cihalotrin , etc.

23.2 Enfermedades

23.2.1 Oidio del manzano (*Podosphaera leucotricha*)

Descripción, daños y ciclo de enfermedad

El hongo causante de esta enfermedad pasa el invierno en las yemas en forma de hilos muy finos enredados entre sí. Está protegido por las escamas de las yemas, por lo que es muy difícil alcanzarlo con los tratamientos hasta que no llega el desborre. Parece que la infección se efectúa muy temprano, en el momento de la brotación, poco antes de la floración, siendo más difícil la contaminación más tardía cuando las escamas se han endurecido.

Por este motivo los ataques tempranos, en los alrededores de la floración, son peligrosos. Los brotes infectados en este estado tan sensible dan lugar en la primavera siguiente a brotes atacados de oídio, que actuarán como focos de infección y que contribuirán, si no se dan tratamientos adecuados, a hacer más enérgica la infección secundaria.

El hongo necesita para su evolución una temperatura mínima de 20°C y cesa de crecer a los 35°C. La humedad del aire debe ser al menos del 60%, bien causada por rocíos abundantes, lluvias o una transpiración excesiva del árbol.

Por otra parte, la lluvia es un obstáculo para esta enfermedad, porque los conidios pierden la capacidad de germinación en un ambiente líquido.

La sintomatología que se produce en cada uno de los órganos es el siguiente:

-Yemas: tienen un número de hojuelas superior al normal y son de dimensiones inferiores. A lo largo de una rama infectada, todas las yemas producen en el mismo año ramificaciones débiles y brotes ahilados. Las yemas enfermas son más pequeñas y más agudas que las yemas sanas e inician su vegetación con algunos días de retraso.

-Hojas: las jóvenes hojas de los brotes afectados por la primera infección aparecen pequeñas, alargadas y con los brotes ondulados y vueltos hacia abajo. Se recubren de un fieltro blanco-grisáceo, más compacto en los nervios y en la cara superior.

-Flores: aparecen deformadas y se desprenden fácilmente.

-Frutos: son más pequeños de lo normal, a veces, con deformaciones muy graves y con una rugosidad en la piel pero en manzano es muy difícil de ver.

Métodos de control

-En el caso de fuertes ataques, se suprimirán todos los brotes atacados de oídio, desde el momento de su aparición. Esto sólo tiene validez para los pequeños huertos y formas enanas.

- En la poda invernal se recomienda eliminar las ramas que presenten yemas infectadas; a principios de verano se debe hacer lo mismo con las yemas enfermas e introducir nitrógeno en el abono.
- El inicio de los tratamientos coincide con la aparición de las primeras hojas y deberán continuar, al menos, hasta finales de junio.
- En el caso de un ataque masivo se deben realizar tratamientos invernales en las yemas enfermas, que tienen un aspecto más grueso de lo normal. En invierno son efectivos los tratamientos con polisulfuro de calcio.
- El resto de las materias activas fungicidas autorizadas contra esta enfermedad: azufre, bupirimato, tetraconazol, kresoxin metil, ciproconazol, miclobutanil, tebuconazol, etc.

23.2.2 Roña o moteado del manzano (*Venturia inaequalis* (Cooke) Winter f.c. *Spilocea pomi* Fr. Ex Fr.)

Es la enfermedad más grave del manzano y está extendida en todas las zonas de cultivo de las pomáceas. Sin embargo, tiene una importancia especial en las regiones de clima muy húmedo. En esta zona con baja humedad es poco probable ataques de esta enfermedad aunque el pasado año 2013 ha sido un año de importantes ataques en hojas y frutos.

Descripción, daños y ciclo de enfermedad

En las hojas: manchas aceitunadas, oscurecidas y regulares sobre el haz. Cuando el ataque es grave, los tejidos mueren y toman un tinte castaño.

- Sobre los ramos: el ataque se produce en los ramos todavía verdes. Se forman escamas en la corteza, especialmente en la base de los ramos, y se detiene el crecimiento de éstos.
- Sobre las flores: el moteado aparece generalmente después de la floración, pero cuando el ataque alcanza a las flores, éstas pueden marchitarse y caer.
- Sobre los frutos: la enfermedad obstaculiza su desarrollo, se deforman, agrietan y caen. En el mejor de los casos quedan depreciados.

El hongo inverna en las hojas que han caído al suelo, las cuales representan la mayor masa contaminante (siguiéndoles en orden de importancia el micelio, invernante en las grietas de las ramas y en las escamas de las yemas).

En primavera, las gotas de lluvia llevan las ascosporas a las hojas de las plantas más cercanas al suelo, donde aparece la infección con la acción del agua depositada en ellas; al cabo de pocos días aparecen las manchas parduzcas. Sobre estas manchas se forman los conidios, mediante los cuales el hongo se extiende durante todo el periodo de primavera y verano.

Los conidios transportados por el viento u otros vectores provocan la infección secundaria.

La temperatura óptima para las ascosporas es de 20°C. Para su germinación oscilan entre 15 y 22°C, siempre que la presencia de agua sobre las hojas tenga una duración de tres a cuatro horas.

El periodo de incubación de la enfermedad es de 17-18 días a un nivel térmico de 8-10°C y de 8-14 días a 20-25°C. El periodo de infección tiende a disminuir si el tiempo es más seco y la temperatura elevada.

Métodos de control:

- En parcelas con antecedentes de infecciones, se debe reducir el inóculo mediante la eliminación de chancros producidos por el hongo y la descomposición de las hojas del suelo usando urea cristalina.
- Tratamientos llamados de seguridad, que empezarán el 15 de marzo y se repetirán cada 10-12 días, para terminar a primeros de mayo.
- Tratamientos de circunstancias, que las condiciones atmosféricas imponen al fruticultor cuando aquéllas son favorables para el desarrollo de la enfermedad.
- Entre los productos a utilizar en los tratamientos preflorales se encuentran las sales de cobre, oxiclورو de cobre o sulfato de cobre. Para el resto de los tratamientos se emplearán las materias activas que aparecen en la tabla, estos anticriptogámicos pueden asociarse a determinados insecticidas para combatir conjuntamente plagas que suelen presentarse en la misma época como tetraconazol , kresoxin metil, ciproconazol, miclobutanil, tebuconazol, difenoconazol , clortalonil captan , tiram ,mancozeb etc.

23.2.3 Chancro del manzano (*Nectria galligena*)

Descripción, daños y ciclo de enfermedad

Originado por un hongo parásito que causa daños muy importantes en ramas y provoca la podredumbre de los frutos. Este hongo encuentra el ambiente favorable para su desarrollo en las zonas de clima húmedo y donde vegeten plantas mal cuidadas. En nuestras condiciones de cultivo es más peligroso en las variedades rojas por su vigor limitado está más expuesta la madera a los accidentes.

Las lesiones pueden afectar a todos los órganos leñosos, del tronco a las ramas y de las ramas más gruesas a las de un año. Inicialmente, aparecen unas pequeñas manchas, que pueden localizarse, sobre todo, alrededor de cualquier herida producida por los insectos, el granizo, el hielo o por algún instrumento metálico.

Alrededor de cada mancha se necrotiza la corteza, que se separa y se desprende: la planta trata de reaccionar formando tejidos cicatrizantes, pero, incluso, esta nueva formación se ve agredida por el hongo.

Métodos de control

- Extirpar las zonas enfermas del tronco y ramas gruesas hasta llegar a la parte sana. Desinfectar la herida con una solución de sulfato de cobre al 2% más un fungicida triazol, recubriéndola después con un “mástico” de injertar.
- Deben suprimirse los brotes atacados por la enfermedad y quemarlos inmediatamente.
- Se evitarán las grandes heridas de poda.
- Los productos fitosanitarios registrados serian cobre y captan.

23.2.4 Moniliosis (*Monilia laxa* (Aderh. y Ruhl.) Honey.

Descripción, daños y ciclo de enfermedad

El daño se produce en la vegetación y en la producción cuando tiene lugar una elevada humedad atmosférica.

Los síntomas pueden aparecer en las flores, hojas, frutos y brotes. Las flores son atacadas en plena antesis y sustituidas por el micelio del hongo y en las ramas se

presentan chancros, presentándose después frutos momificados. Las variedades de manzana presentes en el proyecto no son especialmente sensibles, no así variedades como reineta.

Métodos de control.

- Destrucción de las fuentes de multiplicación del hongo (frutos momificados, ramas con chancros, etc.).
- El control de los insectos que sirven como vectores y/o facilitan heridas para la infección es esencial para un control eficiente de la enfermedad.
- La humedad del fruto inducida por el rocío o por el riego por aspersión puede desencadenar la infección.
- Realizar tratamientos en el periodo de floración-fecundación, pudiendo emplear las siguientes materias activas: boscalida+piraclostrobin, clortalonil, ciproconazol, captan, folpet, cobre, mancozeb, metil tiofanato, tiram, etc

23.2.5 –Virosis del mosaico del manzano (*Apple Mosaic Virus*)

Descripción, daños y ciclo de enfermedad

La extraordinaria variación de la sintomatología de este virus se debe a la diferente sensibilidad de las variedades de manzano y de las diferentes estirpes del virus.

Una de las variedades más sensibles es *Golden Delicious*, sobre las que produce manchas cloróticas en las hojas, siendo más visibles en primavera y a principios del verano, bandas blancas en torno a las nerviaciones primarias, y a veces secundarias, y amplias zonas cloróticas que pueden llegar a necrosarse durante el verano.

El periodo de incubación del virus varía en función de la variedad, condiciones climáticas y virulencia de la estirpe, oscilando tres semanas y dos años.

El virus se transmite por injerto de púa y yema y por propagación vegetativa.

Métodos de control.

- Empleo de material vegetal libre de virus.
- En caso de aparecer plantas con sintomatología típica del virus se recomienda arrancar y quemar el material.

24. Valor nutricional

Las cualidades desde el punto de vista dietético de la manzana están ampliamente reconocidas, tanto por los profesionales de la nutrición como a nivel popular.

Es especialmente elevado su contenido en potasio y bajo en sodio. El contenido en vitamina C es variable según el tipo de variedad y las condiciones de almacenamiento.

Valor nutricional de la manzana en 100 g de sustancia comestible	
Agua (g)	84

Proteínas (g)	0.3
Lípidos (g)	0.6
Carbohidratos (g)	15
Calorías (kcal)	58
Vitamina A (U.I.)	90
Vitamina B1 (mg)	0.04
Vitamina B2 (mg)	0.02
Vitamina B6 (mg)	0.03
Ácido nicotínico (mg)	0.1
Ácido pantoténico (mg)	0.1
Vitamina C (mg)	5
Ácido málico (mg)	270-1020
Ácido cítrico (mg)	0-30
Ácido oxálico (mg)	1.5
Sodio (mg)	1
Potasio (mg)	116
Calcio (mg)	7
Magnesio (mg)	5
Manganeso (mg)	0.07
Hierro (mg)	0.3

Cobre (mg)	0.08
Fósforo (mg)	10
Azufre (mg)	5
Cloro (mg)	4

25. Postcosecha

25.1. Manzana "Golden Delicious"

-Cosecha: cambio del color verde oscuro a verde claro o verde amarillento (del 20 al 40% de la pulpa libre de almidón). Generalmente entre 135 a 150 días después de floración.

-Calidad:

- Firmeza, crujiente, ausencia de harinosidad.
- Sabor, incluye sólidos solubles, acidez titulable y compuestos aromáticos volátiles.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicinar y peduncular, picado amargo (bitter pit), escaldado, pardeamiento interno, arrugamiento.

-Temperatura óptima: $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$; temperatura de congelamiento: -1.7°C .

-Humedad relativa óptima: 90 a 95% HR.

-Tasa de respiración:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	20°C
mL CO ₂ / kg·h	3-6	4-8	7-12	15-30

-Tasa de producción de etileno:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	20°C
µL/ kg·h	1-10	2-25	5-60	20-150

-Efectos del etileno: el etileno estimula la maduración. Existen resultados variados acerca del beneficio que se obtiene con la remoción del etileno de lugares de almacenamiento, dependiendo de la madurez en la cosecha y de la duración y tipo de almacenamiento (aire o AC).

-Efectos de la atmósfera controlada (AC): los frutos que van a ser almacenados por más de un mes se benefician de la AC en términos de retención de la firmeza de pulpa, acidez y color de la piel. El potencial en tiempo de almacenamiento en AC es hasta 10

meses.

Atmósfera recomendada: 1 a 3% O₂ + 1.5 a 3% CO₂.

-Fisiopatías:

- Arrugamiento (shrive). Las manzanas Golden Delicious son particularmente susceptibles a la pérdida de agua. Esta disminución puede ser tan alta como del 3 al 6%. El enfriamiento rápido, el almacenaje de la fruta en cajas con películas plásticas y los equipos de refrigeración bien diseñados reducirán la pérdida de agua.
- Magulladuras. Pueden ser excesivos, especialmente en Golden Delicious donde el daño por golpes es más evidente. Un manejo cuidadoso es importante.
- Picado Amargo (bitter pit). Manchas pardas hundidas en la piel, especialmente en la parte calicinal. Este desorden está relacionado con una baja concentración de calcio en la manzana. Las aspersiones de calcio previas a la cosecha y las inmersiones en soluciones de calcio antes del almacenamiento refrigerado son el mejor control. Las aspersiones en el campo deben ser efectuadas bajo condiciones de rápido secado para evitar manchas en la piel (russeting). La incidencia de esta fisiopatía es reducida con almacenamiento en atmósfera controlada.
- Escaldado superficial (superficial scald). Es el pardeamiento de la piel que se desarrolla en almacenamiento refrigerado. La susceptibilidad de Golden Delicious es baja. El almacenaje en atmósfera controlada retrasa la aparición de este problema.
- Daño por Atmósfera Controlada. Niveles de oxígeno inferiores al 1% y de CO₂, superiores al 15% pueden inducir sabores extraños debido a metabolismo fermentativo. Otros síntomas de daño por CO₂ incluyen: lesiones pardas parcialmente hundidas en la piel o pardeamiento interno y cavidades.

-Enfermedades:

- Corazón Mohoso (moldy core). Causado por varios hongos incluyendo *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.*, *Aspergillus* y *Penicillium*. Las manzanas Golden Delicious son particularmente susceptibles debido a la abierta o profunda cavidad del seno. El baño de las manzanas (drenching) puede incrementar la incidencia del corazón mohoso.
- Moho azul (blue mold) y Moho Gris (grey mold). Las dos más importantes enfermedades de postcosecha de las manzanas Golden Delicious son causados por *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea*. Ambos hongos son patógenos de heridas. La sanitización es crítica para el control de estas enfermedades. El baño de las manzanas (drenching) puede esparcir las esporas de *Penicillium* y *Botrytis* a las heridas producidas en la cosecha. El uso

de fungicidas durante el baño de las manzanas (drenching) puede reducir la pudrición.

- Suberosis o russeting. Esta enfermedad afecta especialmente a las manzanas Golden Delicious, sobre las que se producen unas manchas irregulares de naturaleza suberosa que las desmerece comercialmente. Esta enfermedad es de tipo accidental; ya que la piel del fruto, desde el principio, está defendida de un capa cerosa para proteger al fruto de los agentes exteriores, y si es destruida por productos pesticidas agresivos, el fruto se cubre de otra capa de naturaleza suberosa, que a pesar de no afectar a la pulpa del fruto lo desmerece comercialmente y además reduce su resistencia a la conservación. Se recomienda no aplicar fitosanitarios líquidos en las horas calurosas del día y no abusar del abonado nitrogenado, ya que este reduce la resistencia de la piel del fruto. Contra la suberosis o russeting se recomienda aplicar Azufre
- 56% + Borax 1.8%, presentado como polvo mojable a una dosis del 1%.

25.2. Manzana "Red Delicious"

-Cosecha: Corazón sin almidón.

-Calidad:

- Firmeza, crujiente, ausencia de harinosidad.
- Sabor, incluye sólidos solubles, acidez titulable y compuestos aromáticos volátiles.
- Ausencia de defectos como golpes, pudrición, partiduras de la cavidad calicinar y peduncular, picado amargo (bitter pit), escaldado, pardeamiento interno, arrugamiento y corazón acuoso.
- Color de la piel rojo intenso y uniforme.

-Temperatura óptima: $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ($32 \pm 2^{\circ}\text{F}$); punto de congelamiento es -1.7°C .

-Humedad relativa óptima: 90 a 95%.

-Tasa de respiración:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	20°C
mL CO ₂ / kg·h	2-5	3-7	5-10	12-25

-Tasa de producción de etileno:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	20°C
µL/ kg·h	1-10	2-20	5-40	20-125

-Efectos del etileno: el etileno estimula la maduración. Existen resultados variados de la remoción del etileno de lugares de almacenamiento, dependiendo de la madurez en la cosecha y del tipo de almacenamiento (aire o AC).

-Efectos de la atmósfera controlada (AC): los frutos que van a ser almacenados por más de un mes se benefician de la AC en términos de retención de la firmeza y acidez y reducción de la incidencia y severidad del escaldado. El tiempo potencial de almacenamiento en AC es hasta 10 meses (6 meses en almacenamiento convencional).

Atmósfera recomendada: 1 a 2% O₂ + 2 a 4% CO₂.

-Fisiopatías:

- Magulladuras. Pueden ser excesivas. Un manejo cuidadoso es importante.
- Corazón Acuoso (watercore). Puede ser importante al final de la temporada de cosecha. La pulpa se observa como embebida en agua cerca del corazón debido a la acumulación de sorbitol en espacios intercelulares. Se recomienda comercializar inmediatamente para evitar el pardeamiento interno y la desorganización de los tejidos.
- Picado Amargo (bitter pit). Manchas pardas hundidas en la piel especialmente en el extremo calicinal. Este desorden está relacionado con una baja concentración de calcio en la manzana. Las aspersiones de calcio previo a la cosecha e inmersión en soluciones con calcio antes del almacenamiento refrigerado son el mejor control. La incidencia de esta fisiopatía es reducida con almacenamiento en atmósfera controlada.
- Escaldado superficial (superficial scald). Pardeamiento de la piel que se desarrolla en almacenamiento refrigerado. Tiene una elevada susceptibilidad. Se recomienda usar Difenilamina según las instrucciones de la etiqueta. El almacenaje en atmósfera controlada retrasa la aparición de este problema. La AC de Ultra-bajo oxígeno ha sido efectiva en algunas zonas de producción.
- Daño por Atmósfera Controlada. Los niveles de oxígeno inferiores al 1% y de CO₂ superiores al 10% pueden inducir sabores extraños (off-flavors) debido a metabolismo fermentativo. Los síntomas de daño por elevado CO₂ incluyen: lesiones pardas parcialmente hundidas en la piel o pardeamiento interno y cavidades. El daño por bajo oxígeno puede resultar en un tinte morado de la piel en manzanas Red Delicious.

-Enfermedades:

- Corazón Mohoso (moldy core). Causado por varios hongos incluyendo *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.*, *Aspergillus* y *Penicillium*. Las manzanas Red Delicious son particularmente susceptibles debido a la abierta o profunda cavidad del seno. El baño de las manzanas (drenching) puede incrementar la incidencia del corazón mohoso.

- Moho azul (blue mold) y Moho Gris (grey mold). Las dos más importantes enfermedades de postcosecha de las manzanas Red Delicious son causadas por *Penicillium expansum* y *Botrytis cinerea*. Ambos hongos son patógenos de heridas. La sanitización es crítica para el control de estas enfermedades. El baño de las manzanas (drenching) puede esparcir las esporas de *Penicillium* y *Botrytis* a las heridas producidas en la cosecha. El uso de fungicidas durante el baño de las manzanas (drenching) puede reducir la pudrición.

26. Normas de calidad para manzanas de mesa destinadas al mercado interior

26.1. Características

En todas las categorías las manzanas deben presentarse:

- Enteras.
- Sanas, se excluyen en todo caso los frutos afectados de podredumbre o alteraciones tales que los hagan impropios para el consumo.
- Limpias, prácticamente exentas de materias extrañas visibles.
- Exentas de humedad exterior anormal.
- Exentas de olor y/o sabor extraños.

Los frutos deben haber sido recogidos cuidadosamente y presentar un desarrollo suficiente y un estado de madurez tales que les permita:

- Soportar la manipulación y el transporte.
- Responder en el lugar de destino a las exigencias comerciales.

26.2. Clasificación

-Categoría "Extra": los frutos clasificados en esta categoría serán de calidad superior. Presentarán la forma, desarrollo y coloración característicos de la variedad. Los frutos presentarán el pedúnculo intacto y estarán exentos de defectos, a excepción de muy ligeras alteraciones de la epidermis, siempre que no perjudiquen al aspecto general, a la calidad, ni a su presentación en el envase.

-Categoría "I": los frutos clasificados en esta categoría serán de buena calidad superior. Presentarán las características típicas de la variedad. No obstante, puede admitirse:

- Una ligera deformación.
- Un ligero defecto de desarrollo.
- Un ligero defecto de coloración.
- Que el pedúnculo pueda estar ligeramente dañado.

La pulpa debe estar exenta de todo daño; sin embargo, se admiten para cada fruto defectos de epidermis, siempre que no afecten al aspecto general, ni a la conservación dentro de los siguientes límites:

- Los defectos de forma alargada no excederán en total de 2 cm. de longitud.
- Para los otros defectos, la superficie total no debe exceder de 1cm² a excepción del moteado, que no debe presentar una superficie superior a 1/4 de cm².

-Categoría "II": en esta categoría se incluyen los frutos que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero responden a las categorías mínimas de calidad. Se admiten defectos de forma, desarrollo y coloración a condición de que los frutos

conserven sus características. El pedúnculo puede faltar, siempre que no haya deterioro de la epidermis. La pulpa no debe presentar defectos esenciales. Se admiten para cada fruto defectos de epidermis dentro de los siguientes límites:

-Defectos de forma alargada: no excederán en total de 4 cm. de longitud.
-Para los otros defectos, la superficie total no debe exceder de 2.5 cm² a excepción del moteado, que no debe presentar una superficie superior a 1 cm².

-Categoría "III": esta categoría comprende los frutos que no pueden ser clasificados en una categoría superior pero que responden a las características previstas para la categoría "II", con excepción de los defectos de la epidermis que pueden ser más importantes, siempre que no excedan de:

-6 cm. de longitud en total para los defectos de forma alargada.

-5 cm² de superficie en total para los otros defectos, a excepción del moteado, que no debe presentar una superficie total superior a 2.5 cm².

26.3. Tolerancias

Se admitirán tolerancias de calidad y calibre en cada envase para los productos no conformes con las exigencias de la categoría indicada en el mismo.

26.3.1 Tolerancias de calidad.

-Categoría "Extra": 5% en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de la categoría, pero que sean conformes a las de la categoría "I" o excepcionalmente admitidos en las tolerancias de esta categoría.

-Categoría "I": 10% en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de la categoría, pero que sean conformes a las de la categoría "II" o excepcionalmente admitidos en las tolerancias de esta categoría.

Se admite además hasta un 25% en número o en peso de frutos con pedúnculo dañado o ausente, a condición de que la epidermis de la cavidad peduncular no esté deteriorada. Sin embargo, para la variedad Granny Smith se pueden admitir, sin limitación, frutos sin pedúnculo con la misma condición anterior.

-Categorías "II" y "III": 10% en número o en peso de frutos que no correspondan a las características de ésta, ni a las características mínimas con exclusión de los frutos visiblemente afectados de podredumbre o que presenten magulladuras pronunciadas o heridas no cicatrizadas.

Dentro del marco de tolerancias citadas se admite un máximo del 2% en número o en peso de frutos agusanados o con los defectos siguientes:

- Ataques importantes de acorchado (Bitter Pit) o vidriado.
- Ligeras lesiones o heridas no cicatrizadas.
- Señales muy ligeras de podredumbre.

26.3.2 Tolerancias de calibre.

-Categorías "Extra", "I", "II".

-Para los frutos sometidos a las exigencias de homogeneidad, 10% en número o en peso de frutos que respondan al calibre inmediatamente superior o inferior al indicado,

con una variación máxima de 5 mm por debajo del mínimo para los frutos clasificados en el calibre menor.

-Para los frutos no sometidos a las exigencias de homogeneidad, 10% en número o en peso de frutos que no alcancen el calibre mínimo previsto, con una variación máxima de 5 mm por debajo de dicho calibre.

-Categoría "III".

-Las disposiciones son idénticas a las previstas para las categorías "Extra", "I", "II". No obstante, el porcentaje se eleva al 15%.

26.4. Envasado

El contenido de cada envase debe ser homogéneo y compuesto únicamente por frutos del mismo origen, variedad, calidad y grado de madurez.

Lo que respecta a la categoría "Extra", la homogeneidad se refiere también al calibre y a la coloración.

Respecto a la categoría "III", la homogeneidad se puede limitar al origen y a la variedad.

El encarado no es admisible, es decir, la parte visible del contenido del envase será representativa del conjunto.

Los frutos deben acondicionarse de manera que se asegure una protección conveniente del producto.

Los materiales utilizados en el interior de los envases y especialmente los papeles, deben ser nuevos, limpios y fabricados con materiales que no puedan causar a los frutos alteraciones externas o internas. Si llevaran menciones impresas, éstas figurarán sobre la cara externa de forma tal que no se encuentren en contacto con los frutos. Las tintas y las colas no serán tóxicas.

Los envases estarán exentos de cualquier cuerpo extraño y se presentarán limpios y en perfectas condiciones higiénico-sanitarias.

Los frutos de la categoría "Extra" se presentarán ordenados en capas.

26.5. Etiquetado

Para permitir una mejor identificación de las distintas categorías comerciales, las etiquetas utilizadas o el fondo sobre el que se impriman directamente sobre el envase los datos del etiquetado obligatorio serán de los siguientes colores:

- Rojo: para la categoría "Extra".
- Verde: para la categoría "I".
- Amarillo: para la categoría "II".
- Blanco: para la categoría "III".

Separata Anexo 4

ANEXO 4

27. Maquinaria	73
27.1 Tractor doble tracción de 75 C.V.	73
27.2 Tractor de 55 CV	73
27.3 Elevador hidráulico “toro”	73
27.4 Machadora-desbrozadora	73
27.5 Atomizador	73
27.6 Compresor neumático	73
27.7 Equipo de aplicación de herbicida	73
28. Maquinaria alquilada	74
28.1 Reja plantadora	74
28.2 Retroexcavadora	74
28.3 Prepodadora de discos	74
29. Equipos de trabajo, mano de obra disponible y rendimientos	74
29.1 Cálculo del tiempo de ejecución del trabajo con maquinaria en horas/Ha.	74
29.2 Mano de obra disponible	74
29.2.1 Poda	75
29.2.2 Trituración de leña de poda y siega de hierba	75
29.2.3 Aplicación de tratamientos fitosanitarios	75
29.2.4 Tratamientos herbicidas	75
29.2.5 Recolección y transporte de envases	76
30. Fases	76
30.1 Fase 0 (1º año sin producción)	76
30.2 Fase I (2º año)	76
30.3 Fase II (3º año)	76
30.4 Fase III (4º año)	76
30.5 Fase IV (5º año hasta 20º año)	77
31. Equipo de riego y fertirrigación	77
32. Cuadros de cultivo	78
33. Cuadro anual de tratamientos fitosanitarios y herbicidas	89
34. Cuadro de fertilización	72

27. Maquinaria

27.1 Tractor doble tracción de 75 C.V.

La finca cuenta con un tractor como este (de potencia elevada) para realizar labores en las que es necesaria más fuerza, labores como pasar el subsolador, el cultivador, la machacadora-desbrozadora.

Además tiene una cabina con la que se consigue más seguridad y comodidad en operaciones como pasar la desbrozadora, realizar tratamientos fitosanitarios, etc. que son posibles gracias a tamaño reducido del tractor 1,90 mts de anchura, lo que nos permite pasar por las calles sin ningún problema.

Además para llevar fruta al almacén, llevar palots, etc utilizaremos este tractor por su mayor potencia y velocidad.

27.2 Tractor de 55 C.V.

Es necesario en esta finca un tractor Same frutero de pequeño tamaño y “baja” potencia.

Con este tractor realizaremos las labores dentro de la explotación, como tratamientos fitosanitarios, sacar la fruta del campo, etc.

27.3 Elevador hidráulico “Toro”

La explotación tiene 2 unidades. Todos fabricados por Barranco, durante la temporada de recolección irá acoplado a la parte trasera del tractor y se utilizará para cargar lo palots llenos de fruta que se encuentran distribuidos por el campo, sacarlos a los caminos y proveer a la maquinaria de recolección de palots varios.

Tienen potencia para elevar 1.200 Kgrs. La elevación máxima es de 2,60 mts. Tienen la ventaja de tener tres movimientos; vertical, horizontal y de inclinación.

27.4 Machacadora-desbrozadora

Su principal misión es la de machacar la madera que sale de la poda en una sola pasada evitando así el tener que retirarla para luego prederle fuego, pero la utilizaremos también como segadora llevándola a ras del suelo.

Tiene una anchura de aplicación de 2,2 mts, lo que nos permite eliminar todas las hierbas de la calle junto a la aplicación de herbicida en las líneas.

27.5 Atomizador

Se usa un atomizador Set de 2000 Lts de capacidad con el que se pueden tratar 2Has si se gradúa adecuadamente realizando una perfecta aplicación del producto llegando a casi la totalidad del árbol. Tiene 8 boquillas cada lado que realizan una perfecta nebulización del producto.

27.6 Podadora neumática

Se trata de un compresor conectado al tractor accionado por la toma de fuerza con un depósito de aire de 1000 lts de volumen y un compresor con caudal de 500 litros a 8 bares de presión.

27.7 Equipo de aplicación de herbicidas

Este equipo costa de un depósito suspendido en la parte trasera del tractor en el

que se encuentra el producto aplicar, esta se une mediante una goma a un brazo situado en la parte delantera del tractor con 4 boquillas, este brazo tiene un sistema de retroceso para evitar que el brazo se parta al chocar con los troncos de los árboles.

Este equipo se utiliza para tratar las líneas de árboles, realizando una franja de 1,1 mt de anchura, siendo necesario volver por el otro lado del árbol, el equipo una vez bien regulado aplica 400 lts por Ha total tratada.

28. Maquinaria alquilada

28.1 Reja plantadora

Máquina que realiza un surco, va arrastrada por el tractor, el equipo dotado de sistema de posicionamiento GPS asiste a la conducción del tractor (no autoguiado) y emite una señal acústica para marcar el punto de plantación exacto del plantón.

28.2 Retroexcavadora

La usaremos para hacer las zanjas y para clavar los postes.

28.3 Prepodadora de discos

Haremos uso de una empresa de servicios para hacer la prepoda en invierno.

29. Equipos de trabajo, rendimientos y mano de obra disponible.

29.1 Cálculo del tiempo de ejecución del trabajo con maquinaria en horas/Ha.

<u>Trituradora segadora</u>	<u>Aplicador de herbicida</u>	<u>Atomizador</u>
Anchura de trabajo = 2 m Velocidad = 6 Km/h Longitud media de la parcela = 230m Tiempo medio de virage = 0,3 min. Tiempo muerto inevitable = 4%	Anchura de trabajo = 1,2 m Velocidad = 5 Km/h Longitud media de la parcela = 230m Tiempo medio de virage = 0,5 min. Tiempo muerto inevitable = 4% Tiempo medio aprovisionamiento= 10 min/400 lts. Volumen de agua gastada por Ha = 400 lts.	Capacidad de cuba= 2000 lts Anchura de trabajo=4 m Velocidad = 6Km/h Longitud media de la parcela = 230m Tiempo medio de virage = 0,5 min. Tiempo muerto inevitable = 4% Tiempo medio aprovisionamiento= 20 min/2000 lts. Volumen de agua gastada por Ha = 800 lts.
Rendimiento = 1,2 h/Ha	Rendimiento = 1,4 h/Ha	Rendimiento = 1,4 h/Ha

*Señalar que el rendimiento se ve influenciado por varios condicionantes propios de la explotación.

29.2 Mano de obra disponible

En este apartado se describe el personal necesario para la realización de las labores de la explotación.

La mano de obra disponible es la siguiente:

Encargado → tractorista

Especialista-tractorista → un obrero fijo que estará a las órdenes del encargado de la explotación.

Especialista → un podador que se contratará de forma eventual mientras dure la poda (a partir del 4º año)

Peones (obreros) → se utilizarán en momentos puntuales de la instalación de la nueva finca y en la recolección.
Serán jornaleros del pueblo, inmigrantes o temporeros que se contratarán de forma eventual.

29.2.1 Poda

La poda durante los tres primeros años se hará manual por un equipo e poda formado por 2 podadores especialista (el encargado de esta explotación y el obrero fijo que posee), este grupo se irá incrementando año tras año y se realizará con tijeras manuales, sierras cuerdas y macarrón para sujetar ramas a los alambres, más tarde se pasará al compresor neumático y la máquina prepodadora.

29.2.2 Trituración de leña de poda y siega de hierba

El equipo está formado por tractor, trituradora-desbrozadora y tractorista. El rendimiento está en función de la operación que se efectúe.

La operación de triturado de leña es más lenta que la de desbrozado, pero hacemos una media a la hora de determinar el rendimiento.(descrito en página anterior)

29.2.3 Aplicación de tratamientos fitosanitarios

Se emplea el equipo formado por tractor, atomizador y tractorista.

El rendimiento estará en función de la dosis de agua a aplicar.

Fase 0 y I – 400 l./Ha.

Fase II y III – 600 l./Ha.

Fase IV – 1.000 l./Ha.

Aunque el tiempo tampoco variará mucho y se realizarán aprox. 6 Has por jornada de trabajo.

29.2.4 Tratamientos herbicidas

El equipo está formado por tractor, pulverizador 400 l. y tractorista. Se trata con pantalla protectora para no mojar los árboles.

El rendimiento es de 6 Ha./jornada.

29.2.5 Recolección y transporte de envases

Para esta operación se necesita personal, tractor, toro y carretilla elevadora.

Se necesitan peones para las labores de recolección entre el 20 de Septiembre al 20 de Octubre aproximadamente. Contado con la inestabilidad atmosférica de este época.

Las necesidades de personal una vez este toda la plantación en producción, se resumen de la siguiente forma:

Considerando que la recolección se hace de forma manual y que puede durar 20 días hábiles serán necesarios 15 peones recolectores, dos especialistas y dos tractores.

El transporte de los palots tanto llenos como vacíos dentro del campo lo harán los tractores.

Estimación de producción $280 \text{ tm}/20 \text{ días} = 14 \text{ tm diarias}$.

Se definen varias fases de producción para diferenciar en cada una las necesidades.

30. Fases

30.1 Fase 0 (1º año sin producción)

30.2 Fase I (2º año)

Manzanos con malla	Producción.-	10 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 4 peones

Manzanos sin malla sin producción

30.3 Fase II (3º año)

Manzanos con malla	Producción.-	25 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 6 peones

Manzanos sin malla	Producción.-	10 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 4 peones

30.4 Fase III (4º año)

Manzanos con malla	Producción.-	40 toneladas/Ha
--------------------	--------------	-----------------

	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 6 peones
Manzanos sin malla	Producción.-	25 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 6 peones
30.5 Fase IV (5º año hasta 20º año)		
Manzanos con malla	Producción.-	60 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 8 peones
Manzanos sin malla	Producción.-	50 toneladas/Ha
	Periodo de recolección.-	20 de septiembre hasta 20 de octubre
	Necesidad.-	1 especialista y 6 peones

Cuadro de producción prevista por hectárea TM

	<u>FASE I</u>	<u>FASE II</u>	<u>FASE III</u>	<u>FASE IV</u>
Manzanos con malla	10	25	40	960
Manzanos sin malla	0	10	25	800

31. Equipo de riego y fertirrigación

Al colocar la instalación de riego localizado automatizada, que se reducen al mínimo las necesidades de mano de obra. Será necesario para la dosificación del abono, revisión de limpieza de filtros, control de sistemas, programación de los riegos, revisión de goteros y otras operaciones.

Se precisa un especialista, que en este caso compartirá entre el encargado de la explotación y el obrero fijo. El tiempo empleado para estas labores se estima en un 5-10% del tiempo total del riego.

32. Cuadros de cultivos

COSTES:

Se define por horas de trabajo y el coste es:

Tractor-55 CV -----30 €/hora
(Con maquinaria)

Tractor-75 CV -----36 €/hora
(Con maquinaria)

Especialista-----7 Salario + 2,1 Seg. Social = 9,1 €/hora

Peon -----5,96 Convenio + 1,78 Seg. Social = 7,74 €/hora

Electrobomba ----- El coste por hora de energia + mantenimiento + amortizacion = 0,1 €/ m3 de riego*

* Considerando que la electrobomba extrae 12,5 m3/hora, el coste horario seria 1,25 €/hora

MANZANO BAJO MALLA				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,8 Has			
				FASE 0											
EPOCA	TRACCION			MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES			
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha	
ENERO (PODA)									Esp.	1	30	273	MANO DE OBRA	416,27 €	
									Peon	1	30	232,2			
MARZO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	TRACCION Y MAQU	760,79 €	
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96			
					Ap. Herbicida	1	2								FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS
					Electrobomba	1	0,5	0,63							
ABRIL	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	FERTILIZANTES	204 €	
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96			
					Ap. Herbicida	1	2								
					Electrobomba	1	6,25	7,81							
MAYO (MALLAS)	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48			
	T-55	1	10	300	Electrobomba	1	16	20	Peon	1	10	77,4			
									Esp.	1	10	91			
JUNIO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58			
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96			
					Ap. Herbicida	1	2								
					Electrobomba	1	29	36,25							
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48			
					Electrobomba	1	34,25	42,81							
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58			
	I-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96			
					Ap. Herbicida	1	2								
					Electrobomba	1	33,75	42,19							
SEPTIEMBRE	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48			
					Electrobomba	1	25,25	31,56							
OCTUBRE (MALLAS)	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96			
	T-55	1	10	300	Electrobomba	1	7,17	8,96	Peon	1	10	77,4			
									Esp.	1	10	91			
													TOTAL	1785 €	

		CUADRO DE CULTIVO												SUPERFICIE: 2,8 Has	
MANZANO BAJO MALLA		FASE I													
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES		
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha	
ENERO (PODA)									Esp.	1	60	546	MANO DE OBRA	1469,6 €	
									Peon	1	60	464,4			
MARZO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	TRACCION Y MAQU.	1471,1 €	
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		PEON	1	4	30,96			
					Ap. Herbicida	1	2						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	605,4 €	
					Electrobomba	1	0,63	0,79							
ABRIL	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	FERTILIZANTES	306 €	
	T-75	1	12	144	Atomizador	1	6		Peon	1	12	92,88			
					Ap. Herbicida	1	2								
					Electrobomba	1	8,33	10,41							
MAYO	T-75	1	6	216	Atomizad.	1	6		Peon	1	6	46,44			
(MALLAS)					Electrobomba	1	21,33	26,66							
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4			
									Esp.	1	10	91			
JUNIO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58			
	T-75	1	8	288	Atomizador	1	4		Peon	1	8	61,92			
					Ap. Herbicida	1	2								
					Electrobomba	1	38,66	48,33							
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48			
					Electrobomba	1	45,66	57,08							
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58			
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96			
					Ap. Herbicida	1	2								
					Electrobomba	1	45	56,25							
SEPTIEMBRE	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48			
(Recoleccion)					Electrobomba	1	33,66								
	T-55	1	56	1680	Toro hidraulico	1	56		Peon	4	234	1811,16			
									Esp.	1	56	509,6			
OCTUBRE	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96			
(MALLAS)					Electrobomba	1	9,23	11,54							
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4			
									Esp.	1	10	91			
													TOTAL	3852 €	

MANZANO BAJO MALLA					CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,8 Has	
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	T-55	1	60	1800	Compr. Neumatico	1	60		Esp. Peon	1 2	60 120	546 928,8	MANO DE OBRA	2735,9 €
MARZO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp. Peon	1 1	3,36 4	30,58 30,96	TRACCION Y MAQU.	2682,9 €
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	605,4 €
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	0,95	1,18						
ABRIL	T-55	1	3,36	100,1	Trituradora	1	3,36		Esp. Peon	1 1	3,36 12	30,58 92,88	FERTILIZANTES	306 €
	T-75	1	12	432	Atomizador	1	6							
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	12,5	15,62						
MAYO (MALLAS)	T-75	1	6	216	Atomizad.	1	6		Peon	1	6	46,44		
					Electrobomba	1	32	40						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
JUNIO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp. Peon	1 1	3,36 8	30,58 61,92		
	T-75	1	8	288	Atomizador	1	4							
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	58	72,5						
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	68,5	85,62						
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp. Peon	1 1	3,36 4	30,58 30,96		
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2							
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	67,5	84,37						
SEPTIEMBRE (Recoleccion)	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	50,5							
	T-55	1	96	2880	Toro hidraulico	1	96		Peon	6	585	4527,9		
									Esp.	1	96	873,6		
OCTUBRE (MALLAS)	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Electrobomba	1	14,35	17,94						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
													TOTAL	6330 €

MANZANO BAJO MALLA				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,8 Has				
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES			
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha		
ENERO (PODA)	I-55	1	60	1800	Compr. Neumatico	1	60		Esp.	1	6	54,6	MANO DE OBRA	3877,1 €		
									Peon	3	180	1393,2				
MARZO	I-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	TRACCION Y MAQU.	3396,8 €		
	I-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96				
					Ap. Herbicida	1	2								FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	808,2 €
					Electrobomba	1	1,95	2,44								
ABRIL	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	FERTILIZANTES	408 €		
	I-75	1	12	432	Atomizador	1	6		Peon	1	12	92,88				
					Ap. Herbicida	1	2									
					Electrobomba	1	25	31,25								
MAYO (MALLAS)	T-75	1	6	216	Atomizad.	1	6		Peon	1	6	46,44				
					Electrobomba	1	64	80								
JUNIO	T-55	1	3,36	101					Peon	1	10	77,4				
									Esp.	1	10	91				
	T-75	1	8	288	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58				
JULIO					Atomizador	1	4		Peon	1	8	59,2				
					Ap. Herbicida	1	2									
					Electrobomba	1	116	145								
	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48				
AGOSTO					Electrobomba	1	137	171,25								
	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58				
	I-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96				
					Ap. Herbicida	1	2									
SEPTIEMBRE (Recoleccion)					Electrobomba	1	135	168,75								
	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48				
					Electrobomba	1	101									
OCTUBRE (MALLAS)	T-55	1	152	4560	Toro hidraulico	1	96		Peon	6	936	7244,64				
									Esp.	1	152	1382,2				
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96				
					Electrobomba	1	28,7	35,88								
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4				
									Esp.	1	10	91				
													TOTAL	8490 €		

MANZANO BAJO MALLA				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,8 Has		
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	T-55	1	60	1800	Compr. Neumatico	1	60		Esp. Peon	1	60	546	MANO DE OBRA	5399,7 €
MARZO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	1009,3 €
					Electrobomba	1	1,95	2,43						
ABRIL	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58	FERTILIZANTES	510 €
	T-75	1	12	432	Atomizador	1	6		Peon	1	12	92,88		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	25	31,25						
MAYO (MALLAS)	T-75	1	6	216	Atomizad.	1	6		Peon	1	6	46,44		
	T-55	1	10	300	Electrobomba	1	64	80	Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
JUNIO	T-55	1	3,36	100,8	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	8	288	Atomizador	1	4		Peon	1	8	61,92		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	116	145						
JULIO	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	137	171,25						
AGOSTO	T-55	1	3,36	101	Trituradora	1	3,36		Esp.	1	3,36	30,58		
	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Ap. Herbicida	1	2							
					Electrobomba	1	135	168,75						
SEPTIEMBRE (Recoleccion)	T-75	1	2	72	Atomizad.	1	2		Peon	1	2	15,48		
					Electrobomba	1	101							
	T-55	1	200	6000	Toro hidraulico	1	200		Peon	8	1344	10402,6		
									Esp.	1	168	1528,8		
OCTUBRE (MALLAS)	T-75	1	4	144	Atomizador	1	2		Peon	1	4	30,96		
					Electrobomba	1	28,7	35,88						
	T-55	1	10	300					Peon	1	10	77,4		
									Esp.	1	10	91		
													TOTAL	10830 €

MANZANO SIN MALLAS				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,2 Has		
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)									Esp.	1	23,4	212,94		
									Peon	1	23,4	181,12	MANO DE OBRA	293,18 €
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU.	541,36 €
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	403,6 €
					Electrobomba	1	0,39	0,49						
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,8	25,48		
	T-75	1	3,12	112	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	21,15	FERTILIZANTES	204 €
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	4,88	6,1						
MAYO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	12,48	15,6						
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	22,62	28,27						
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	26,72	33,4						
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	26,32	32,9						
SEPTIEMBRE	T-75	1	1,53	55,08	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	19,69	24,61						
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Electrobomba	1	5,59	6,99						
													TOTAL	1442 €

MANZANO SIN MALLAS				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,2 Has		
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)									Esp.	1	46,8	425,88		
									Peon	1	46,8	362,23	MANO DE OBRA	472,27 €
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU.	541,82 €
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56						FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	605,4 €
					Electrobomba	1	0,39	0,48						
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,8	25,48		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15	FERTILIZANTES	306 €
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	4,88	6,1						
MAYO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	12,48	15,6						
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	20,28		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	22,62	28,28						
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	26,72	33,4						
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	26,32	32,9						
SEPTIEMBRE	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	19,69	24,61						
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Electrobomba	1	5,59	6,99						
													TOTAL	1925 €

MANZANO SIN MALLAS				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,2 Has		
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	T-55	1	46,8	1404	Compr. Neumatico	1	46,8		Esp.	1	46,8	425,88	MANO DE OBRA	1504,1 €
									Peon	2	93,6	724,46		
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU.	1987,7 €
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
				Electrobomba	1	0,49	0,61							
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	FERTILIZANTES	306 €
	T-75	1	9,36	337	Atomizador	1	4,68		Peon	1	9,36	72,45		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	6,49	8,11						
MAYO	T-75	1	4,68	168,5	Atomizad.	1	4,68		Peon	1	4,68	36,22		
					Electrobomba	1	16,63	20,75						
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	6,24	224,6	Atomizador	1	3,12		Peon	1	6,24	48,29		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	30,15	37,69						
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	35,61	44,51						
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	35,1	43,87						
SEPTIEMBRE	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	26,25							
(Recoleccion)	T-55	1	43,68	1310	Toro hidraulico	1	43,68		Peon	4	182,52	1412,7		
									Esp.	1	43,68	397,49		
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Electrobomba	1	7,19	8,99						
													TOTAL	4403 €

CUADRO DE CULTIVO														
MANZANO SIN MALLAS					FASE III				SUPERFICIE: 2,2 Has					
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	T-55	1	46,8	1404	Compr. Neumatico	1	46,8		Esp.	1	46,8	425,88	MANO DE OBRA	2761,4 €
									Peon	3	140,4	1086,7		
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU. FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	2450,5 € 605,4 €
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	0,74	0,93						
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	FERTILIZANTES	306 €
	T-75	1	9,36	337	Atomizador	1	4,68		Peon	1	9,36	72,45		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	9,75	12,19						
MAYO	T-75	1	4,68	168,5	Atomizad.	1	4,68		Peon	1	4,68	36,22		
					Electrobomba	1	24,96	31,2						
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	6,24	224,6	Atomizador	1	3,12		Peon	1	6,24	48,29		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	45,24	56,55						
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	53,43	66,78						
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	52,65	65,81						
SEPTIEMBRE	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	39,39							
(Recoleccion)	T-55	1	74,88	2246	Toro hidraulico	1	74,88		Peon	6	456,3	3531,76		
									Esp.	1	74,88	681,4		
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Electrobomba	1	11,19	13,98						
													TOTAL	6123 €

MANZANO SIN MALLA				CUADRO DE CULTIVO								SUPERFICIE: 2,2 Has		
EPOCA	TRACCION				MAQUINARIA				MANO DE OBRA				CONSUMOS ANUALES	
	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Tipo	Ud	Total Horas	Valor €	Descripcion	Valor €/Ha
ENERO (PODA)	T-55	1	46,8	1404	Compr. Neumatico	1	46,8		Esp.	1	46,8	425,88	MANO DE OBRA	4395 €
									Peon	4	187,2	1448,93		
MARZO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	TRACCION Y MAQU. FITOSANITARIOS Y HERBICIDAS	3243,6 € 1009 €
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	1,52	1,6						
ABRIL	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84	FERTILIZANTES	510 €
	T-75	1	9,36	337	Atomizador	1	4,68		Peon	1	9,36	72,45		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	19,5	24,38						
MAYO	T-75	1	4,68	168,5	Atomizad.	1	4,68		Peon	1	4,68	36,22		
					Electrobomba	1	49,92	62,4						
JUNIO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	6,24	224,6	Atomizador	1	3,12		Peon	1	6,24	48,29		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	90,48	112,1						
JULIO	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	106,86	133,58						
AGOSTO	T-55	1	2,62	78,6	Trituradora	1	2,62		Esp.	1	2,62	23,84		
	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Ap. Herbicida	1	1,56							
					Electrobomba	1	105,3	131,62						
SEPTIEMBRE (Recoleccion)	T-75	1	1,56	56,16	Atomizad.	1	1,56		Peon	1	1,56	12,07		
					Electrobomba	1	78,78							
OCTUBRE	T-55	1	124,8	3744	Toro hidraulico	1	124,8		Peon	8	838,65	6491,15		
									Esp.	1	104,83	953,95		
OCTUBRE	T-75	1	3,12	112,3	Atomizador	1	1,56		Peon	1	3,12	24,15		
					Electrobomba	1	22,38	27,98						
													TOTAL	9158 €

33. Cuadro tratamiento anual

CUADRO TRATAMIENTO ANUAL MANZANA						
MES	FECHA	PLAGA	MATERIA ACTIVA	Dosis/Ha	Coste €	Cost/Ha
ENERO	30/01/2013	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	POLISULFURO DE CALCIO	100 Lts	0,5 €/Lt	50 €/Ha
FEB.						
MARZO	Boton Rosa	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ACEITE DE PARAFINA 83%	20 Lts	1,75 €/Lt	35 €/Ha
	Boton Rosa	P. SAN JOSE (Quadrupidiotus Perniciosus)	PIRIPROXIFEN 10 %	0,5 Lts	20,8 €/Lt	10,4 €/Ha
	Boton Rosa	PULGONES EN GENERAL	IMIDACLOPRID 10 %	0,5 Lts	11,6 €/Lt	5,82 €/Ha
	Boton Rosa	HONGOS EN GENERAL	OXICLORURO DE COBRE 38%	2,5 Lts	6,25 €/Lt	15,6 €/Ha
	Boton Rosa	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ABAMECTINA 1,8 %	1 Lts	18 €/Lt	18 €/Ha
		MALAS HIERBAS	GLIFOSATO 36%	1 Lts	5 €/Lt	5 €/Ha
ABRIL	02/04/2013	ANTIRUSSETING	Benziladenina 1,9 % + Gib.	0,6 Lts	24 €/Lt	14,4 €/Ha
	02/04/2013	ANTIRUSSETING	AMINOACIDO + Calcio	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
		MALAS HIERBAS	GLIFOSATO 36%	1 Lts	5 €/Lt	5 €/Ha
	13/04/2013	REGULADOR DEL VIGOR	PROHEXADIONA CALCICA 10%	1,5 Kg	91,8 €/Kg	138 €/Ha
	13/04/2013	REGULADOR DEL VIGOR	SULFATO AMONICO	2 Kg	0,34 €/Kg	0,68 €/Ha
		BARRENO (Cydia Pomonella)	CONFUSION SEXUAL			138 €/Ha
MAYO	04/05/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)-OIDIO (Podosphaera leucotricha)	TETRACONAZOL 12,5 %	0,4 Lts	38 €/Lt	15,2 €/Ha
	04/05/2013	BITTER PIT	AMINOACIDOS + Ca + Bo + Mg	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
	04/05/2013	ARAÑA ROJA (Panunychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ABAMECTINA 1,8 %	1 Lts	18 €/Lt	18 €/Ha
	04/05/2013	PULGON CENICIENTO Y LANIGERO	ACETAMIPRID 20 %	0,35 Kg	32 €/Kg	11,2 €/Ha
	20/05/2013	BARRENO (Cydia Pomonella)	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha
	20/05/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)-OIDIO (Podosphaera leucotricha)	TEBUCONAZOL 25 %	1 Lts	21,8 €/Lt	21,8 €/Ha
	20/05/2013	HONGOS EN GENERAL	MANCOZEB 80 %	2,5 Kg	4,69 €/Kg	11,7 €/Ha
	25/05/2013	BARRENO (Cydia Pomonella)	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha
	25/05/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)-OIDIO (Podosphaera leucotricha)	TEBUCONAZOL 25 %	1 Lts	2,84 €/Lt	2,84 €/Ha
	25/05/2013	HONGOS EN GENERAL	MANCOZEB 80 %	2,5 Kg	4,69 €/Kg	11,7 €/Ha

CUADRO TRATAMIENTO ANUAL MANZANA						
MES	FECHA	PLAGA	MATERIA ACTIVA	Dosis/Ha	Coste €	Coste/Ha
MAYO	25/05/2013	HONGOS	DIFENOCONAZOL 25 %	0,25 Lts	52 €/Lt	13 €/Ha
			ALQUIL POLIGLICOL 20 %	0,5 Lts	1,88 €/Lt	0,94 €/Ha
	31/05/2013	BARRENO (Cydia Pomonella)	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha
	31/05/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)-OIDIO (Podosphaera leucotricha)	TEBUCONAZOL 25 %	1 Lts	21,8 €/Lt	21,8 €/Ha
	31/05/2013	HONGOS EN GENERAL	MANCOZEB 80 %	2,5 Kg	4,69 €/Kg	11,7 €/Ha
			ALQUIL POLIGLICOL 20%	0,5 Lts	1,88 €/Lt	0,94 €/Ha
JUNIO	13/06/2013	CARPOCAPSA	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha
		MOTEADO (Venturia Inaequalis)	KRESOXIM-METIL 50%	1 Bot	29,4 Bote	29,4 €/Ha
			MANCOZEB 80 %	2,5 Kg	4,69 €/Kg	11,7 €/Ha
			AMINOACIDOS + Ca + Bo	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
			19/06/2013	MOTEADO (Venturia Inaequalis)	CLORTALONIL 50 %	2,5 Lts
			AMINOACIDOS + Ca	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
			MALAS HIERBAS	GLIFOSATO 36%	1 Lts	5 €/Lt
JULIO	12/07/2013	BARRENO	CLORPIRIFOS 25 %	4 Kg	5,15 €/Kg	20,6 €/Ha
	12/07/2013	ARAÑA ROJA (Panonychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ABAMECTINA 1,8 %	1 Lts	18 €/Lt	18 €/Ha
			AMINOACIDOS + Ca	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
	12/07/2013	HONGOS EN GENERAL	CAPTAN 47,5 %	2,5 Lts	4,99 €/Lt	12,5 €/Ha
AGOSTO	22/08/2013	HONGOS EN GENERAL	TEBUCONAZOL 25 %	1 Kg	21,8 €/Kg	21,8 €/Ha
			AMINOACIDOS + Ca	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha
	22/08/2013	CARPOCAPSA Y MOSCA	LAMBDA CIHALOTRIN 10%	0,2 Lts	75 €/Lt	15 €/Ha
		MALAS HIERBAS	GLIFOSATO 36%	1 Lts	5 €/Lt	5 €/Ha
SEPT.	02/09/2013	ARAÑA ROJA (Panonychus Ulmi y Tetranychus Urticae)	ABAMECTINA 1,8 %	1 Lt	18 €/Lt	18 €/Ha
	02/09/2013	HONGOS EN GENERAL	DIFENOCONAZOL 25 %	0,25 Lt	52 €/Lt	13 €/Ha
			FENPIROXIMATO 5%	2 Lts	23,8 €/Lt	47,5 €/Ha
			AMINOACIDOS + Ca	2,5 Lts	2,68 €/Lt	6,7 €/Ha

CUADRO TRATAMIENTO ANUAL MANZANA						
MES	FECHA	PLAGA	MATERIA ACTIVA	Dosis/Ha	Coste €	Coste/Ha
OCT.	22/10/2013	REGULACION DEL VIGOR	PACLOBUTRAZOL 25 %	0,25 Lts	22,1 €/Lt	5,53 €/Ha
			ALQUIL POLIGLICOL 20 %	0,5 Lts	1,88 €/Lt	0,94 €/Ha
NOV.	50%Caida H.	HONGOS EN GENERAL (50% HOJA CAIDA)	Sulfato Cuprocalcico 20 %	10 Kg	2,85 €/Kg	28,5 €/Ha
	100%Caida H.	HONGOS EN GENERAL (100% HOJA CAIDA)	Sulfato Cuprocalcico 20 %	10 Kg	2,88 €/Kg	28,8 €/Ha

34. Cuadro de fertilización

PLAN DE ABONADO							
SECTOR							
CULTIVO	MANZANO	PRODUCTOS		LTS/HA	LTS/SECTOR	COSTE/LITRO	COSTE/HA
VARIEDAD	GOLDEN, ROJAS	ACILIQ 2-3-10 PC		1750	1750	0,24	420 €
ZONAS		8 % N + 16 % CaO		450	450	0,2	90 €
SUPERFICIE	1	FECHA DE RECOLECCION			3º SEMANA SEPTIEM	TOTAL ABONADO	510 €
PRODUCCION	60 TM	FECHA DE INICIO		FECHA DE FINAL		LITROS/SECTOR	KILOS/SECTOR
FECHA DE INICIO		08/03/2013					
MARZO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	22	26	8 % N + 16 % CaO	9	12
ABRIL	1	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	44	53	8 % N + 16 % CaO	23	29
MAYO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	53	63	8 % N + 16 % CaO	23	29
JUNIO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	70	84	8 % N + 16 % CaO	23	29
JULIO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	74	88	8 % N + 16 % CaO	17	22
AGOSTO	1	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	17	22
SEPTIEMBRE	1	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	88	105	8 % N + 16 % CaO	2	3
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	46	55	8 % N + 16 % CaO	2	3
OCTUBRE	1	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	2	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	3	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
	4	ACILIQ 2-3-10 PC	11	13	8 % N + 16 % CaO	0	0
BALANCE U.F. 7 HA			NITROGENO	FOSFORO	POTASIO	CALCIO	
			89	63	210	94	

Separata Anexo 5

ANEXO 5

35. Introducción	95
36. Tipos de mallas	96
36.1 Malla color negra	97
36.2 Malla color humo	98
37. Estructura	98
37.1 Poste de hormigón	99
37.2 Poste de pino	99
37.3 Anclajes	100
37.4 Elementos de unión	100
37.5 Detalle de plaqueta	100
37.6 Características técnicas del alambre	102
37.7 Detalle caperuzon	103
38. Estructura de malla antigranizo elegida	103

35. Introducción

Definición de mallas.- Se define como malla antigranizo a la tela que está realizada por el método de “giro inglés” a partir del uso de polietileno de alta densidad.

El uso de mallas antigranizo se viene desarrollando desde la década de los 60 del pasado siglo como medida definitiva de protección contra las tormentas de granizo tan dañinas para todos los cultivos y en especial para los frutales, debido a la disminución de la calidad que sufren los frutos y en ocasiones los daños para las plantas en casos de fuertes tormentas quedándose dañados para varios años por las heridas en la madera y en los órganos reproductores como patas de gallo, brindillas, etc.

El factor limitante principal la implantación de esta técnica de protección es el elevado coste de implantación que ronda los 15.000 euros de media por hectárea.

Las otras soluciones para protegerse del granizo los agricultores son indirectas.

- Contratación de seguros: Se trata de seguros (adjuntamos contrato en la copia digital del proyecto) que en el caso de España se suscriben con Agroseguro que tienen un coste de aproximadamente 0,012 € por kilogramo de fruta asegurada a un precio de venta de 0.028 € por kilogramo. Tienen una validez limitada en la práctica porque la normativa que rige la interpretación de los daños en cuanto a la depreciación comercial haga que si son pedriscos de poca importancia en cuanto a que los frutos quedan poco dañados con uno o varios bollos que no se necrosa el tejido bajo la epidermis ni se rompe la indemnización económica recibida es muy baja con respecto a las bajas posibilidades de alcanzar un precio rentable en el mercado de la manzana para fresco ya que si se le repercuten los precios de frigoconservacion y normalizado para su venta en mercado una vez comercializado el producto al precio que queda para la fruta será seguramente por debajo de costes. La otra opción es destinarlo a industria de cremogenado, sidra, etc cuyo precio varía entre 10-15 céntimos de euro, precio inferior a los costes de producción. La media de cobro en una explotación en la zona sería del 27% de daños que descontado el 10 % de franquicia queda a indemnizar 17% de 0.028€ igual 0.047 € menos 0.012 € de prima indemnización neta 0.035 € por kilogramo cuando la depreciación media sería cercana a 0.1 € por kilogramo.

Demostrado que es una herramienta poco útil para garantizar la económica de una explotación de manzanas junto con la subida continua de las primas hacen que los agricultores abandonen este cultivo en pro de otros menos sensibles al granizo.

- Lucha antigranizo mediante la siembra de cristales de yoduro de plata. En Aragón se inicia en 1971, del pasado siglo, en la zona de la Laguna de Gallocanta mediante estufas de carbón activado, en 1973 se introduce el sistema de generadores de yoduro de plata disuelto en acetona. En los años 1984 y 1985 se sustituyen por avionetas que siembran las nubes peligrosas (cumulonimbos) de yoduro de plata pero se abandona por protestas populares denunciando la falta de lluvia por este sistema (hecho científicamente probado que es al revés, genera posibilidad de lluvia).

En las últimas décadas se ha puesto en marcha una mancomunidad antigranizo integrada por Zaragoza, Teruel y Fraga (Huesca) que ha implantado una red de potentes generadores de yoduro gestionados por la mancomunidad íntegramente que permite encender y apagar según el avance de la tormenta observando también los datos meteorológicos.

Esta es la experiencia en Aragón similar a las de otras partes del mundo según la cual este sistema no garantiza en absoluto la defensa contra las tormentas de granizo. Los sistemas de protección antigranizo mediante el montaje de mallas antigranizo si lo garantiza.

36. Tipos de mallas

El mercado de las mallas ofrece varios tipos de tejidos, en cuanto al diámetro del hilo (monofilamento) de polietileno tratado contra rayas ultravioleta, lo más habitual es 0,28 mm y densidad 950 kg/m³ tejido por el método de “giro inglés” que aporta más rigidez y resistencia al impacto del granizo. El tamaño de la cuadrícula más habitual es 3 x 7,4 mm.

Este tipo de material en nuestras latitudes tienen una vida útil de 10 años mínimo por efecto de los rayos ultravioletas pero requiere especial atención, el mantenimiento por reparar las roturas que se producen fruto del esfuerzo que les demanda el viento que al roce con los postes, sirgas, etc se produce otro aspecto importante en cuanto a los tipos de malla, es el color: Negro, humo, blanco, rojo, transparente, de todas ellas en la práctica se usa el negro o humo en condiciones de insolación importante y el transparente (cristal) en condiciones en las que faltan horas de sol que suelen ser en países nórdicos.

Para las condiciones de cultivo y climáticas del Valle del Jalón y considerando que la variedad principal de la plantación es Golden se pone malla de color negro que sombrea más y en las filas de Red Delicious se montara malla color humo para no filtrar tanta luz que podría en algún caso ser beneficiosa. Desde el punto de vista de la durabilidad aunque parezca contradictorio por la absorción de radiación son más duraderas las mallas opacas que las transparentes por los aditivos que pueden incorporar para protegerles de las radiaciones U.V.

36.1 Malla color negra

Características técnicas

SPECIFICA TECNICA RETE			
Tipo: ANTIGRANDINE	GRANDILENE NERA 3x7		
Codice doganale: 5407/7200000			
Caratteristiche dimensionali	Unità	Valori	Metodo
Larghezza	m	Max 7,0	---
Larghezza tolleranza sul nominale	%	± 4	Metodo tessile
Caratteristiche del monofilo	Unità	Valori	Metodo
Grado di stabilizzazione Nero	%	≥ 1,4	UNI 9556
Titolo (tolleranze singolo filo)	%/tex	± 7	UNI 9735
Ritiro in acqua bollente	%	≤ 3	UNI 10337
Caratteristiche meccaniche	Unità	Valori	Metodo
Tipo	---	C	UNI 10406
Armatura	Giro inglese		
Massa	g/m ²	47 ± 2	UNI 9401
Titolo (orientativo)	tex	60	UNI 9735
Prova di trazione su striscia riferita al singolo filo	Unità	Valori	Metodo
-forza a rottura	g/tex	≥ 30	UNI 9405
-allungamento a rottura	%	≥ 15	UNI 9405
Ombreggiamento	Unità	Valori	Metodo
Grado di ombreggio	%	± 18	---
Rev. 20-11-2008			

36.2 Malla color humo

Características técnicas

SPECIFICA TECNICA RETE			
Tipo: ANTIGRANDINE	GRANDILENE GRIS 3x7		
Codice doganale: 5407/7200000			
Caratteristiche dimensionali	Unità	Valori	Metodo
Larghezza	m	Max 7,0	---
Larghezza tolleranza sul nominale	%	± 4	Metodo tessile
Caratteristiche del monofilo	Unità	Valori	Metodo
Grado di stabilizzazione Kristall	kLy	≥ 950	---
Grado di stabilizzazione Nero	%	≥ 1,4	UNI 9556
Titolo (tolleranze singolo filo)	%/tex	± 7	UNI 9735
Ritiro in acqua bollente	%	≤ 3	UNI 10337
Caratteristiche meccaniche	Unità	Valori	Metodo
Tipo	---	C	UNI 10406
Armatura	Giro inglese		
Massa	g/m ²	47 ± 2	UNI 9401
Titolo (orientativo)	tex	60	UNI 9735
Prova di trazione su striscia riferita al singolo filo	Unità	Valori	Metodo
-forza a rottura	g/tex	≥ 30	UNI 9405
-allungamento a rottura	%	≥ 15	UNI 9405
Ombreggiamento	Unità	Valori	Metodo
Grado di ombreggio	%	± 14	---
Rev. 20-11-2008			

37. Estructura

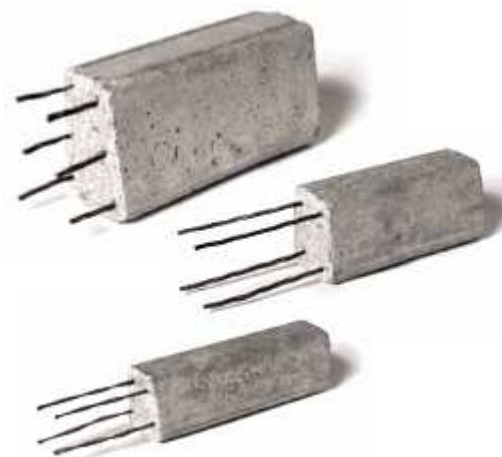
La estructura que soporta el sistema de mallas está formada por postes, sirgas, alambres y hélices de anclaje.

Los postes más utilizados son de hormigón pretensado o de pino tratado con autoclave.

37.1 Poste de hormigón.

Se trata de postes de hormigón armado pretensado de longitud aproximadamente 5 metros y son cuadrados de 8,5 cms x 8,5 cms, para los postes intermedios dentro de la estructura son rectangulares de 8 cm x 12 cms para los extremos y perímetros que soportan mayor tensión (se aporta presupuesto de estructura con hormigón y postes de pino).

Los postes de hormigón se fijan al suelo haciendo un agujero y después de depositados se calzan con tierra muerta. El hormigón es ligeramente más económico y se adaptan mejor todo el utillaje de fijación de sirgas, etc.



37.2 Poste de pino

Son palos de diferentes diámetros entre 12 y 18 cms con punta. El pino tiene una buena resistencia pero es tratado para mejorarla y darle mayor durabilidad. El tratamiento se llama autoclave y consiste en introducir la madera en una cuba de vacía para extraer el aire, agua y resina de la células para después introducir en el poro abierto vapores con los productos químicos que protegerán la madera de agentes patógenos y le confiere la durabilidad (25 años), en concreto este tipo de poste llevan el tratamiento clase IV. Este tipo de poste está equipado con una punta torneada para su clavado directo en el terreno.

Comparativa de coste :

Poste de hormigón para extremos 8 cmx12 cm :	17.5 €/ud
Poste Pino Tratado 18 cm :	25.9 €/ud



37.3 Anclajes

Debido a la gran tensión que soportan los postes perimetrales de las parcelas con estos sistemas debido al viento se deben clavar unos mecanismos que mediante una sirga aseguren el poste para que no se mueva y no se destense toda la estructura que va integrada. Este tipo de mecanismos son unas hélices con un vástago y una anilla en la punta con una longitud aproximada de 1,6 metros que se enrosca al suelo mediante un rotor hidráulico.

37.4 Elementos de unión

Se usan sirgas de acero trenzado de 5 ó 6 mm para todo el perímetro de la parcela para hacer una estructura integral y también para los anclajes al suelo desde los bordes superiores de los postes. Para la unión de los postes dispuestos a lo largo de las líneas se coloca un alambre de acero galvanizado de 3,8 mm al cual se fija la malla para formar la parte superior de la capilla, la fijación se puede hacer mediante cosido o mediante plaquetas que grapan la malla al alambre. Sobre este alambre se recoge la malla en invierno para protegerla de los agentes climatológicos que afecten a su durabilidad y principalmente de las infrecuentes nevadas en esta finca que pueden hundir la instalación.



Código	Diámetro nominal del cable mm	Peso unitario aprox. Kg/m	Carga de rotura mínima (kg) 180 Kg/mm ²
Y106360SND08	8	-	-
Y106360SND10	10	-	-
Y106360SND12	12	0,581	9.596
Y106360SND14	14	0,789	13.024
Y106360SND16	16	1,037	17.116
Y106360SND18	18	1,303	21.524
Y106360SND20	20	1,620	26.761
Y106360SND22	22	1,967	32.476
Y106360SND24	24	2,325	38.404
Y106360SND26	26	2,746	45.338
Y106360SND28	28	3,150	52.025
Y106360SND30	30	3,641	60.125
Y106360SND32	32	4,143	68.393

37.5 Detalle de plaqueta



También es importante la función de los sombreros o caperuzones que son unos elementos plásticos que se ponen en los extremos de los postes para dirigir todos los sistemas de fijación perimetral y longitudinal superior (sirgas y alambres) y para

proteger la malla de la fricción directa contra los postes que hace que se rompa. Destacar que todos estos elementos encajan mucho mejor sobre postes de hormigón que de madera porque los primeros están hechos con molde y homogéneos. Por último para que sirva de entutorado de los manzanos plantados se colocan alambres desde los primeros 50 centímetros de altura dispuestos cada metro para atar allí el tronco y las ramas que sean necesarias.

37.6 Características técnicas alambre

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y DE RECUBRIMIENTO DE ALAMBRE TRIPLE GALVANIZADO REFORZADO ACERO.

DIAMETRO (en mm).....	3.90 MM
TOLERANCIA.....	- 0.05 / + 0.05
RESISTENCIA (en Kg./mm ²).....	150-160
RESISTENCIA Total a la Ruptura (en Kg.).....	1790-1910
CAPA DE ZINC MÍNIMA (en gr./m ²).....	280-290 Minime
Nº DE METROS POR KG.....	10,67
ALARGAMIENTO	4/5 %
PRESENTACION.....	CARRETES DE MADERA PERDIDO DE 400 KG

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y DE RECUBRIMIENTO DE ALAMBRE TRIPLE GALVANIZADO REFORZADO DURO.

DIAMETRO (en mm).....	2.50
TOLERANCIA.....	- 0.03 / + 0.05
RESISTENCIA (en Kg./mm ²).....	75-90
RESISTENCIA Total a la rotura (en Kg.).....	345-420
CAPA DE ZINC MÍNIMA (en gr./m ²).....	210-220
CAPA DE ZINC MÁXIMA (en gr./m ²).....	380-400
CAPA SEGÚN NORMA UNE-37506.....	G3
Nº DE METROS POR KG.....	26.01

37.7 Detalle caperuzon



38. Estructura de malla antigranizo elegida

Según los datos analizados de los tipos de materiales con los que se puede hacer este tipo de instalaciones, la decisión es la siguiente.

Construir la estructura con poste de hormigón porque tiene un coste menor, en torno a un 15 % menos, que en pino tratado, con una durabilidad igual o mayor de 5 metros de altura para que la parte más alta de la capilla formada por la malla quede a 4,25 metros de altura limitando así la longitud de los árboles.

El otro aspecto a decidir según los diferentes tipos que se ofrecen desde el punto de vista del color.

En el caso de las manzanas Golden se montara malla de color negro para aprovechar al máximo la interceptación de luz y radiación. Pero en las filas de manzanas rojas (1 cada 6) el color elegido es el humo (gris oscuro) porque en el caso de que si algún año las condiciones durante el mes de septiembre es atípicamente nuboso no penalice el color aunque se corre el riesgo de tener más daño por soleado.

La forma de sujetar la malla al alambre de la cumbrera de la capilla se hará mediante fijaciones tipo peine en vez de cosida longitudinalmente a lo largo del alambre porque en caso de que durante un episodio de viento fuerte se suelte algún extremo de la malla se producen más daños si esta cosida que si está fijado con el tipo peine.

Separata Anexo 6

ANEXO 6

39. Efectos de la estructura de malla antigranizo sobre el cultivo	106
40. Efectos de la malla en el ambiente	106
41. Impacto sobre las características del fruto	109
42. Incidencia de granizo	111
43. Rameado	111
44. Soleado	112
45. Tamaño	114
46. Color	114
47. Otros efectos del sistema	115
47.1 Índices de madurez	115
47.2 Polinización	117
47.3 Vigor	117
47.4 Estado sanitario	117
47.5 Heladas	117
48. Conclusión	118

39. Efectos de la estructura de malla antigranizo sobre el cultivo

Los efectos aquí expuestos son fruto de la recopilación de datos de múltiples estudios europeos y sudamericanos entre ellos el IRTA de Lérida, empresas de desarrollos de estos sistemas, estación experimental agropecuaria IRTA Alto Valle, Universidad de Mendoza y la información recabada de explotaciones agrícolas del Valle del Jalón incluida la de mi propiedad con varios años de experiencia en cultivo de manzanas bajo malla.

40. Efectos de la malla en el ambiente

- Disminuye la temperatura del aire.
En los meses de Julio, Agosto e incluso Septiembre es cuando mayor temperatura se alcanza en las plantaciones, se observa que la temperatura máxima baja hasta tres grados lo cual hace que el árbol este menos estresado y sea más eficiente que el testigo.
Hay diferencias importantes entre la malla negra que es más eficaz que la transparente en este fenómeno.



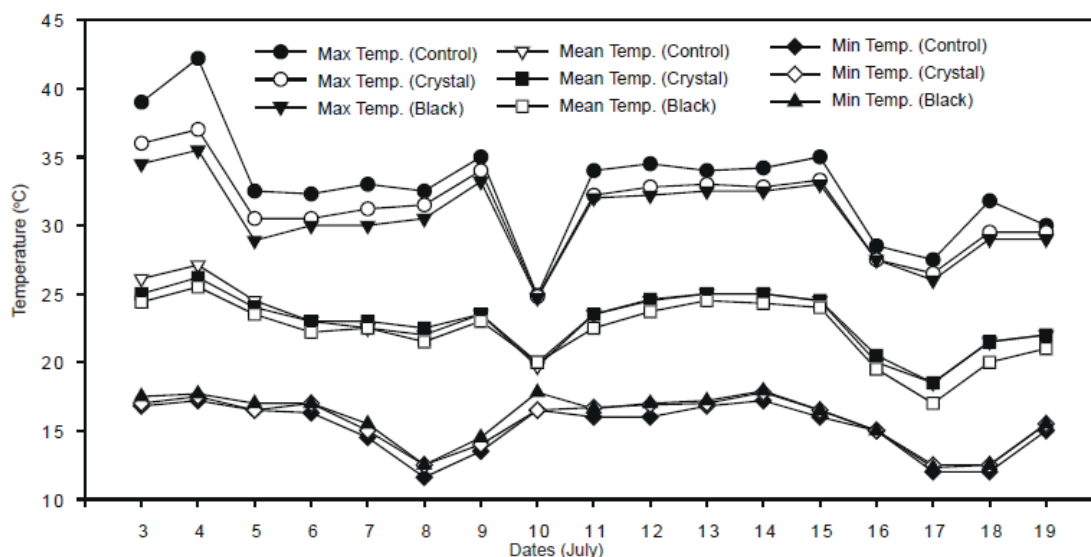


Fig. 3. Maximum (upper), mean (centre), minimum (lower) daily and mean temperatures per treatment (right) affected by the use of two different coloured nets during the period 3rd -19th July 2001

- Disminuye la intensidad de la luz y la radiación.

Estos parámetros se miden mediante disminución de la radiación fotosintéticamente activa (PAR) con respecto al testigo medida en días despejados y nublados en $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^2$ disminuye del orden del 30 % en el caso de malla negra y del 15 % en malla de cristal.

Para el cultivo de manzanos es altamente beneficioso porque la planta se deshidrata menos, en el caso de Golden gana en calidad de piel (finura) y los rojos no se ven afectados negativamente en el desarrollo de la coloración.

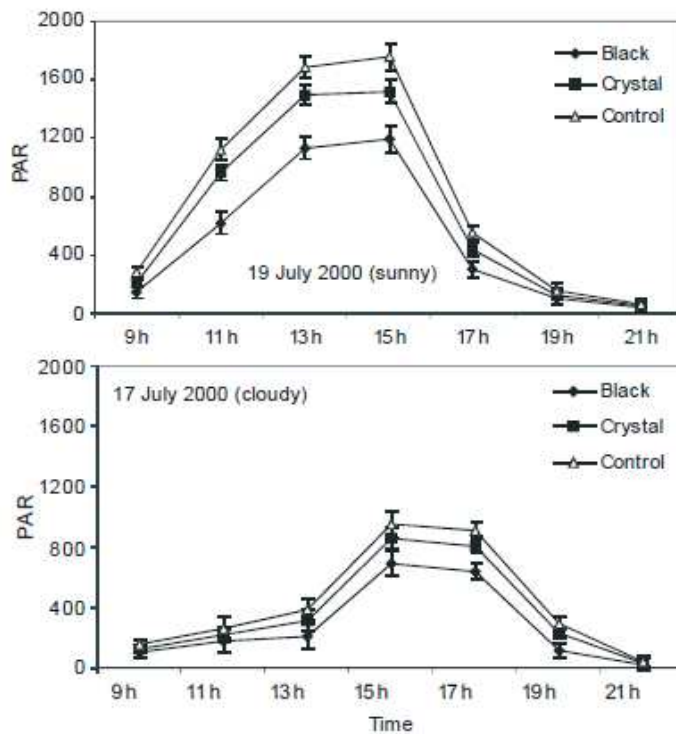
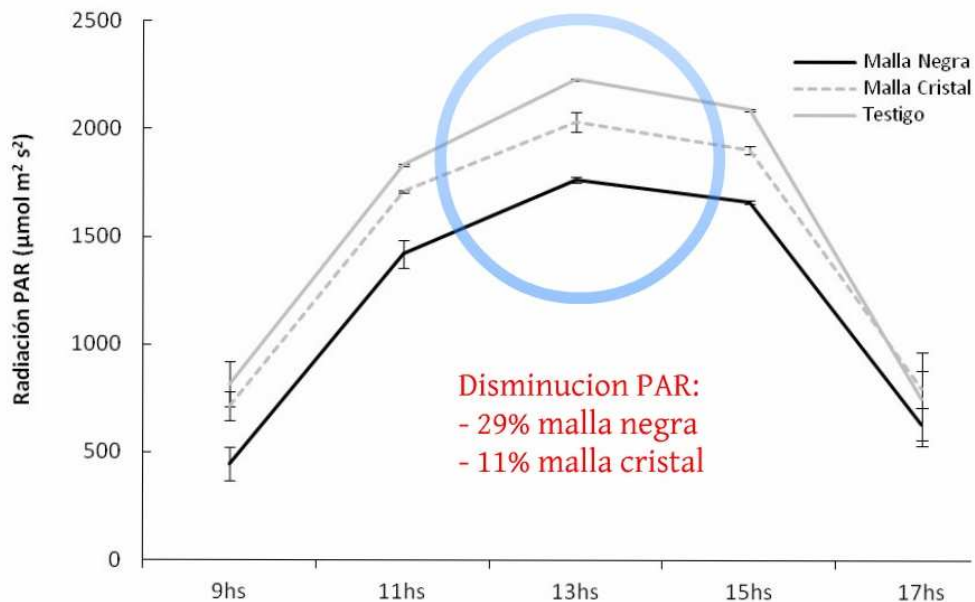


Fig. 2. Diurnal curve of photosynthetically active radiation (PAR±SE) (μmol m⁻² s⁻¹) as affected by different coloured nets or no net on a sunny day (19th July) and a cloudy day (17th July) 2000.

- Radiación fotosintéticamente activa:



- Aumento de la humedad relativa
Por efecto del microclima que se crea bajo la malla aumenta la humedad relativa en torno a un 10 % con respecto al aire libre en la malla negra y un 5 % en la malla transparente. Este fenómeno tiene un efecto positivo en el consumo de agua y negativo en el impacto de enfermedades que aumenta con respecto al testigo por tener mejores condiciones para la contaminación (moteado, etc).
En el caso del riego la finca consta de varias sondas montadas en diferentes puntos de la finca para identificar si hay percolación profunda y poder modificar la duración del riego.

- Disminución de la velocidad del viento
El uso de una estructura que limita el paso del viento a la parcela como es este caso en una zona de fuerte incidencia del viento (cierzo) se produce una reducción del 40 % en la velocidad del viento en el interior de la parcela.
El efecto positivo que tiene para la planta es que reduce su estrés por rotura de hojas, deshidratación excesiva, etc y en el caso del fruto es que reduce casi el 100 % la cantidad de frutos rameados, se entiende por frutos rameados aquellos cuya epidermis presenta lesiones producidas por el rozamiento continuado del fruto contra una rama o una hoja, siendo este depreciado comercialmente.

41. Impacto sobre las características del fruto

A continuación expongo las categorías en las que se clasifican las manzanas para su normalización según sus características principalmente por defectos en la piel como se puede comprobar.

TOLERANCIAS MÁXIMAS PARA LOS DEFECTOS Defectos permitidos		Categoría “Extra”	Categoría I	Categoría II
Pardeamiento/oxidación (“russetting”), cuando se produzca fuera de la cavidad del pedúnculo o cáliz	- Pardeamiento/oxidación (“russetting”) reticular leve	3% del área superficial	20% del área superficial	50% del área superficial
	- Pardeamiento/oxidación (“russetting”) sólido leve	1% del área superficial	5% del área superficial	33% del área superficial
La acumulación de los dos tipos de pardeamiento/oxidación (“russetting”) no debe rebasar los siguientes límites:		3% del área superficial	20% del área superficial	50% del área superficial
Manchas y magulladuras acumuladas: - magulladuras con decoloración leve; - cicatrices causadas por sarna ³ (<i>Venturia inaequalis</i>); - otros defectos/ manchas, incluyendo marcas de granizo cicatrizadas.		0,50 cm ²	1,0 cm ² 0,25 cm ² 1,0 cm ²	1,5 cm ^{2,6} 1,0 cm ² 2,5 cm ²
Grietas del pedúnculo o cáliz (cicatrizadas o curadas)		----	0,5 cm	1 cm
Longitud máxima de los defectos de forma alargada		----	2 cm	

42. Incidencia de granizo

El valor más importante que tienen estas estructuras sobre los frutos en esta zona donde los granizados son demasiado habituales con una media cercana a 2 veces al año durante la época de riesgo para el fruto (Abril-Octubre) es la protección total contra el granizo ya que de otra forma es prácticamente seguro el daño en las manzanas por este fenómeno climatológico.

En el caso de granizo cualquier daño ya no se considera la fruta como categoría extra, según los centímetros cuadrados que ocupa el daño son categoría I, II o III, simplemente la ausencia de granizo puede repercutir en una venta con el doble de precio, este año en Aragón las manzanas sin granizo y bajo malla han valido aprox. 0,40 €/kg y las manzanas con granizo (depende la afección) han valido entre 0,12 y 0,30 €/kg.



Fruto dañado por granizo

43. Rameado

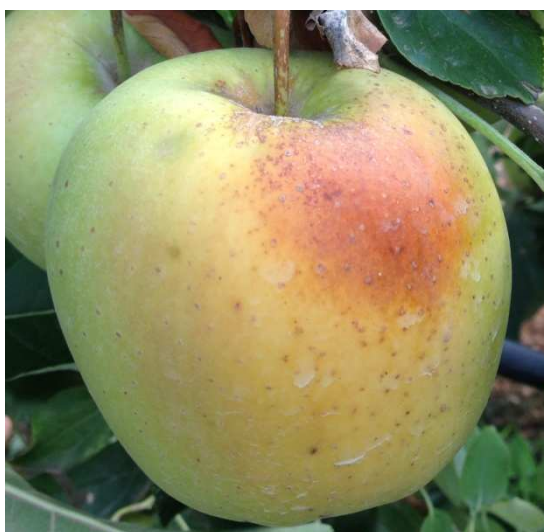
El número de frutos rameados desciende en casi un 100 % en el interior de la parcela siendo un poco menor la eficiencia en las zona perimetrales orientadas al noroeste (cierzo). Depreciación comercial importante, en testigo puede haber un 10 % de frutos rameados.



Fruto dañado por rameado

44. Soleado

Este fenómeno provocado por la excesiva insolación y radiación en el fruto provoca elevar mucho la temperatura y no puede refrigerarse suficientemente por evapotranspiración produciéndose una quemadura superficial de la epidermis que le produce una mortandad de células confiriendo a esa zona de la piel un color parduzco y si esto se produce durante un periodo activo de crecimiento produce una disminución del tamaño del fruto e incluso una deformación del mismo por la falta de elasticidad de la piel afectada. La diferencia entre la plantación protegida por malla y el testigo la disminución de la incidencia de este fenómeno es del 60%



Fruto dañado por soleado

Adjunto tabla con la diferencia de temperatura en los frutos que representa el riesgo indirecto de soleado.

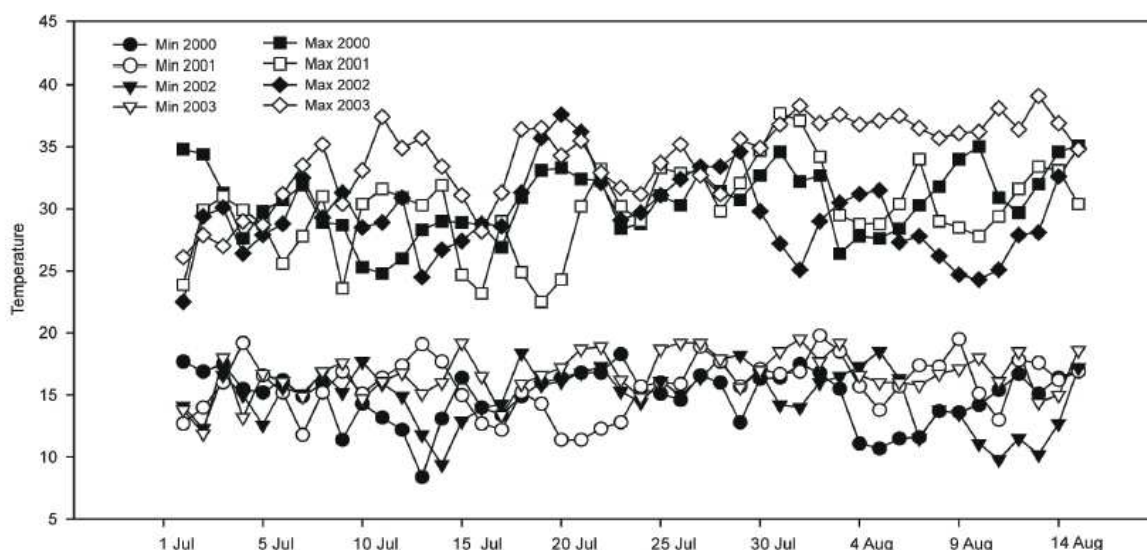
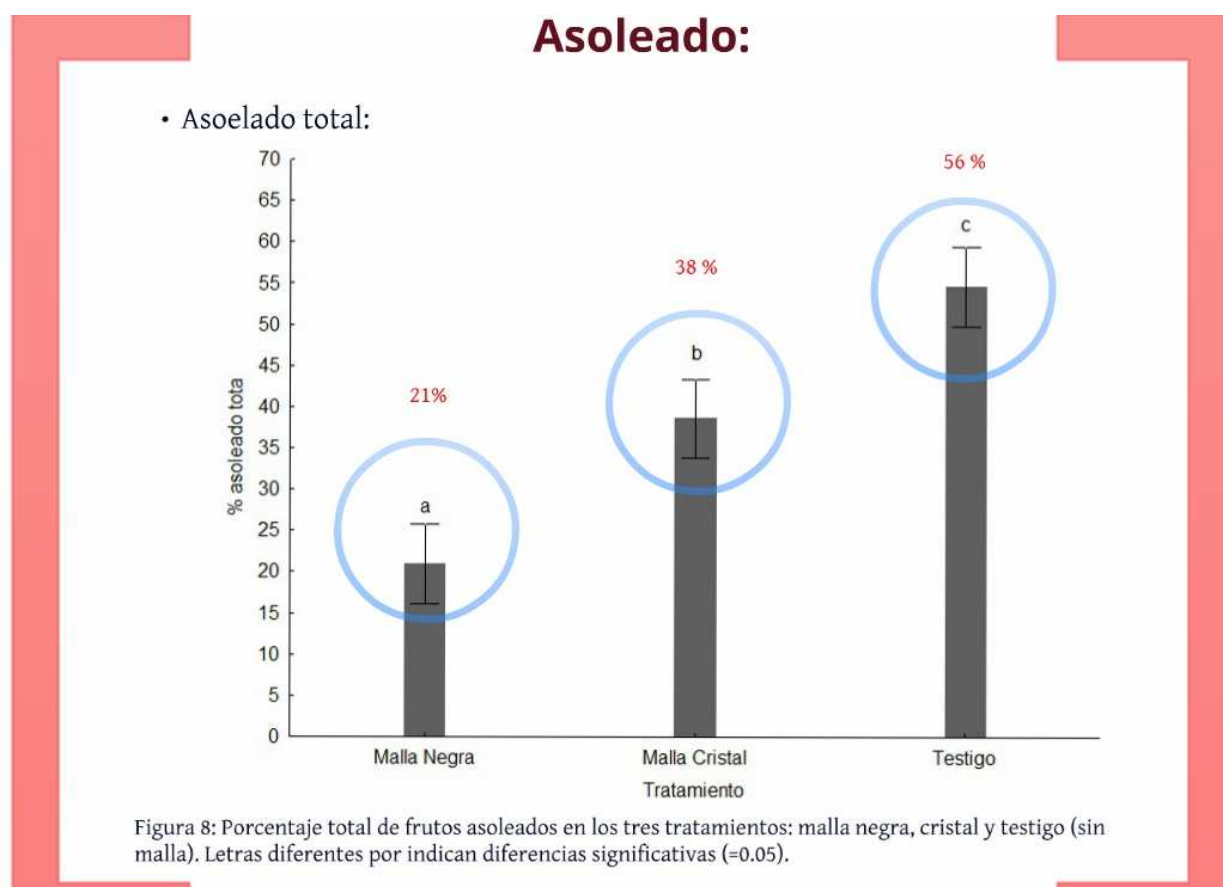


Fig. 1. Daily maximum and minimum temperatures over the period 1st July – 15th August for the 2000, 2001, 2002 and 2003 seasons

Adjunto gráfico con la diferencia de incidencia por soleado en manzanas rojas que son muy sensibles porque bajo el color rojo tienen un fondo color marrón pajizo que los mercados especializados reconocen rápidamente, lo cual, provoca que sean frutos vendidos como categorías inferiores a extra que es el objetivo comercial.



45. Tamaño

En cuanto a este parámetro las conclusiones a las que llegan los estudios técnicos son contradictorias porque algunos ensayos arrojan resultados favorables en cuanto al aumento de calibre y otros llegan a resultados contrarios.

En la práctica no se puede asegurar un aumento de tamaño pero atendiendo a la máxima de que el tamaño se verá beneficiado en tanto en cuanto las situaciones de estrés del árbol sean menores (estrés por temperatura, viento, radiación, baja humedad relativa, etc) se podría afirmar que las plantaciones dotadas de mallas antigranizo no tendrían menos tamaño que las plantaciones al aire libre.

46. Color

En el caso de la variedad Golden el color pasa de verde a amarillo dependiendo del estado de madurez y en general se recolecta verde porque después en la frigoconservación en caso de requerimiento comercial existan técnicas de manejo de temperatura y humedad para que el color verde de la epidermis evolucione a amarillo. Plantaciones protegidas con malla tienen un color más homogéneo a los cuatro puntos cardinales del árbol debido a la cantidad de luz interceptada por el sistema que las plantaciones al aire libre que en ocasiones requieren recolectar en diferente momento (fecha) la parte del árbol orientada al sol de poniente porque está más amarilla y sino en los palots se producen grandes diferencias de color entre unos frutos y otros.

En el caso de las manzanas rojas sabemos que las antocianinas, pigmentos hidrosolubles que se hallan en las vacuolas de las células vegetales y que otorgan el color rojo a las manzanas son estimuladas por la iluminación y la radiación solar al activarse la enzima fenilalanina-amonioliasa que en algunas zonas del norte de Europa puede ser un factor negativo el uso de las mallas pero en zonas de levada insolación como Zaragoza no hay diferencias en la coloración y acaso positivas en la concentración de antocianinas.

Respuesta fisiológica de los cultivos:

- Concentración de antocianinas:

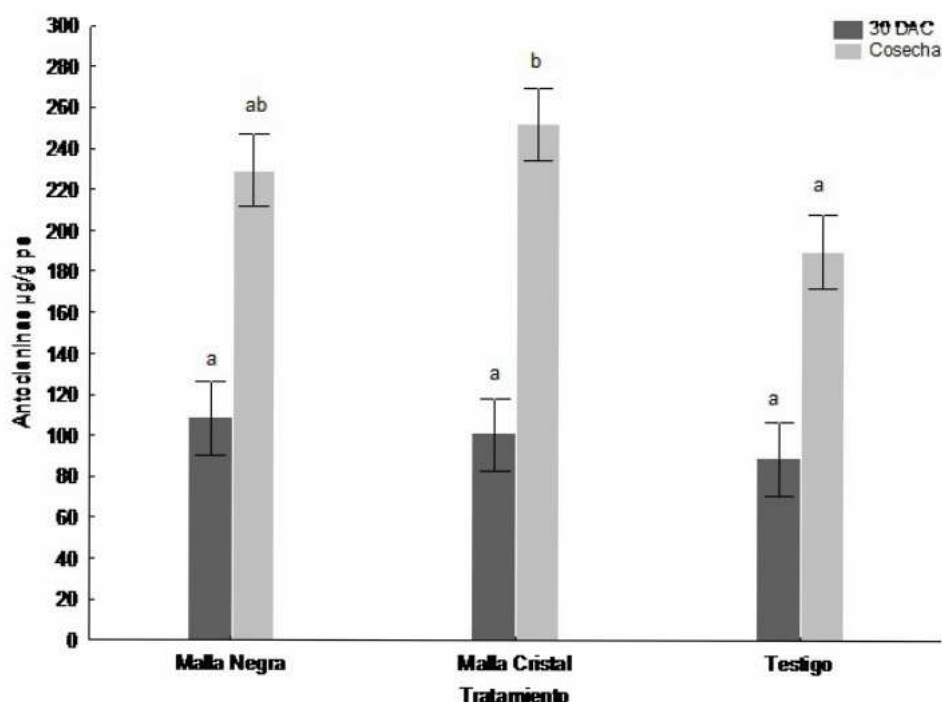


Figura 6: Concentración de antocianinas µg/g ps 30 días antes de cosecha (30 DAC) y a cosecha, para los tratamientos malla negra, cristal y testigo (sin malla). Letras diferentes por indican diferencias significativas ($\alpha=0.05$).

47. Otros efectos del sistema

47.1 Índices de madurez

En cuanto a los aspectos más importantes ocurre que penetromía o firmeza tiene ligeramente menos que al aire libre, lo mismo pasa con los sólidos solubles en la pulpa y la acidez. Todos estos parámetros están en relación directa con el microclima creado en cuanto a mayor humedad relativa, temperatura, etc.

• Índices de madurez:

Cuadro 3: Firmeza, Sólidos Solubles, Acidez Titulable y porcentaje de degradación de almidón para los frutos de 'Chañar 90'. Los Valores representan las medias \pm error estándar. N=100. Letras diferentes indican diferencias significativas ($\alpha=0.05$).

Tratamiento	Firmeza (Newton)	Sólidos Solubles	Acidez titulable (g/l)	% Degradación almidón
Malla Negra	67,10 \pm 0,66 b	10,54 \pm 0,20	2,57 \pm 0,06	23,2 \pm 1,02
Malla Cristal	71,45 \pm 0,31 a	11,10 \pm 0,33	2,65 \pm 0,05	24,90 \pm 1,19
Testigo	70,60 \pm 0,33 a	11,16 \pm 0,31	2,60 \pm 0,06	28,55 \pm 1,76
	*	n/s	n/s	n/s

n/s, no significativo, *, **, *** significativo al 5%, 1% y 0,1 % respectivamente

Cuadro 4: Luminosidad, HUE, Cromo y porcentaje de cobertura para los frutos de 'Chañar 90'. Los valores representan las medias \pm error estándar. N=100. Letras diferentes indican diferencias significativas ($\alpha=0.05$).

Tratamiento	L	HUE	Croma	% Cobertura
Malla Negra	34,05 \pm 0,77 a	22,95 \pm 0,93	25,53 \pm 0,35	90 \pm 0,00 b
Malla Cristal	36,95 \pm 0,71 ab	26,17 \pm 0,95	23,78 \pm 0,35	82 \pm 1,22 a
Testigo	38,03 \pm 1,17 b	27,22 \pm 2,24	24,70 \pm 0,91	79 \pm 2,91 a
	*	ns	ns	*

ns, no significativo, *, **, *** significativo al 5%, 1% y 0,1 % respectivamente.

En la práctica se tendrá que poner especial cuidado en no marcar con los dedos (bollos) las manzanas a la hora de la recolección, es este sentido la forma de recolectarse hace manual y con guantes de protección para no magullar la fruta en esa delicada operación que es la recolección y transporte hasta el almacén frigorífico.



Fruto dañado por marcar con los dedos (bollos)

47.2 Polinización

Conocido por todos los fruticultores que aun en variedades como Golden que no es imprescindible la polinización cruzada es muy beneficiosa y esto se pone de manifiesto en primavera en las que las condiciones de polinización son difíciles a causa de las bajas temperaturas. Además de la mezcla de variedades con polen compatible es crucial la labor polinizadora de los insectos que habitan el medio natural como los introducidos por el agricultor como abejas y abejorros.

Para no entorpecer la labor de los insectos ni correr demasiado riesgo por no extender las mallas con frutos cuajados se debe dejar la parcela sin cubrir hasta el estado fenológico G o caída de pétalos precoz porque en ese momento la labor de los insectos está concluida aunque parezca que la flor todavía puede ser polinizada.

47.3 Vigor

Analizando las variables que se modifican al cubrir con mallas una plantación sería más sensible a producirse un exceso de vigor en una plantación con mallas que al aire libre por la mayor eficacia del riego cuando hay menos temperatura, mas humedad relativa, etc.

47.3.1 Estado sanitario

Para las enfermedades como el moteado principalmente en primavera húmedas como la del 2013 al árbol le cuesta más tiempo secarse estando bajo malla con lo cual el riesgo de infestación por hongos es mayor.

En el caso de plagas como la carpocapsa, que es más peligrosa a partir del mes de Mayo, la plantación de malla está cubierta si tenemos un buen control de la primera y segunda generación la presión bajara mucho porque no es tan fácil la penetración de hembras del exterior de las mallas si hay alrededor alguna plantación que tenga mucha infestación de este lepidóptero. El caso de ceratitis sería similar aunque más tarde en el tiempo.

47.4 Heladas

Se ha constatado en la práctica que el hecho de tener la malla y principalmente si es negra (porque irradia más energía por la noche al haberla acumulado por el día) aunque no llegue a helar porque según el estudio climatológico en Abril ya es muy improbable este fenómeno pero las temperaturas nocturnas en los casos de noches con condiciones favorables para las heladas por irradiación se produce una ruptura en los corrientes de convección que provocan el fenómeno de inversión térmica lo cual protege la zona de frutales de la bajada tan brusca de temperatura.

48. Conclusión

Como conclusión a todos los aspectos valorados es que en la plantación protegida con malla antigranizo tendremos muchos más frutos de categoría extra que en la plantación al aire libre

	PLANTACION BAJO MALLA	PLANTACION AIRE LIBRE
CATEGORIA EXTRA	90 %	30 %
CATEGORIA I	5 %	20 %
CATEGORIA II	3 %	20 %
CATEGORIA III	0 %	20 %
INDUSTRIA	2 %	15 %

Separata Anexo 7

ANEXO 7

49. Análisis comparativos de la producción	121
50. Situación estadística del manzano en Aragón	122

49. Análisis comparativos de la producción

Por las condiciones de la plantación en cada tipo con y sin malla se produce una diferencia en la capacidad de producir.

En el caso de la plantación en mallas vamos a generar una pared de producción de manzanas de más de cuatro metros de altura que tendrá un potencial de producción como mínimo un 20 % mayor que la plantación al aire libre porque no se puede aprovechar tanto la altura ya que el patrón elegido, o sea el EM IX, tiene poco anclaje y se volcarían los arboles con el peso de la cosecha. He desechado la posibilidad de elegir un patrón con mejor y más potente anclaje en el suelo porque a medio plazo provocaría problemas de exceso de vigor.

TABLA DE PRODUCCION ACUMULADA

Año nº	Plantación con malla		Plantación aire libre	
	Producción/Ha	Producción total	Producción/Ha	Producción total
1	0	0	0	0
2	10	28	0	0
3	25	70	10	22
4	40	112	25	55
5	60	168	40	88
6	60	168	50	110
7	60	168	50	110
8	60	168	50	110
9	60	168	50	110
10	60	168	50	110
11	60	168	50	110
12	60	168	50	110
13	60	168	50	110
14	60	168	50	110
15	60	168	50	110
16	60	168	50	110
17	60	168	50	110
18	60	168	50	110
19	60	168	50	110
20	60	168	50	110

TOTAL PRODUCCION POR HA	1.035	TOTAL PRODUCCION POR HA	825
-------------------------	-------	-------------------------	-----

A la vista del acumulado de producción se observa la diferencia positiva de en torno a un 15 % de producción a favor de la plantación de malla principalmente por la intensidad de la plantación, dato que cuantificado al precio de venta medio de manzanas con pocos defectos en el campo ya cubriría el desembolso mayor para hacer la estructura de malla y la mejor inversión en plantas debido al marco. Cabe reflexionar sobre la posibilidad de hacer una plantación de marco similar al aire libre pero ya se eleva la inversión por plantas y en parte por la estructura de entutorado

(siendo sensiblemente menor del orden de un 70 %) sin montar mallas pero el hecho diferencial sería que nunca se alcanzaría el nivel de calidad obtenido en esta plantación al aire libre con respecto a la protegida contra pedrisco y por ello el precio de venta sería menor, lo cual no justificaría esa inversión mayor.

50. Situación estadística del manzano en Aragón

La superficie en Aragón dedicada a frutales de regadío ha sufrido un vuelco en la última década aumentando claramente la superficie dedicada a fruta de hueso principalmente en melocotonero, nectarino, paraguayo, cerezo y albaricoque solamente decrece la superficie de ciruelo.

ESPECIE	2000	2010	%
MELOCOTONERO	7957 Has	11640 Has	+ 46
NECTARINO	3002 Has	6303 Has	+ 110
ALBARICOQUERO	468 Has	1278 Has	+ 173
CEREZO	5153 Has	7144 Has	+ 39
CIRUELO	1329 Has	1124 Has	-15

La razón de este aumento de la superficie dedicada en Aragón a este tipo de cultivos obedece principalmente a la facilidad de comercialización de este tipo de frutos en el exterior como toda Europa (principalmente), Sudamérica, Emiratos Árabes, Asia, et casi como la facilidad de manejo de las plantaciones.

Estos datos por provincia son similares (adjunto cuadros).

En el caso de los frutales de pepita la superficie ha decrecido en Aragón en ese mismo periodo de estudio.

ESPECIE	2000	2010	%
MANZANO	5842 Has	3629 Has	-39
PERAL	5663 Has	4479 Has	-21

En este caso las razones serían por la dificultad del cultivo que es más caro en conceptos como: plantación, periodos improductivos, manejo de plagas y enfermedades y comercialmente tienen menos aceptación en el exterior.

En el caso de las peras que se producen en Aragón como Ercolini, Williams y Limonera tienen cierto mercado en Europa, Brasil y Oriente Próximo pero peras como Blanquilla de Aranjuez que es la variedad por excelencia de Aragón se consume principalmente en España con alguna pequeñísima demanda exterior en Grecia e Israel. Por último comentar que Pera Conferencia tiene un creciente mercado en toda Europa dominada por los productores belgas y holandeses, no se adapta bien a esta zona por las altas temperaturas estivales que provocan secado de hojas por la alta evapotranspiración que sufren y la planta aun con alta humedad en la zona radicular no es capaz de restituir el agua consumida.

En el caso del cultivo del manzano objeto de este trabajo presenta al igual que el peral costes más elevados de implantación y cultivo que el frutal de hueso y aun siendo

un cultivo tradicionalmente mayoritario entre los fruticultores aragoneses, en general, y de la zona del Valle del Jalón en particular ha sufrido un fuerte retroceso en la superficie porque la calidad que se consigue con las técnicas del cultivo tradicionales hacen que los mercados exteriores no las demanden e incluso el mercado nacional los valore como de menor calidad que las manzanas que llegan desde Francia e Italia, alcanzado menores precios de venta en los mercados ya que se ofrecen muchos frutos con defectos visuales en la epidermis como bollos por granizo, quemaduras por insolación elevada, defectos producidos por el viento, etc aunque las cualidades organolépticas como los azúcares estén por encima en grados brix de las manzanas importadas.

Los datos por provincias principalmente en Zaragoza y Huesca son similares a los obtenidos para todo Aragón.

Adjunto datos por cultivos que facilita el Gobierno de Aragón.

ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE CULTIVOS LEÑOSOS

SUPERFICIE DE LEÑOSOS POR PROVINCIAS EN 2000, 2005 Y 2010

Prod.	Grupo de cultivo	Edad plantación	Huesca			Teruel			Zaragoza			Aragón		
			2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
MELOCOTONERO	Melocotón extratemprano	< = 3 años	69	141	111	23	39	31	61	67	46	153	248	189
		entre 4 y 5 años	34	93	68	15	19	18	12	77	47	62	189	133
		entre 6 y 10 años	23	164	218	14	29	73	29	105	120	66	298	412
		entre 11 y 20 años	35	49	93	47	53	43	44	75	89	126	177	225
		entre 21 y 30 años	3	2	5	9	21	21	0	2	6	12	25	33
		mayor de 30 años				2	4	5	1	1	1	3	5	6
	Melocotón temprano carne-blanda	< = 3 años	107	186	81		5	1	40	47	25	147	239	107
		entre 4 y 5 años	49	111	77	1	2	0	27	17	15	79	130	92
		entre 6 y 10 años	26	169	263		2	7	48	63	69	74	235	338
		entre 11 y 20 años	6	67	135	1	1	2	20	56	100	27	115	238
		entre 21 y 30 años	0	2	8				1	1	10	0	3	19
		mayor de 30 años							0			0	0	0
	Melocotón temprano carne-dura	< = 3 años	38	75	50	1	4	15	35	123	106	75	201	172
		entre 4 y 5 años	19	86	58	3	2	4	14	71	80	37	159	142
		entre 6 y 10 años	72	62	106	7	3	11	95	73	178	174	138	295
		entre 11 y 20 años	224	120	63	15	10	10	168	165	106	406	295	178
		entre 21 y 30 años	2	24	15	1	5	3	3	27	35	6	56	53
		mayor de 30 años	0	3	1	0	0	2	3	4	1	4	7	3
	Melocotón temprano media estación	< = 3 años	156	270	566	9	30	55	117	137	132	282	438	753
		entre 4 y 5 años	108	233	238	6	10	16	87	113	79	201	356	333
		entre 6 y 10 años	279	318	461	16	13	36	169	234	192	464	565	609
		entre 11 y 20 años	448	386	311	14	30	27	211	297	273	673	712	611
		entre 21 y 30 años	28	46	42	0	2	13	25	65	101	54	113	156
		mayor de 30 años	4	4	2	7	5	2	3	10	16	14	18	19
	Melocotón tardío amarillo	< = 3 años	146	127	24	126	258	102	325	309	78	598	694	204
		entre 4 y 5 años	26	172	30	60	123	115	98	320	85	184	615	231
		entre 6 y 10 años	129	175	162	180	211	389	244	423	617	552	810	1.166
entre 11 y 20 años		271	197	119	477	393	361	447	419	449	1.195	1.008	928	
entre 21 y 30 años		8	42	23	70	219	171	73	145	82	152	407	275	
	mayor de 30 años	0	9		21	24	42	5	11	22	26	44	64	
Melocotón tardío rojo	< = 3 años	59	128	45	0	0	1	16	43	53	75	172	99	
	entre 4 y 5 años	21	70	36	0	1	0	9	27	18	30	98	54	
	entre 6 y 10 años	117	73	177	2	1	2	13	25	54	133	98	233	
	entre 11 y 20 años	65	68	65	3	3	3	7	10	27	75	81	95	
	entre 21 y 30 años	6	9	12	0	0	1	2	1	4	8	10	17	
	mayor de 30 años	1	1	2	1		1	1	0	0	2	2	3	
Melocotón Paraguayo	< = 3 años	3	84	588			8	14	56	260	17	140	857	
	entre 4 y 5 años	18	8	140				42	5	68	80	13	208	
	entre 6 y 10 años	25	27	81				78	60	58	103	87	140	
	entre 11 y 20 años	10	17	25			0	54	95	52	84	112	77	
	entre 21 y 30 años	0	1	1					0	4	0	1	6	
	mayor de 30 años		0					0	1	3	0	1	3	
Otras variedades	< = 3 años	300	331	214	37	11	34	196	123	123	532	465	370	
	entre 4 y 5 años	133	213	132	14	15	10	99	129	71	246	356	213	
	entre 6 y 10 años	224	266	430	26	10	22	77	223	281	326	500	732	
	entre 11 y 20 años	208	168	191	32	17	19	165	112	210	405	286	420	
	entre 21 y 30 años	15	11	11	4	7	8	14	17	22	34	35	40	
	mayor de 30 años	1	1	1	11	2	2	2	5	8	14	7	10	
TOTAL MELOCOTONERO		3.514	4.791	5.480	1.257	1.583	1.685	3.197	4.387	4.475	7.967	10.761	11.640	
NECTARINA	Nectarina	< = 3 años	578	942	1.485	2	2		374	370	695	954	1.314	2.180
		entre 4 y 5 años	314	227	823	28	4	3	220	115	206	562	346	1.032
		entre 6 y 10 años	496	838	1.066	6	12		264	710	475	766	1.560	1.541
		entre 11 y 20 años	424	528	696	11	5	6	278	333	617	713	867	1.319
		entre 21 y 30 años	2	23	33				3	15	41	5	39	74
		mayor de 30 años	1	2	1			1	2	2	2	4	3	
	Otras variedades	< = 3 años			66						22	0	0	89
	entre 4 y 5 años			24						19	0	0	43	
	entre 6 y 10 años			15						3	0	0	17	
	entre 11 y 20 años			2						3	0	0	5	
TOTAL NECTARINA		1.814	2.561	4.211	47	23	10	1.140	1.546	2.083	3.002	4.130	6.303	

ANUARIO ESTADÍSTICO AGRARIO DE ARAGÓN

SUPERFICIE DE LEÑOSOS POR PROVINCIAS EN 2000, 2005 Y 2010

Prod.	Grupo de cultivo	Edad plantación	Huesca			Teruel			Zaragoza			Aragón		
			2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
ALBARICOQUERO	Bulda	< = 3 años		1	4				7	4	20	7	5	23
		entre 4 y 5 años							0	1	2	0	1	2
		entre 6 y 10 años							1	3	8	1	3	8
		entre 11 y 20 años	0	0					0	1	4	0	1	4
		entre 21 y 30 años									0	0	0	0
	Canino	< = 3 años			0				2	1	2	2	1	2
		entre 4 y 5 años	0					0			4	0	0	4
		entre 6 y 10 años	0	3					2	2	12	2	5	12
		entre 11 y 20 años			5	1	0	0	1	1	2	2	1	7
		entre 21 y 30 años			0			0		0	0	0	0	0
	Moniquí	< = 3 años	0	2	10	3	10	10	34	39	48	37	51	68
		entre 4 y 5 años	2	0	2	2	3	4	21	61	41	25	65	47
		entre 6 y 10 años	4	5	2	1	3	10	22	60	104	28	68	117
		entre 11 y 20 años	5	5	4	14	8	19	73	97	81	92	110	104
		entre 21 y 30 años	0	1	0	0	2	6	1	18	50	2	21	57
	Pavot	mayor de 30 años		0	0	0	1		5	7	6	6	8	7
		< = 3 años	0		3	0	1	2	25	22	44	25	23	48
		entre 4 y 5 años			0		1	1	17	44	12	17	45	14
		entre 6 y 10 años		15	2	0	0	1	5	27	58	5	43	60
		entre 11 y 20 años	0		4	1	0	1	84	29	28	85	30	33
Otras variedades	entre 21 y 30 años		0		0	1	0	1	42	52	1	43	53	
	mayor de 30 años				1	0		6	2	1	7	3	1	
	< = 3 años	6	41	114	17	5	12	39	38	182	62	84	308	
	entre 4 y 5 años	1	2	64	1	8	3	4	40	41	5	49	107	
	entre 6 y 10 años	2	15	23	0	15	13	27	41	78	29	71	114	
CEREZO	Cereza	entre 11 y 20 años	0	3	9	0	1	13	26	39	55	26	42	76
		entre 21 y 30 años		0		0	0	0	1	2	0	1	2	1
		mayor de 30 años	0	0		0	0		0	0	1	0	0	1
		TOTAL ALBARICOQUERO	22	93	244	42	58	95	403	621	938	468	774	1.278
		Garrafal-Napoleón	< = 3 años	2			0			13	16	35	16	16
	entre 4 y 5 años					1			28	38	16	29	38	16
	entre 6 y 10 años		1		1	0	0	0	94	81	62	95	81	63
	entre 11 y 20 años		0	1	1	3	1	0	291	235	208	295	236	209
	entre 21 y 30 años		0	0	0	6	3	2	142	182	306	148	185	309
	Cereza Pícola	mayor de 30 años		0	0	1	3	3	86	150	195	87	154	198
		< = 3 años	10	11	7	2	1	3	78	182	61	90	194	71
		entre 4 y 5 años	31	7	19	2		0	128	86	62	161	93	81
		entre 6 y 10 años	21	62	16	6	4	1	218	316	251	245	382	268
		entre 11 y 20 años	8	27	38	9	17	11	237	379	528	255	424	578
	Otras variedades	entre 21 y 30 años	0	2	29	2	4	9	19	80	168	21	85	206
		mayor de 30 años		0		1	0	0	6	30	43	7	30	43
		< = 3 años	30	86	89	10	1	20	473	713	909	513	800	1.017
		entre 4 y 5 años	26	23	193	5	0	0	618	206	390	649	230	582
		entre 6 y 10 años	58	59	102	12	11	1	531	875	900	603	945	1.003
	TOTAL CEREZO	entre 11 y 20 años	68	75	65	43	35	25	1.316	1.198	1.337	1.427	1.308	1.427
entre 21 y 30 años		4	13	33	19	15	29	348	524	671	371	552	732	
mayor de 30 años		1	1	1	13	12	21	129	207	284	143	220	306	
TOTAL CEREZO		281	369	593	134	107	126	4.757	5.498	6.425	5.153	5.974	7.144	

ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE CULTIVOS LEÑOSOS

SUPERFICIE DE LEÑOSOS POR PROVINCIAS EN 2000, 2005 Y 2010

Prod.	Grupo de cultivo	Edad plantación	Huesca			Teruel			Zaragoza			Aragón		
			2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
CIRUELO	Ciruelas Claudia y otras tardías	< = 3 años	2	5	3	3	7	2	8	60	63	14	78	68
		entre 4 y 5 años	6	3	1	0	1	6	20	17	27	26	21	34
		entre 6 y 10 años	4	9	12	3	2	5	64	35	94	71	46	111
		entre 11 y 20 años	3	6	3	2	1	1	89	98	83	93	105	88
		entre 21 y 30 años		0	2	4	1	0	83	58	46	87	59	48
		mayor de 30 años	0		0	0		5	12	29	5	12	29	
	Ciruelas Golden Japan y amarillas	< = 3 años	8	7	2	1	3	0	22	56	53	31	66	55
		entre 4 y 5 años	12	2	1	0	1	2	24	36	17	36	39	20
		entre 6 y 10 años	8	7	8	2	3	2	40	75	79	49	85	88
		entre 11 y 20 años	6	9	6	1	3	5	76	64	70	82	77	81
		entre 21 y 30 años	1	36	0		1	1	14	30	36	15	67	37
		mayor de 30 años	0	0	0		1	0	8	13	23	8	14	23
	Ciruelas Santa Rosa y tempranas rojas	< = 3 años	6	6	4	3	5	0	41	41	46	51	53	51
		entre 4 y 5 años	10	0	9	1	1	1	41	24	11	52	25	21
		entre 6 y 10 años	18	12	6	9	4	5	164	89	53	190	105	65
		entre 11 y 20 años	76	11	9	6	8	6	148	203	158	230	222	173
		entre 21 y 30 años	0	1	2				21	41	71	21	42	73
		mayor de 30 años	0			2	1		9	13	20	11	13	20
Otras variedades	< = 3 años	3	2		1			51	11	1	55	13	1	
	entre 4 y 5 años	5	0	0	0			38	4	0	43	4	0	
	entre 6 y 10 años	5	2	2	2	0	1	35	46	20	42	48	22	
	entre 11 y 20 años	43	3	2	0	1	0	50	45	68	92	49	70	
	entre 21 y 30 años	0	76	0				16	12	9	16	89	9	
	mayor de 30 años	0	0		0	0		8	8	7	9	8	7	
	TOTAL CIRUELO	216	201	72	41	43	38	1.072	1.097	1.085	1.329	1.340	1.194	
VINEDO VINIFICACION	Vinedo de vinificación	< = 3 años	608	1.198	299	86	99	67	2.669	4.304	2.887	3.423	5.600	3.253
		entre 4 y 5 años	206	1.566	296	44	69	27	1.552	2.465	2.435	1.802	4.100	2.758
		entre 6 y 10 años	831	719	2.741	160	236	176	3.711	3.886	6.029	4.645	4.841	8.946
		entre 11 y 20 años	796	1.299	1.159	267	180	195	5.389	6.452	6.758	6.452	7.931	8.112
		entre 21 y 30 años	134	142	482	382	324	152	5.882	4.270	2.999	6.397	4.736	3.634
		mayor de 30 años	545	418	368	1.091	908	617	8.254	6.620	5.017	9.889	7.946	6.001
	TOTAL VINEDO VINIFICACION	3.178	6.342	5.345	1.972	1.816	1.234	27.457	27.996	26.126	32.608	35.164	32.705	
UVA DE MESA	Uva de mesa	< = 3 años	1	0					22	21	15	23	21	15
		entre 4 y 5 años	0	1					6	4	5	6	6	5
		entre 6 y 10 años	0		1	0			13	21	27	13	21	28
		entre 11 y 20 años	1	0	0	1			41	10	23	43	10	23
		entre 21 y 30 años				0	0	0	57	20	7	57	21	7
		mayor de 30 años	3	1	1		5	4	69	25	12	72	32	16
	TOTAL UVA DE MESA	6	3	2	1	6	4	208	102	88	214	111	94	

ANUARIO ESTADÍSTICO AGRARIO DE ARAGÓN

SUPERFICIE DE LEÑOSOS POR PROVINCIAS EN 2000, 2005 Y 2010

Prod.	Grupo de cultivo	Edad plantación	Huesca			Teruel			Zaragoza			Aragón		
			2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
PERAL	Pera Blanquilla	< = 3 años	20	21	14	3	9		14	50	17	37	90	31
		entre 4 y 5 años	30	15	15	4			63	27	20	97	42	35
		entre 6 y 10 años	265	51	28	27	8	9	312	98	63	604	157	100
		entre 11 y 20 años	236	357	159	24	37	12	673	629	395	933	1.023	566
		entre 21 y 30 años	56	74	68	2	5	5	350	419	468	407	498	542
		mayor de 30 años	56	25	14	11	5	1	201	307	313	269	337	328
	Pera Castell y tempranas	< = 3 años	8	6	7				1	0	3	9	7	11
		entre 4 y 5 años	10	6	5				1		3	11	6	9
		entre 6 y 10 años	54	15	9	1			9	6	2	64	21	11
		entre 11 y 20 años	43	60	27	1	3		19	11	13	62	73	40
		entre 21 y 30 años	8	18	14	0		0	4	14	2	12	31	16
		mayor de 30 años	2	4	6	0			0	1	4	2	5	10
	Pera Ercolini	< = 3 años	16	18	18	2	4		7	15	19	25	37	37
		entre 4 y 5 años	6	5	15	1	1		13	14	7	21	21	22
		entre 6 y 10 años	48	23	24	2	4	4	19	28	34	89	56	63
		entre 11 y 20 años	33	66	43	2	2	2	21	45	44	56	112	89
		entre 21 y 30 años	30	23	19	2	3	0	7	13	12	39	39	31
		mayor de 30 años	19	18	14	0	0	1	4	11	5	23	29	20
	Pera Limonera	< = 3 años	20	19	8		1		25	7	5	46	26	13
		entre 4 y 5 años	23	9	17				11	7	4	34	17	20
		entre 6 y 10 años	36	38	24			1	11	45	7	47	83	31
		entre 11 y 20 años	131	68	50	1			10	10	46	142	78	96
		entre 21 y 30 años	77	109	67	0	0	0	1	6	2	79	116	89
		mayor de 30 años	40	54	44	0	0		6	7	6	46	61	50
	Pera Williams	< = 3 años	60	85	14	1			5	54	4	66	139	18
		entre 4 y 5 años	25	42	43				0	9	16	25	52	58
		entre 6 y 10 años	89	100	83			0	16	10	47	105	110	130
		entre 11 y 20 años	98	192	161				7	25	7	105	217	189
		entre 21 y 30 años	12	24	86					9	24	12	33	110
		mayor de 30 años	9	16	15				25	22	20	34	38	35
	Pera Conferencia y tardías	< = 3 años	112	67	49	2	0		66	78	125	190	135	174
		entre 4 y 5 años	82	72	20	5	0		262	151	56	359	223	76
		entre 6 y 10 años	274	212	119	4	5	0	302	185	235	580	403	355
		entre 11 y 20 años	265	346	279	2	6	7	305	408	443	573	760	729
		entre 21 y 30 años	38	88	88		0		89	112	136	127	200	223
		mayor de 30 años	3	8	27				19	50	53	22	58	79
	Douillard o Condesea Matecosas	< = 3 años			1							0	0	1
		entre 6 y 10 años	1		0							1	0	0
		entre 11 y 20 años	0	1								0	1	0
		entre 21 y 30 años	0	0								0	0	0
			mayor de 30 años	0	0	0							0	0
	Max Red Bartlett	< = 3 años	4	4	0							4	4	0
entre 4 y 5 años		1	4	0					2		1	5	0	
entre 6 y 10 años		14	8	4				0	1	1	14	9	5	
entre 11 y 20 años		21	31	13				4			26	31	13	
entre 21 y 30 años		5	7	7	1			2			8	7	7	
	mayor de 30 años	2	2	1					1		2	4	1	
Otras variedades	< = 3 años	13	2	2	2	0		5	10	8	20	12	10	
	entre 4 y 5 años	20	2	9	1			9	4	0	30	6	9	
	entre 6 y 10 años	53	9	7	3	1	0	53	6	15	108	17	23	
	entre 11 y 20 años	45	14	5	1	1	1	28	8	4	75	23	10	
	entre 21 y 30 años	14	3	1	0	0	0	15	6	1	29	9	2	
	mayor de 30 años	4	3	1	2	0	0	16	6	3	22	8	3	
TOTAL PERAL			2.545	2.434	1.742	109	99	45	3.009	2.926	2.693	5.663	5.459	4.479

ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE CULTIVOS LENOSOS

SUPERFICIE DE LEÑOSOS POR PROVINCIAS EN 2000, 2005 Y 2010

Prod.	Grupo de cultivo	Edad plantación	Huesca			Teruel			Zaragoza			Aragón			
			2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	
MANZANO	Manzana Golden y amarillas	< = 3 años	129	61	47	6	1	0	156	156	209	291	218	256	
		entre 4 y 5 años	91	51	38	10	2	4	183	115	48	294	168	90	
		entre 6 y 10 años	381	206	97	30	8	3	870	353	260	1.281	567	359	
		entre 11 y 20 años	329	402	214	35	9	2	1.268	1.270	845	1.631	1.681	1.061	
		entre 21 y 30 años	49	39	69	6	2	2	240	327	409	294	368	480	
		mayor de 30 años	14	3	3	5	2	0	41	66	76	60	72	79	
	Manzana Reineta y acidas	< = 3 años	4	24	4	2			10	16	56	16	40	60	
		entre 4 y 5 años	3	4	5				5	12	35	8	16	40	
		entre 6 y 10 años	4	12	32	1	0	0	48	19	25	53	30	57	
		entre 11 y 20 años	30	14	20	1	0	0	387	153	65	418	167	85	
		entre 21 y 30 años	1	4	3				134	152	147	135	157	150	
		mayor de 30 años	1	1	1			30	51	56	31	52	57		
	Manzana Starking y rojas	< = 3 años	49	22	6	5			69	13	34	123	35	40	
		entre 4 y 5 años	61	24	6	3	0		73	30	6	137	55	11	
		entre 6 y 10 años	248	81	27	13	5		218	103	41	479	188	69	
		entre 11 y 20 años	72	137	65	4	9	0	133	164	140	209	309	206	
		entre 21 y 30 años	5	7	14	0	0	0	11	9	16	16	16	29	
		mayor de 30 años	2	0	3	0	0	1	3	3	5	5	4	8	
	Manzana Verde Doncella y Bicolores	< = 3 años	13	61	9		10		43	92	32	56	163	41	
		entre 4 y 5 años	5	47	2			0	36	42	21	41	89	24	
entre 6 y 10 años		3	23	54	0		6	35	91	130	38	114	191		
entre 11 y 20 años		3	5	21	1	0		17	74	79	21	80	100		
entre 21 y 30 años			1	6				34	14	23	34	15	29		
	mayor de 30 años	0	0	0		0	0	22	26	19	22	27	20		
Otras variedades	< = 3 años	17	11	6	2			5	23	17	23	34	23		
	entre 4 y 5 años	10	7	4	0	1		13	2	18	22	10	22		
	entre 6 y 10 años	19	7	12	0	0		18	11	15	37	18	27		
	entre 11 y 20 años	12	4	5	1	0	0	36	12	5	49	16	10		
	entre 21 y 30 años	1		0	1	0		14	3	3	15	3	3		
	mayor de 30 años	0			1	1	1	11	5	1	12	6	2		
	TOTAL MANZANO	1.556	1.261	773	127	52	21	4.159	3.406	2.835	5.842	4.718	3.629		
ALMENDROS	Almendra Cáscara Comuna	< = 3 años	5	10	3	20	22	32	99	59	125	124	90	150	
		entre 4 y 5 años	1	2	26	39	56	21	148	57	36	188	115	82	
		entre 6 y 10 años	12	7	12	101	97	90	198	372	133	312	477	235	
		entre 11 y 20 años	42	39	34	453	427	301	923	1.218	857	1.418	1.685	1.192	
		entre 21 y 30 años	29	43	52	437	1.021	986	906	1.712	1.699	1.371	2.776	2.737	
		mayor de 30 años	117	140	145	383	1.113	1.581	686	1.410	1.838	1.187	2.663	3.574	
	Almendra Cáscara Largaista	< = 3 años	153	133	24	194	87		76	296	150	60	642	370	159
		entre 4 y 5 años	74	134	192	118	205	48	221	137	52	413	476	291	
		entre 6 y 10 años	294	216	225	194	461	297	643	712	236	1.131	1.389	758	
		entre 11 y 20 años	1.393	1.001	516	1.618	1.524	869	3.025	2.758	1.855	6.037	5.283	3.240	
		entre 21 y 30 años	1.221	1.181	1.246	2.803	3.841	2.736	3.086	4.580	3.897	7.110	9.602	7.880	
		mayor de 30 años	2.379	2.943	3.105	1.751	4.319	6.031	2.262	4.568	6.147	6.392	11.829	16.283	
	Almendra Cáscara Marcona	< = 3 años	42	62	19	20	21	4	41	20	41	103	102	65	
		entre 4 y 5 años	31	13	19	9	34	5	34	20	18	74	66	41	
		entre 6 y 10 años	37	92	82	62	44	58	74	77	41	173	213	182	
		entre 11 y 20 años	112	164	142	298	215	102	400	407	281	811	776	524	
		entre 21 y 30 años	324	216	168	471	521	362	325	529	445	1.120	1.267	976	
		mayor de 30 años	174	423	530	409	696	924	230	499	678	813	1.619	2.131	
	Almendra Cáscara Mollar	entre 11 y 20 años					1	0				0	1	0	
		entre 21 y 30 años					1			1	0	0	2	0	
	mayor de 30 años					0	1			5	0	0	6		
Otras variedades	< = 3 años	694	334	453	436	157	474	2.737	611	1.968	3.866	1.101	2.895		
	entre 4 y 5 años	229	70	378	290	295	278	1.383	702	1.375	1.902	1.067	2.031		
	entre 6 y 10 años	470	994	446	496	849	442	1.890	4.195	1.435	2.856	6.037	2.322		
	entre 11 y 20 años	837	916	1.334	752	1.171	1.604	2.852	4.314	6.337	4.441	6.402	9.275		
	entre 21 y 30 años	165	365	710	508	672	819	955	1.976	3.074	1.628	3.004	4.604		
	mayor de 30 años	308	330	330	825	927	1.032	712	1.448	2.021	1.844	2.705	3.383		
	TOTAL ALMENDROS	9.143	9.907	10.192	12.688	18.778	19.181	24.126	32.531	34.655	45.957	61.115	64.027		

Separata Anexo 8

ANEXO 8

51. Comercialización	131
52. Definición de calidad en manzanas	131
53. Conclusión de calidad obtenida	131
54. Estudio comparativo de precios	132
54.1 Datos Lonja Agropecuaria del Ebro 2008-2013	133
54.2 Datos Mercolleida 2008-2013	144

51. Comercialización

La comercialización de la fruta cosechada en la finca donde se van a desarrollar estas plantaciones se produce a través de una organización de productores pero para determinar los precios a los que se liquida la fruta se realiza un escandallo por categorías, de forma que cuando se comercializa la fruta durante la campaña de invierno como se vende por categorías es fácil de valorar en conjunto cada partida de cada productor.

Es importante volver a incidir sobre la importancia que tiene producir en las fincas manzanas de la mayor calidad posible para que los precios medios alcanzados por las partidas sean más altos, puedan plantear acciones de marketing a favor de una marca de calidad y por ultimo si se mantiene la oferta de fruta de calidad se puede acceder a programas de venta de cadenas de distribución y grandes comercializadores que no se pueden captar cuando los años que, por ejemplo, hay mucha afección de granizo no se les puede servir producto, hecho este que ha perjudicado de sobremanera la comercialización de fruta aragonesa quedando muchas veces relegada a ocupar el espacio de venta de ofertas, bolsas y fruta barata.

52. Definición de calidad en manzanas

La calidad de los productos agrícolas, en general, y de las manzanas, en particular, es un aspecto que cada día es más importante para el consumidor. Siendo este un concepto múltiple y complejo me centraré en profundizar en los aspectos de la calidad de las manzanas que pueden ser alteradas por el uso de mallas antigranizo. Siendo en general un concepto que es directamente proporcional al precio de venta de la fruta con lo cual el agricultor/productor tiene que plantearse como objetivo producir más kilos para la mayor calidad posible, ya que los frutos de menor calidad pueden alcanzar un precio en la venta por debajo de los costes de producción, lo cual, perjudica a la rentabilidad de la producción obtenida por el agricultor.

- Daños por granizo
- Daños por soleado
- Daños por rameado
- Daños por bollos de recolección

53. Conclusión de calidad obtenida

De los datos analizados en los estudios y de los datos aportados por centrales hortofrutícolas de Aragón en cuanto a la cantidad de frutas de Categoría Extra, I, II, III y fruta para industria la media en cada tipo de cultivo es la siguiente:

	BAJO MALLA	AIRE LIBRE
CATEGORIA EXTRA	90 %	30 %
CATEGORIA I	5 %	20 %
CATEGORIA II	3 %	20 %
CATEGORIA III	0 %	20 %

INDUSTRIA	2 %	10 %
-----------	-----	------

No son válidos datos de otra zona importante, como Lérida, porque tienen mucha menos incidencia de rameado porque tienen menos azote de viento pero los uso para manejar más información.

PRECIOS ESTIMADOS (salida de finca)	
CATEGORIA EXTRA	0,39 €/KG
CATEGORIA I	0,30 €/KG
CATEGORIA II	0,25 €/KG
CATEGORIA III	0,20 €/KG
CALIDAD INDUSTRIA	0,15 €/KG

En el caso de manzanas producidas en plantación al aire libre la dificultad está en precisar los efectos negativos en % por la afección de granizo en cuanto a la calidad mermada. Por ello considerando que cada año de media tendremos 1,9 episodios de granizo que puede tener consecuencias inapreciables en cuanto a que quede dañado un 1 % de los frutos por algún impacto grande o pequeño que serán desechados a la hora de hacer la recolección hasta campañas que se tenga que destinar toda la producción a industria, episodios en este caso que rentaran una parte del potencial productivo del año siguiente por rotura de yemas reproductivas.

Los precios hallados se refieren al precio salida de finca que se pueden recuperar de media según la categoría comercial que se obtiene tanto para Golden como para rojas.

54. Estudio comparativo de precios

Adjunto cotizamos de los años 2008 al 2013 de la Lonja Agropecuaria del Ebro y de Mercolleida del 2007 al 2013. Al observarlos hay una discordancia de precios desmesurada e injustificada de forma que la semana 37 de 2008, la Lonja del Ebro cotiza Golden en palots a 0,30 €/kg y Mercolleida a 0,39 €/kg, lo cual, es un 30 % de diferencia, que solamente en parte se puede explicar en parte argumentando la diferencia de incidencia menor de rameado que se produce en esa zona geográfica que no recibe el azote del Cierzo.

Independientemente de estos que son unos datos muy generales la información barajada para este capítulo tan importante de los precios la he recabado de la información obtenido de las centrales hortofrutícolas de la zona que tienen los datos fidedignos del valor que tienen las diferentes categorías comerciales que se producen en el campo.

54.1 Datos Lonja Agropecuaria del Ebro 2008-2013

Los relevantes como información acerca del precio de las manzanas en campo en la época de recolección son las semanas de Septiembre (35-40) y Octubre (40-44).

COTIZACIONES FRUTAS

SECTOR FRUTICOLA

Euro Kilogramo

MANZANA

Semana-Día	Fuji Extra	Golden Delicious Extra		Golden Smoothee Extra		Golden Suprema Extra
	Almacén	Almacén	Campo	Almacén	Campo	Almacén
1 02-ener-08	0,42	0,48	-	0,51	-	-
2 09-ener-08	0,42	0,51	-	0,54	-	-
3 16-ener-08	0,42	0,51	-	0,54	-	-
4 23-ener-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
5 30-ener-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
6 06-febr-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
7 13-febr-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
8 20-febr-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
9 27-febr-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
10 06-marz-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
11 12-marz-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
12 19-marz-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
13 26-marz-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
14 02-abri-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
15 09-abri-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
16 16-abri-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
17 24-abri-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
18 30-abri-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
19 07-mayo-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
20 14-mayo-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
21 21-mayo-08	0,40	0,54	-	0,57	-	-
22 28-mayo-08	0,40	0,57	-	0,60	-	-
23 04-juni-08	-	0,57	-	0,60	-	-
24 11-juni-08	-	0,57	-	0,60	-	-
25 18-juni-08	-	0,60	-	0,63	-	-
26 25-juni-08	-	0,60	-	0,63	-	-
27 02-juli-08	-	0,65	-	0,68	-	-
28 09-juli-08	-	0,65	-	0,68	-	-
29 16-juli-08	-	0,65	-	0,68	-	-
30 23-juli-08	-	0,60	-	0,63	-	-
31 30-juli-08	-	0,60	-	0,63	-	-
32 06-agos-08	-	0,60	-	0,63	-	-
33 13-agos-08	-	-	-	-	-	0,40
34 20-agos-08	-	-	-	-	-	0,40
35 27-agos-08	-	-	-	-	-	0,40
36 03-sept-08	-	-	0,30	-	0,33	0,40
37 10-sept-08	-	-	0,30	-	0,33	0,40
38 17-sept-08	-	-	0,30	-	0,33	-
39 24-sept-08	-	-	0,30	-	0,33	-
40 01-octu-08	-	0,38	0,30	0,41	0,33	-
41 08-octu-08	-	0,40	-	0,43	0,33	-
42 15-octu-08	-	0,40	-	0,43	0,33	-
43 22-octu-08	-	0,40	-	0,43	-	-
44 29-octu-08	-	0,40	-	0,43	-	-
45 05-novi-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-
46 12-novi-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-
47 19-novi-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-
48 26-novi-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-
49 03-dici-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-
50 10-dici-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-
51 17-dici-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-
52 24-dici-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-
53 31-dici-08	0,42	0,40	-	0,43	-	-

COTIZACIONES FRUTAS

SECTOR FRUTICOLA

Euro Kilogramo

MANZANA

Semana-Día	Fuji Extra	Golden Delicious Extra		Golden Smoothee Extra		Golden Suprema Extra
	Almacén	Almacén	Campo	Almacén	Campo	Almacén
1 07-ener-09	0,42	0,40	-	0,43	-	-
2 14-ener-09	0,42	0,40	-	0,43	-	-
3 21-ener-09	0,42	0,40	-	0,43	-	-
4 28-ener-09	0,42	0,40	-	0,43	-	-
5 04-febr-09	0,42	0,40	-	0,43	-	-
6 11-febr-09	0,42	0,40	-	0,43	-	-
7 18-febr-09	0,42	0,40	-	0,43	-	-
8 25-febr-09	0,42	0,40	-	0,43	-	-
9 04-marz-09	0,42	0,37	-	0,40	-	-
10 11-marz-09	0,42	0,37	-	0,40	-	-
11 18-marz-09	0,42	0,35	-	0,43	-	-
12 25-marz-09	0,42	0,35	-	0,43	-	-
13 01-abri-09	0,42	0,35	-	0,43	-	-
14 08-abri-09	0,42	0,35	-	0,43	-	-
15 15-abri-09	0,42	0,30	-	0,35	-	-
16 22-abri-09	0,42	0,30	-	0,35	-	-
17 29-abri-09	0,42	0,30	-	0,35	-	-
18 06-mayo-09	0,42	0,30	-	0,35	-	-
19 13-mayo-09	0,42	0,30	-	0,35	-	-
20 20-mayo-09	0,42	0,30	-	0,35	-	-
21 27-mayo-09	0,42	0,30	-	0,35	-	-
22 03-juni-09	0,42	0,30	-	0,33	-	-
23 10-juni-09	0,42	0,30	-	0,33	-	-
24 17-juni-09	0,42	0,30	-	0,33	-	-
25 24-juni-09	0,42	0,30	-	0,33	-	-
26 01-juli-09	0,42	0,30	-	0,33	-	-
27 08-juli-09	0,42	0,30	-	0,33	-	-
28 15-juli-09	-	0,20	-	0,22	-	-
29 22-juli-09	-	0,20	-	0,22	-	-
30 29-juli-09	-	0,20	-	0,22	-	-
31 05-agos-09	-	0,20	-	0,22	-	-
32 12-agos-09	-	0,20	-	0,22	-	-
33 19-agos-09	-	0,20	-	0,22	-	-
34 26-agos-09	-	0,20	-	0,22	-	-
35 02-sept-09	-	0,20	-	0,22	-	0,30
36 09-sept-09	-	0,20	-	0,22	-	0,30
37 16-sept-09	-	0,25	0,20	0,25	0,22	0,25
38 23-sept-09	-	0,36	0,20	0,33	0,22	-
39 30-sept-09	-	0,36	0,20	0,33	0,22	-
40 07-oct-09	0,33	0,36	-	0,33	-	-
41 14-oct-09	0,33	0,36	-	0,33	-	-
42 21-oct-09	0,33	0,36	-	0,33	-	-
43 28-oct-09	0,33	0,36	-	0,33	-	-
44 04-novi-09	0,33	0,36	-	0,33	-	-
45 11-novi-09	0,33	0,33	-	0,36	-	-
46 18-novi-09	0,33	0,33	-	0,36	-	-
47 25-novi-09	0,33	0,33	-	0,36	-	-
48 02-dici-09	0,33	0,33	-	0,36	-	-
49 09-dici-09	0,33	0,33	-	0,36	-	-
50 16-dici-09	0,33	0,33	-	0,36	-	-
51 23-dici-09	0,33	0,33	-	0,36	-	-
52 30-dici-09	0,33	0,33	-	0,36	-	-

Sector Frutícola

73

SECTOR FRUTICOLA

Euros Kilogramo

MANZANA

Semana-Día	Fuji Extra Almacén	Golden Delicious Extra		Golden Smoothie Extra		Golden Suprema Extra Almacén	Granny Smith Extra Almacén
		Almacén	Campo	Almacén	Campo		
1 7-ene-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
2 13-ene-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
3 20-ene-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
4 27-ene-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
5 3-feb-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
6 10-feb-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
7 17-feb-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
8 24-feb-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
9 3-mar-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
10 10-mar-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
11 17-mar-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
12 24-mar-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
13 31-mar-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
14 7-abr-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
15 14-abr-10	0,33	0,33	-	0,36	-	-	0,30
16 21-abr-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
17 28-abr-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
18 5-may-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
19 12-may-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
20 19-may-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
21 26-may-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
22 2-jun-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
23 9-jun-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
24 16-jun-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
25 23-jun-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
26 30-jun-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
27 7-jul-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
28 14-jul-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
29 21-jul-10	-	0,35	-	0,38	-	-	-
30 28-jul-10	-	0,40	-	0,43	-	-	-
31 4-ago-10	-	0,40	-	0,43	-	-	-
32 11-ago-10	-	0,40	-	0,43	-	-	-
33 18-ago-10	-	0,40	-	0,43	-	0,45	-
34 25-ago-10	-	0,40	-	0,43	-	0,45	-
35 1-sep-10	-	0,40	-	0,43	-	0,45	-
36 8-sep-10	-	0,40	-	0,43	-	0,45	-
37 15-sep-10	-	-	0,25	-	0,25	0,40	-
38 22-sep-10	-	-	0,25	-	0,25	0,40	-
39 29-sep-10	-	-	0,25	-	0,25	0,40	-
40 6-oct-10	-	-	0,25	-	0,25	0,40	-
41 13-oct-10	-	-	0,25	-	0,25	0,40	-
42 20-oct-10	-	-	0,25	-	0,25	0,40	-
43 27-oct-10	-	0,30	-	0,30	-	-	-
44 3-nov-10	-	0,30	-	0,30	-	-	-
45 10-nov-10	0,42	0,30	-	0,30	-	-	-
46 17-nov-10	0,48	0,30	-	0,30	-	-	-
47 24-nov-10	0,48	0,30	-	0,30	-	-	-
48 1-dic-10	0,48	0,30	-	0,30	-	-	-
49 8-dic-10	0,48	0,30	-	0,30	-	-	-
50 15-dic-10	0,48	0,30	-	0,30	-	-	-
51 22-dic-10	0,48	0,30	-	0,30	-	-	-
52 29-dic-10	0,48	0,30	-	0,30	-	-	-

Sector Fruticola

73

SECTOR FRUTICOLA
Euros Kilogramo, Precios Orientativos

MANZANA

Semana-Día	Fuji Categoría Extra Almacén	Golden Delicious Categoría Extra Calibre 65 y más		Golden Smoothie Categoría Extra Calibre 70 y más		Golden Suprema Categoría Extra Calibre 70 y más Almacén
		Almacén	Campo	Almacén	Campo	
1 05-ene-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
2 12-ene-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
3 19-ene-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
4 26-ene-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
5 02-feb-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
6 09-feb-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
7 16-feb-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
8 23-feb-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
9 02-mar-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
10 09-mar-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
11 16-mar-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
12 23-mar-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
13 30-mar-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
14 06-abr-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
15 13-abr-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
16 20-abr-11	0,48	0,30	-	0,33	-	-
17 27-abr-11	-	0,30	-	0,33	-	-
18 04-may-11	-	0,30	-	0,33	-	-
19 11-may-11	-	0,30	-	0,33	-	-
20 18-may-11	-	0,30	-	0,33	-	-
21 25-may-11	-	0,30	-	0,33	-	-
22 01-jun-11	-	0,30	-	0,33	-	-
23 08-jun-11	-	0,38	-	0,40	-	-
24 15-jun-11	-	0,38	-	0,40	-	-
25 22-jun-11	-	0,42	-	0,45	-	-
26 29-jun-11	-	0,42	-	0,45	-	-
27 06-jul-11	-	0,42	-	0,45	-	-
28 13-jul-11	-	0,42	-	0,45	-	-
29 20-jul-11	-	0,42	-	0,45	-	-
30 27-jul-11	-	0,42	-	0,45	-	-
31 03-ago-11	-	0,42	-	0,45	-	-
32 10-ago-11	-	0,42	-	0,45	-	-
33 17-ago-11	-	0,42	-	0,45	-	-
34 24-ago-11	-	-	-	-	-	0,40
35 31-ago-11	-	-	-	-	-	0,40
36 07-sep-11	-	-	-	-	-	0,35
37 14-sep-11	-	-	-	-	-	0,35
38 21-sep-11	-	-	-	-	-	0,35
39 28-sep-11	-	-	0,20	-	0,23	0,35
40 05-oct-11	-	-	0,20	-	0,23	0,35
41 12-oct-11	-	0,25	-	0,30	-	-
42 19-oct-11	-	0,25	-	0,30	-	-
43 26-oct-11	-	0,25	-	0,30	-	-
44 02-nov-11	-	0,25	-	0,30	-	-
45 09-nov-11	-	0,30	-	0,36	-	-
46 16-nov-11	-	0,30	-	0,36	-	-
47 23-nov-11	0,30	0,30	-	0,36	-	-
48 30-nov-11	0,40	0,33	-	0,39	-	-
49 07-dic-11	0,40	0,33	-	0,39	-	-
50 14-dic-11	0,40	0,33	-	0,39	-	-
51 21-dic-11	0,40	0,33	-	0,39	-	-
52 28-dic-11	0,40	0,33	-	0,39	-	-

SECTOR FRUTICOLA
Euros Kilogramo, Precios Orientativos

MANZANA

Semana-Día	Fuji Categoría Extra Almacén	Golden Delicious Categoría Extra Calibre 65 y más Almacén	Golden Smoothee Categoría Extra Calibre 70 y más Almacén
1 04-ene-12	0,40	0,33	0,39
2 11-ene-12	0,40	0,33	0,39
3 18-ene-12	0,40	0,33	0,39
4 25-ene-12	0,40	0,33	0,39
5 01-feb-12	0,40	0,33	0,39
6 8-feb-12	0,40	0,33	0,39
7 15-feb-12	0,40	0,33	0,39
8 22-feb-12	0,40	0,33	0,39
9 29-feb-12	0,40	0,33	0,39
10 07-mar-12	0,40	0,33	0,39
11 14-mar-12	0,40	0,33	0,39
12 21-mar-12	0,40	0,33	0,39
13 28-mar-12	0,40	0,33	0,39
14 04-abr-12	0,40	0,33	0,39
15 11-abr-12	0,40	0,33	0,39
16 18-abr-12	0,40	0,33	0,39
17 25-abr-12	0,45	0,33	0,39
18 02-may-12	0,45	0,33	0,39
19 09-may-12	0,45	0,33	0,39
20 16-may-12	0,45	0,33	0,39
21 23-may-12	0,45	0,33	0,39
22 30-may-12	0,45	0,33	0,39
23 06-jun-12	0,45	0,33	0,39
24 13-jun-12	0,45	0,33	0,39
25 20-jun-12	0,45	0,33	0,39
26 27-jun-12	0,45	0,33	0,39
27 04-jul-12	0,45	0,33	0,39
28 11-jul-12	0,45	0,33	0,39
29 18-jul-12	0,45	0,33	0,39
30 25-jul-12	0,45	0,33	0,39
31 01-ago-12	0,45	0,33	0,39
32 08-ago-12	0,45	0,33	0,39
33 15-ago-12	0,45	0,33	0,39
34 22-ago-12	0,45	0,33	0,39
35 29-ago-12	-	-	-
36 05-sep-12	-	-	-
37 12-sep-12	-	-	-
38 19-sep-12	-	-	-
39 26-sep-12	-	0,45	0,48
40 03-oct-12	-	0,45	0,48
41 10-oct-12	0,55	0,45	0,48
42 17-oct-12	0,60	0,50	0,53
43 24-oct-12	0,60	0,45	0,53
44 31-oct-12	0,60	0,45	0,53
45 07-nov-12	0,60	0,45	0,53
46 14-nov-12	0,60	0,45	0,53
47 21-nov-12	0,60	0,50	0,50
48 28-nov-12	0,60	0,50	0,50
49 05-dic-12	0,60	0,50	0,50
50 12-dic-12	0,60	0,50	0,50
51 19-dic-12	0,60	0,50	0,50
52 26-dic-12	0,60	0,50	0,50

Lonja Agropecuaria del Ebro

Sector Fruticola

2013

Precio Orientativo. Euro kilogramo

Manzana Golden Delicious Categoría Extra Calibre 65 y +. Almacén € kg.

1	02 enero 13	0,50		0
2	09 enero 13	0,50		0
3	16 enero 13	0,50		0
4	23 enero 13	0,50		0
5	30 enero 13	0,50		0
6	06 febrero 13	0,50		0
7	13 febrero 13	0,50		0
8	20 febrero 13	0,60		0,10
9	27 febrero 13	0,60		0
10	06 marzo 13	0,65		0,05
11	13 marzo 13	0,65		0
12	20 marzo 13	0,6		-0,05
13	27 marzo 13	0,6		0
14	03 abril 13	0,65		0,05
15	10 abril 13	0,65		0
16	17 abril 13	0,65		0
17	24 abril 13	0,65		0
18	01 mayo 13	0,65		0
19	08 mayo 13	0,65		0
20	15 mayo 13	0,65		0
21	22 mayo 13	0,65		0
22	29 mayo 13	0,65		0
23	05 junio 13	0,65		0
24	12 junio 13	0,65		0
25	19 junio 13	0,65		0
26	26 junio 13	0,65		0
27	03 julio 13	0,65		0
28	10 julio 13	0,65		0
29	17 julio 13	0,65		0
30	24 julio 13			s
31	31 julio 13			s
32	07 agosto 13			s

Lonja Agropecuaria del Ebro

Sector Fruticola

2013

Precio Orientativo. Euro kilogramo

Manzana Golden Delicious Categoría Extra. Almacén € kg.

43	23 octubre 13	0,65		
44	30 octubre 13	0,65		0
45	06 noviembre 13	0,65		0
46	13 noviembre 13	0,65		0
47	20 noviembre 13	0,65		0

Lonja Agropecuaria del Ebro

Sector Fruticola

2013

Precio Orientativo. Euro kilogramo

Manzana Golden Delicious Categoría Extra. Campo € kg.

40	02 octubre 13	0,40		0
41	09 octubre 13	0,45		0,05
42	16 octubre 13	0,45		0
45	06 noviembre 13	0,45		

Lonja Agropecuaria del Ebro

Sector Fruticola

2013

Precio Orientativo. Euro kilogramo

Manzana Golden Smoothee Categoría Extra Calibre 70 y +. Almacén € kg.				
1	02 enero 13	0,50		0
2	09 enero 13	0,55		0,05
3	16 enero 13	0,55		0
4	23 enero 13	0,55		0
5	30 enero 13	0,55		0
6	06 febrero 13	0,55		0
7	13 febrero 13	0,55		0
8	20 febrero 13	0,55		0
9	27 febrero 13	0,55		0
10	06 marzo 13	0,60		0,05
11	13 marzo 13	0,60		0
12	20 marzo 13	0,70		0,10
13	27 marzo 13	0,70		0
14	03 abril 13	0,70		0
15	10 abril 13	0,70		0
16	17 abril 13	0,70		0
17	24 abril 13	0,70		0
18	01 mayo 13	0,70		0
19	08 mayo 13	0,70		0
20	15 mayo 13	0,70		0
21	22 mayo 13	0,70		0
22	29 mayo 13	0,70		0
23	05 junio 13	0,70		0
24	12 junio 13	0,70		0
25	19 junio 13	0,70		0
26	26 junio 13	0,70		0
27	03 julio 13	0,70		0
28	10 julio 13	0,70		0
29	17 julio 13	0,70		0
30	24 julio 13			s
31	31 julio 13			s
32	07 agosto 13			s

Lonja Agropecuaria del Ebro

Sector Fruticola

2013

Precio Orientativo. Euro kilogramo

Manzana Golden Smoothee Categoría Extra. Almacén € kg.				
43	23 octubre 13	0,70		
44	30 octubre 13	0,70		0
45	06 noviembre 13	0,70		0
46	13 noviembre 13	0,70		0
47	20 noviembre 13	0,70		0

Lonja Agropecuaria del Ebro

Sector Fruticola

2013

Precio Orientativo. Euro kilogramo

Manzana Golden Smoothee Categoría Extra. Campo € kg.

43	23 octubre 13	0,52		
44	30 octubre 13	0,52		0

54.2 Datos Mercolleida 2007-2013

Evolució del preu mitjà de Mercolleida de la poma Golden 70+ . Preus referits a primera qualitat, sense envàs, a granel i sense manipular.

MERCAT	PRODUCTE	UNITAT	ANY / SETMANA	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
Mercolleida	Golden 70+	EUR/kg	2007	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	
			2008	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
			2009 (08-09)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18				
			2009 (09-2010)			0,23	0,23	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,31
			2010			0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
			2011	0,31	0,31	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
			2012	0,00	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
			2013			0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,51	0,46	0,46

Separata Anexo 9

ANEXO 9

Numero de plano 01.001 - Localización 1 – Planta
Numero de plano 01.002 - Localización 2 – Planta
Numero de plano 01.003 - Localización 3 – Planta
Numero de plano 02.001- Situación 1 – Planta
Numero de plano 02.001 - Situación 2 – Planta
Numero de plano 02.001 - Situación 3 – Planta
Numero de plano 03.001 - Distribución parcelas – Planta
Numero de plano 03.002 - Distribución riegos – Planta
Numero de plano 03.003 - Estructura antigranizo – Planta
Numero de plano 04.001 - Estructura antigranizo – Alzado de secciones
Numero de plano 04.002 - Caseta de riego

Los planos aparecen en la carpeta de planos.

Separata Anexo 10

ANEXO 10

55. Presupuestos	150
55.1 Presupuesto plantación aire libre	150
55.1.1 Riego	150
55.1.2 Plantones	150
55.1.3 Plantación	150
55.2 Resumen general presupuesto – plantación aire libre-	151
55.3 Presupuesto –plantación con malla-	152
55.3.1 Riego	152
55.3.2 Plantones	152
55.3.3 Plantación	152
55.3.4 Estructura malla	153
55.4 Resumen general presupuesto – plantacion con mallas-	154

55. PRESUPUESTOS

55.1 PRESUPUESTO -PLANTACION AIRE LIBRE-

55.1.1 RIEGO

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Tubería gotero de polietileno con gotero embutido de 4 Lts/sg	4400 Ud	0,636 €	2798 €	1272 €

Total.....2.798 €

Importe: Dos mil setecientos noventa y ocho euros

55.1.2 PLANTONES

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Planton certificado Golden Smoothie	1955 Ud	5,01 €	9795 €	4452 €

Total..... 9.795 €

Importe: Nueve mil setecientos noventa y cinco euros

55.1.3 PLANTACION

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Operación de plantación de frutales con tractor y plantador GPS	4400 Ud	0,5 €	2200 €	1000 €

Total.....1.000 €

Importe: Mil euros

55.2 RESUMEN GENERAL PRESUPUESTO -PLANTACION AIRE LIBRE-

RIEGO	2798 €
PLANTONES	9795 €
PLANTACION	2200 €
TOTAL	14793 €

El importe total de la inversión en materiales y trabajos necesarios para poner en marcha este proyecto asciende a :

Catorce mil setecientos noventa y tres euros

55.3 PRESUPUESTO -PLANTACION CON MALLA-

55.3.1 RIEGO

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Tuberia gotero de polietileno con gotero embutido de 4 Lts/sg	8000 Ud	0,636 €	5088 €	1817 €

Total..... 5.088 €

Importe: Cinco mil ochenta y ocho euros

55.3.2 PLANTONES

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Planton certificado Golden Smoothee	5600 Ud	5,01 €	28056 €	10020 €

Total..... 28.056 €

Importe: Veintiocho mil cincuenta y seis euros

55.3.3 PLANTACION

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Operación de plantacion de frutales con tractor y plantador GPS	5600 Ud	0,5 €	2800 €	1000 €

Total.....2.800 €

Importe: Dos mil ochocientos euros

55.3.4 ESTRUCTURA MALLAS

CONCEPTO	Unidades	Coste Ud	TOTAL	COSTE/Ha
Poste Hormigon 8 x 12 Longitud 5 Mts	191 Ud	17,5 €	3343 €	1194 €
Poste Hormigon 8 x 8 Longitud 5 Mts	627 Ud	10 €	6270 €	2239 €
Poste Hormigon 8x8 Longitud 4,5 Mts	100 Ud	9 €	900 €	321 €
Poste Hormigon 8x12 Longitud 4,5 Mts	97 Ud	16,5 €	1601 €	572 €
Anclaje	220 Ud	15,3 €	3366 €	1202 €
Cable sierga 8 mm	3900 Ud	2,52 €	9828 €	3510 €
Apretacable	1800 Ud	0,45 €	810 €	289 €
Alambre 3,90 m	900 Ud	1,98 €	1782 €	636 €
Caperuzones 8x12	288 Ud	5,04 €	1452 €	518 €
Caperuzones 8x8	727 Ud	3,51 €	2552 €	911 €
Anillos 90 mm	144 Ud	1,21 €	174,2 €	62 €
Malla antigranizo negra 4,5 m	6320 Ud	0,27 €	1706 €	609 €
Malla antigranizo gris 4,5 m	1200 Ud	0,27 €	324 €	116 €
Plaqueta union malla	8000 Ud	0,5 €	4000 €	1429 €
Alambre 2,5 mm	1000 Ud	1 €	1000 €	357 €
Topografia, montaje y transporte	1 Ud	2000 €	2000 €	714 €

Total.....41.107 €

Importe: Cuarenta y un mil ciento siete euros

55.4 RESUMEN GENERAL PRESUPUESTO - CON MALLA-

RIEGO	5088 €
PLANTONES	28056 €
PLANTACION	2800 €
ESTRUCTURA MALLAS	41107 €
TOTAL	77051 €

El importe total de la inversión en materiales y trabajos necesarios para poner en marcha este proyecto asciende a :

Setenta y siete mil cincuenta y un euros

Separata Anexo 11

ANEXO 11

56. Costes del cultivo

157

56. Costes del cultivo

Datos por hectárea

	MALLA	AL AIRE LIBRE
INVERSION	14.895 €	6.724 €
COSTES DEL CULTIVO	MALLA	AL AIRE LIBRE
FASE 0	1.785 €	1.442 €
FASE I	3.852 €	1.925 €
FASE II	6.330 €	4.403 €
FASE III	8.450 €	6.123 €
FASE IV	10.830 x 16 años = 173.280 €	9.158 x 16 años = 146.528 €
COSTES DEL CULTIVO	MALLA	AL AIRE LIBRE
FASE 0	0 €	0 €
FASE I	0 €	0 €
FASE II	0 €	120 €
FASE III	0 €	300 €
FASE IV	0 €	600 €
Total costes del cultivo	208.592 €	168.165 €
Total costes plantación	584.057 €	369.963 €
Repercusión costes/kg producido	0,20 €	0,20 €

Separata Anexo 12

ANEXO 12

57. Ingresos del proyecto

160

57. Ingresos del proyecto

Por hectárea

	PLANTACION AL AIRE LIBRE Total producción kgs/ha.- 835.000				PLANTACION CON MALLAS Total producción kgs/ha.- 1.035.000			
	% producción	Kilogramos	€/kg	Importe total €	% producción	kilogramos	€/kg	Importe total e
Categoría extra	30	247.500	0,39	96.525	90	931.000	0,39	363.090
Categoría I	20	165.000	0,30	49.500	5	51.700	0,30	15.510
Categoría II	20	165.000	0,25	41.745	3	31.000	0,25	7.750
Categoría III	20	165.000	0,20	33.000	0			
Industria	10	82.500	0,50	12.375	2	20.700	0,15	3.105
Indemnización por granizo		835.000	0,047	39.245				
Total ingresos por hectárea 272.120 €					Total ingresos por hectárea 389.455 €			
Total ingresos por plantación 598.664 €					Total ingresos por plantación 1.090.474 €			
Repercusión ingresos/kg producido	0,32 €				0,37 €			

NOTA.- La indemnización media de seguro por daños de granizo del 27 % de daños según lo expuesto en el anexo 5, apartado contratación de seguros.

Separata Anexo 13

ANEXO 13

58. Vida útil	163
59. Plantación con estructura antigranizo	163
60. Plantación aire libre	163
61. Resultados económicos	163
62. Análisis resultados económicos	163

58. Vida útil

La vida útil del proyecto se fija en 20 años desde la plantación.

En el caso del cultivo de manzano variedad Golden y Red Delicious la vida productiva encaja perfectamente con este plazo, siempre que el estado sanitario y del cultivo en general sea mantenido en buen estado.

59. Plantación con estructura antigranizo

La estructura que integra el sistema antigranizo excepto la malla que tiene una vida útil de 15 años pero con el correcto mantenimiento y considerando que la mitad del año está recogida no se prevee que dure menos de los 20 años, el resto de los componentes tiene una durabilidad mayor.

Seguramente la vida efectiva de la plantación se alargara por encima del plazo previsto porque los arboles bajo malla se envejecen menos por la protección ante las heridas del granizo de la madera y la protección parcial del sol.

60. Plantación aire libre

Salvo en condiciones muy particulares como son fuertes granizadas durante el periodo de juventud (crecimiento y formación) del árbol es perfectamente viable la duración de 20 años de esta plantación con rendimientos satisfactorios.

61. Resultados económicos

MANZANOS CON MALLA		
	HA	PLANTAS
COSTES DEL CULTIVO	208.592 €	584.057
INGRESOS DEL CULTIVO	389.455 €	1.090.474
BENEFICIO	180.863 €	

Beneficio medio por kilo.- 0,18 €

MANZANOS SIN MALLA		
	HA	PLANTAS
COSTES DEL CULTIVO	167.145 €	584.057
INGRESOS DEL CULTIVO	232.875 €	1.090.474
BENEFICIO	65.730 €	

Beneficio medio por kilo.- 0,078 €

62. Análisis resultados económicos

A la vista de los resultados obtenidos el cultivo de manzana bajo malla generaría un beneficio sin costes de financiación de 0,18 €/kg contra el cultivo tradicional de

manzanas que arrojaría un resultado de 0,078 €/kg, lo cual, significa que la rentabilidad bajo malla es un 100 % mayor que en el otro caso.

No entro a factores importantes como la financiación, subvenciones, etc. porque aun siendo cruciales en la viabilidad de este tipo de proyectos (el caso de la financiación puede ser un 55 % de la inversión) y las subvenciones (pueden ser entre el 25 % y el 40 %) desvirtúan en parte la realidad de la propia valía técnica y agronómica de este tipo de planteamientos.

En cuanto a los costes de producción la diferencia de cultivar un kilogramo de manzanas con una técnica u otra es nula porque el sobrecoste que supone la inversión en mallas y las operaciones de extendido y plegado cada año se compensan con el aumento de producción.

Separata Anexo 14

ANEXO 14

63. Conclusión

166

63. Conclusión

Una vez analizados todos los factores que el presente trabajo recoge como variables y alternativas a la hora de plantearse una plantación de manzanos en Calatorao, Zaragoza, se puede concluir diciendo que según las actuales condiciones de mercado y considerando que las exigencias comerciales no se relajaran sino que seguirán endureciéndose en el futuro, la opción del cultivo protegido mediante la incorporación de mallas antigranizo mejora la calidad sensiblemente.

Dicho aumento de calidad revierte directamente en la rentabilidad.

	PLANTACION BAJO MALLA	PLANTACION AIRE LIBRE	MALLA VS AIRE LIBRE
CATEGORIA EXTRA	90 %	30 %	+200 %
CATEGORIA I	5 %	20 %	-75 %
CATEGORIA II	3 %	20 %	-80 %
CATEGORIA III	0 %	20 %	-100 %
INDUSTRIA	2 %	10 %	-80 %

Estos resultados de mejora en la calidad por la usencia de granizo y mejora en los otros factores en otras zonas de cultivo no serán extrapolables principalmente por la gran influencia en esta zona del viento.

Puesto que al aumentar la calidad de la fruta el precio de venta sube proporcionalmente y los resultados económicos son 100 % mejores en el caso de las manzanas cultivadas bajo malla antigranizo.

Quiero hacer constar que en todo el desarrollo del presente trabajo he intentado mantener la imparcialidad y en caso de duda ha primado los imputs de la opción de cultivo sin mallas para no correr el riesgo de que pueda obtener una conclusión demasiado favorable a la opción de cultivo bajo malla que crease falsas expectativas a cualquier persona que consulte este proyecto.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural

Proyecto de mejora de calidad de manzana
Golden mediante la incorporación de mallas
antigranizo, en Calatorao (Zaragoza)

PLANOS

Alumno: Jesus Lasheras Blanco

Tutor: Don Fernando Franco Jubete
Cotutor:

Diciembre de 2013

Copia para el tutor/a



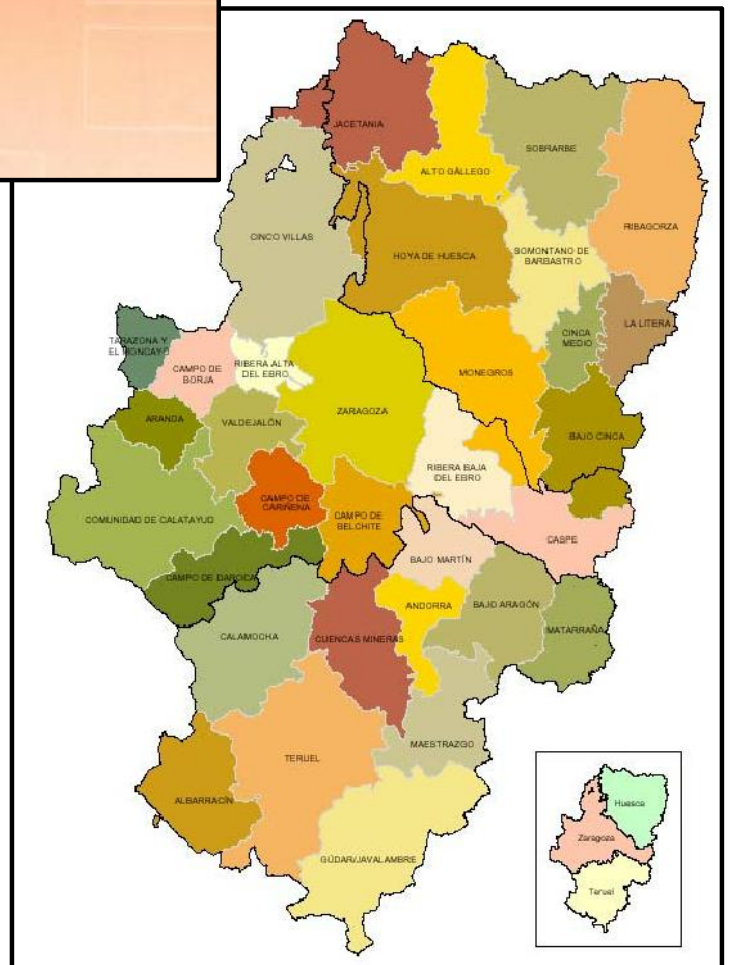
Localizacion de ARAGON en un mapa de ESPAÑA

Jesus Lasheras Blanco
 Ingeniero Técnico Agrícola
 En Calatorao a 29-11-2013

Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S de Ingenierías Agrarias Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		LOCALIZACION 1	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				N. Plano: 01.001 ESCALA: S/E



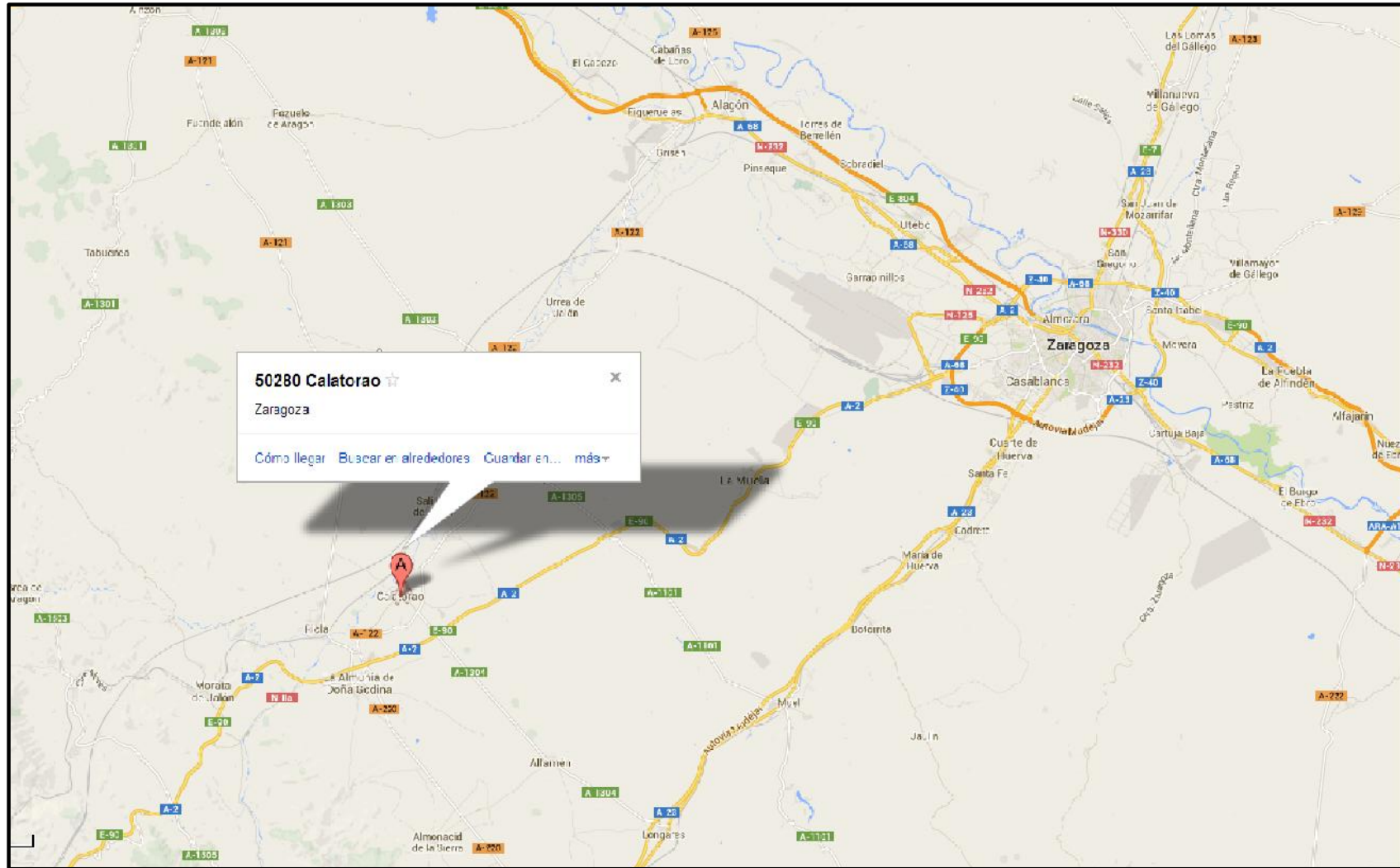
Localización de ZARAGOZA y LA ALMUNIA en un mapa de ARAGON.



Localización de la comarca de VALDEJALON en un mapa de ARAGON.

Jesus Lasheras Blanco
 Ingeniero Técnico Agrícola
 En Calatorao a 29-11-2013

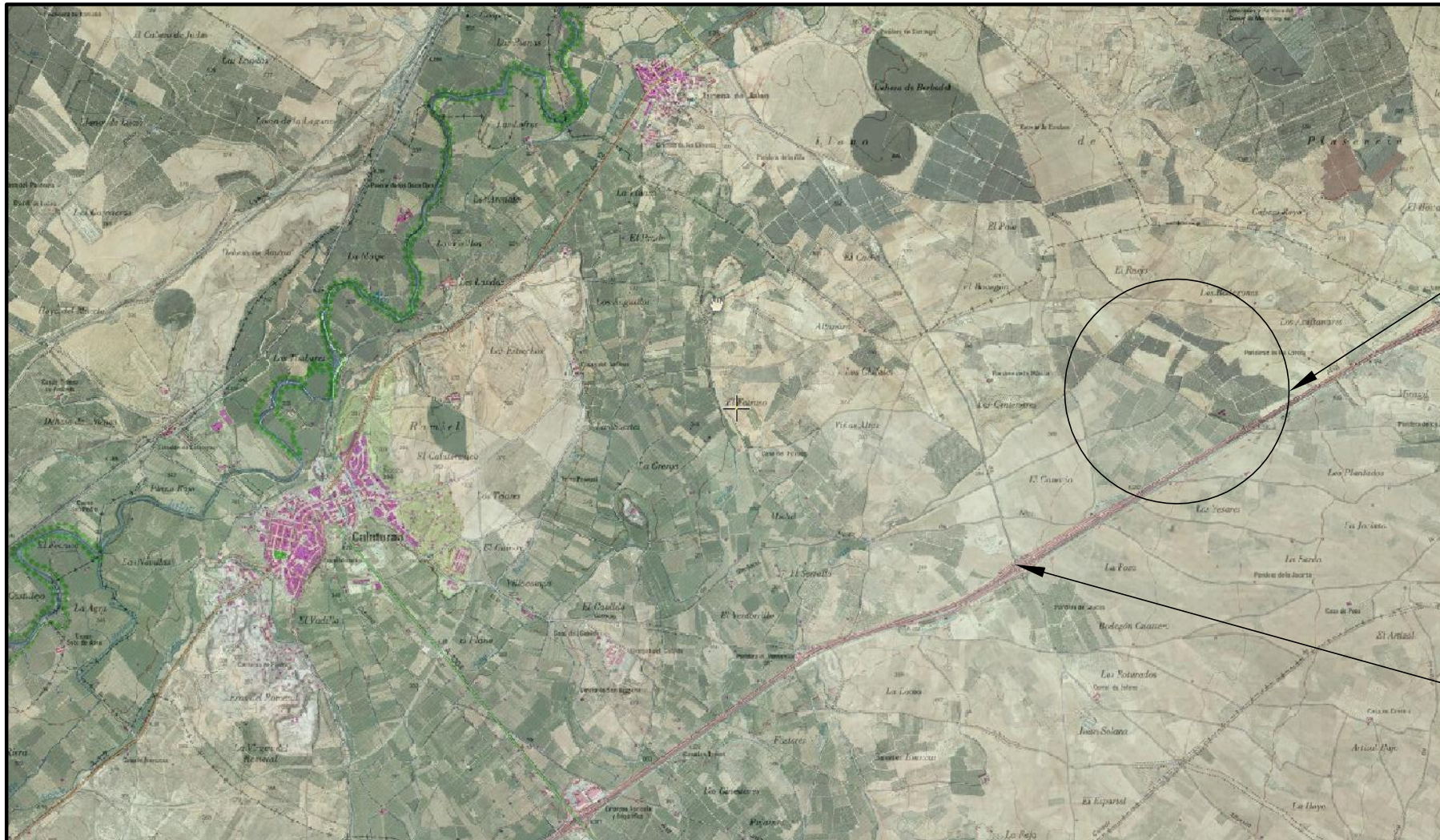
Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S de Ingenierías Agrarias Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		LOCALIZACION 2	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				N. Plano: 01.002 ESCALA: S/E



Localización de CALATORAO entre LA ALMUNIA y ZARAGOZA

Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S de Ingenierías Agrarias Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
Comprobado	29/11/2013		LOCALIZACION 3		
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				N. Plano: <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>ESCALA: S/E</td></tr></table>	ESCALA: S/E
ESCALA: S/E					
				01.003	

Jesus Lasheras Blanco
Ingeniero Técnico Agrícola
En Calatorao a 29-11-2013



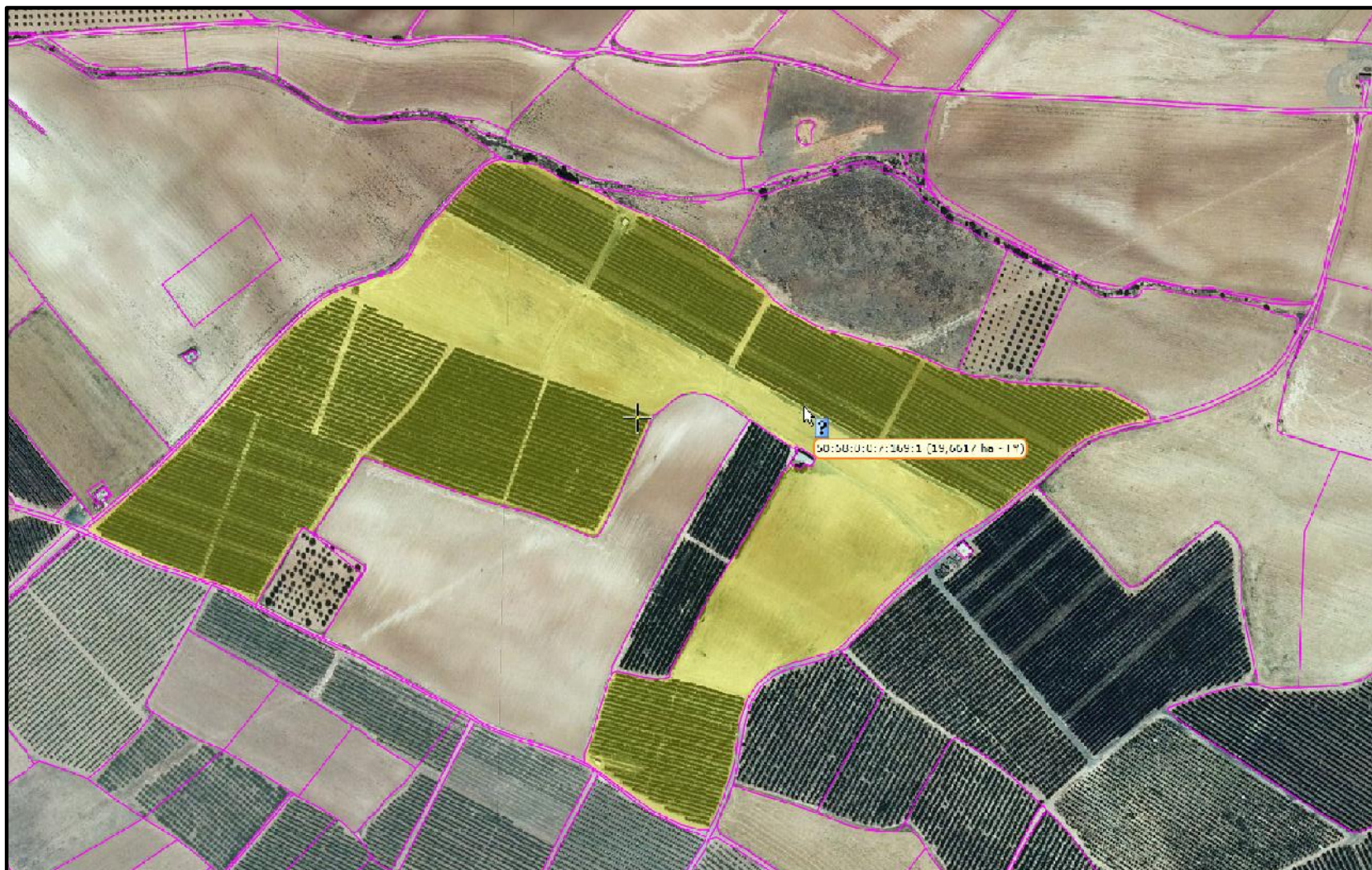
POL 7

A-2

Situación del POLÍGONO 7 respecto del casco urbano de CALATORAO

Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S de Ingenierías Agrarias Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		SITUACION 1	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				N. Plano: 02.001
				ESCALA: S/E

Jesus Lasheras Blanco
Ingeniero Técnico Agrícola
En Calatorao a 29-11-2013



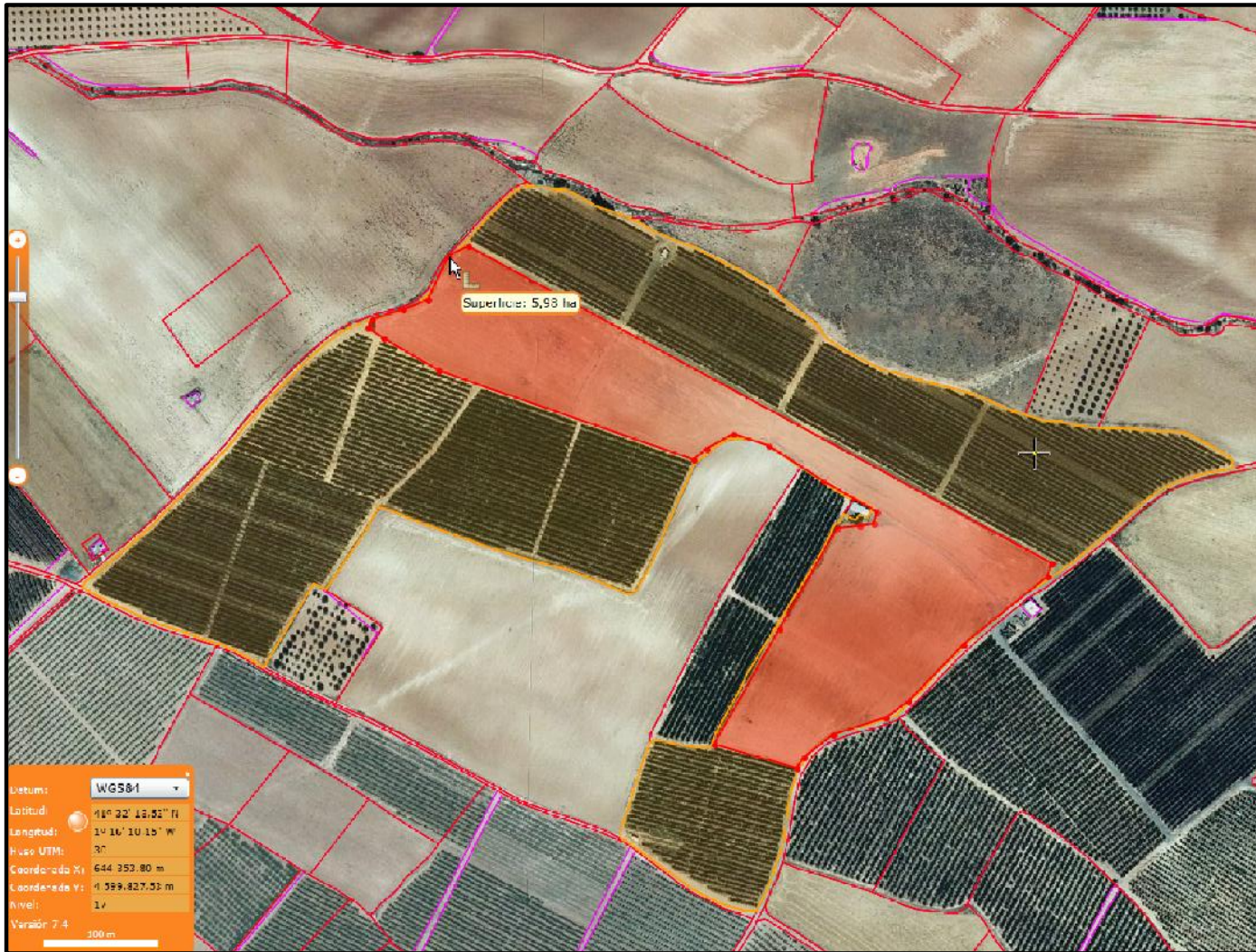
Propiedades	
Recinto	
Provincia	50
Municipio	58
Agregado	3
Zona	3
Polígono	7
Parcela	164
Recinto	1
Superficie (ha)	14.6617
Pendiente (%)	7.5
Coef. Riego	100
Coef. Admisibilidad	
Incidencias	
Uso	FY

Coordenadas	
Coordenadas:	XML
Datum seleccionado	WGS84
Latitud:	41° 32' 6,84" N
Longitud:	1° 15' 55,29" W
Hueso UTM:	30
Coordenada X:	644.629,30 m
Coordenada Y:	4.999.625,72 m

Situación de la FINCA (sombreado amarillo). Datos y coordenadas de la misma

Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S de Ingenierías Agrarias Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		SITUACION 2	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				N. Plano: 02.002
				ESCALA: S/E

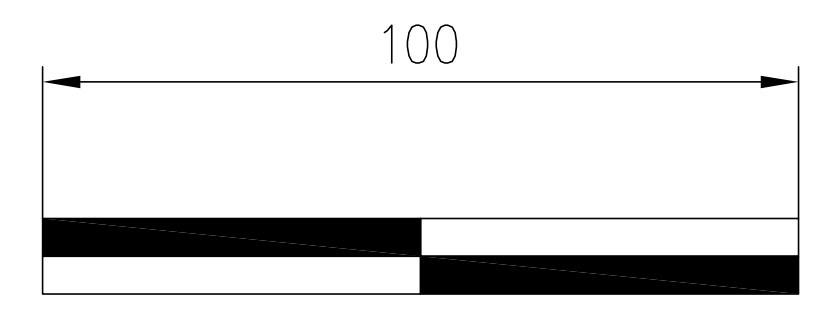
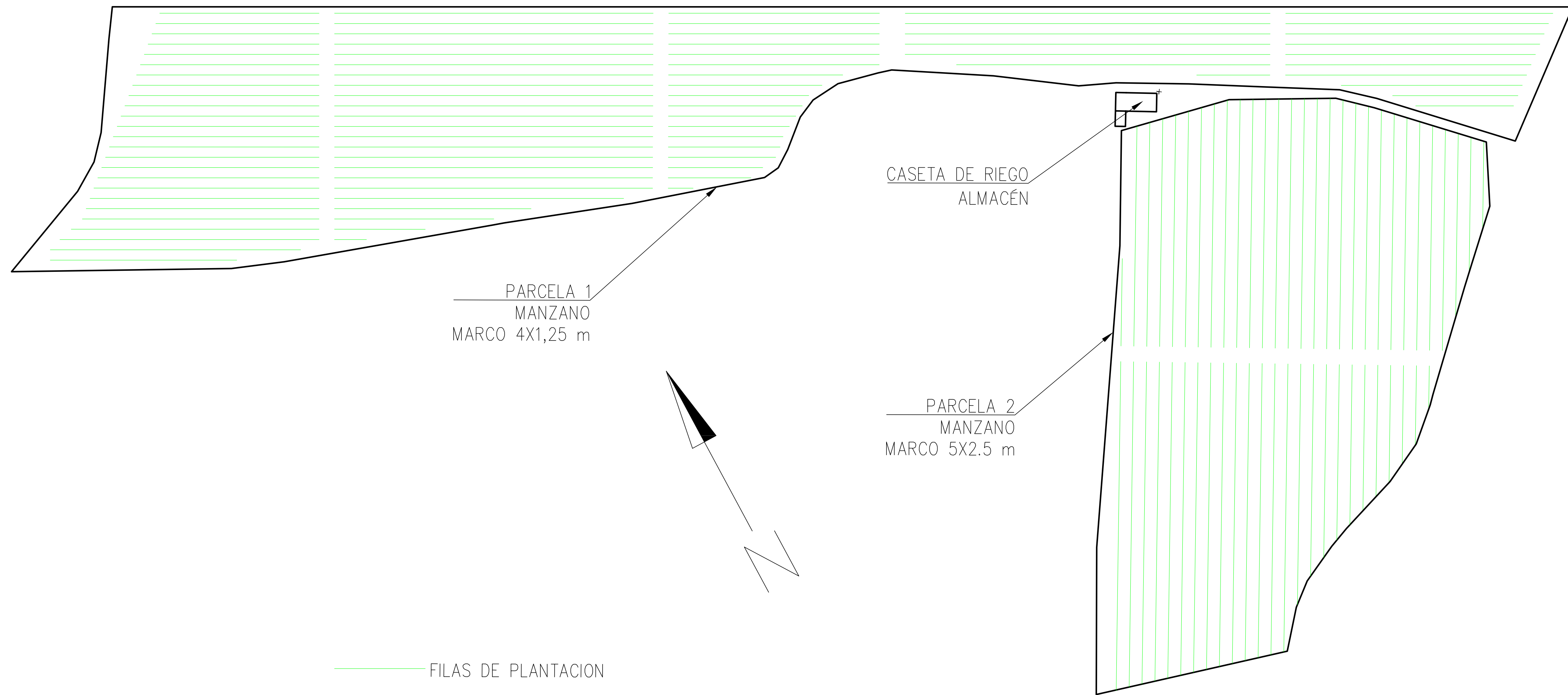
Jesus Lasheras Blanco
Ingeniero Técnico Agrícola
En Calatorao a 29-11-2013



Situación de la PARCELA dentro de la FINCA (sombreado rojo)

Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S de Ingenierías Agrarias Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		SITUACION 3	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				N. Plano: 02.003 ESCALA: S/E

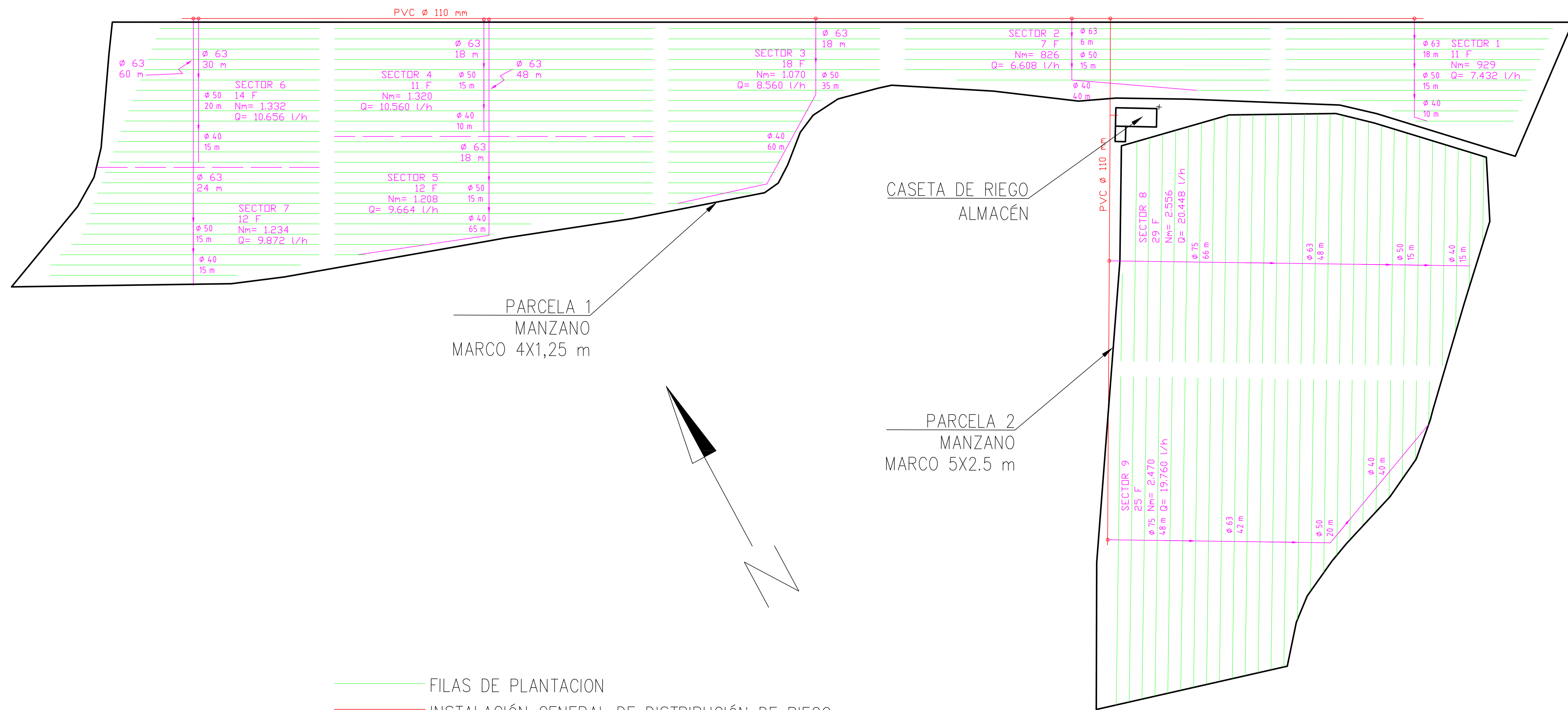
Jesus Lasheras Blanco
 Ingeniero Técnico Agrícola
 En Calatorao a 29-11-2013



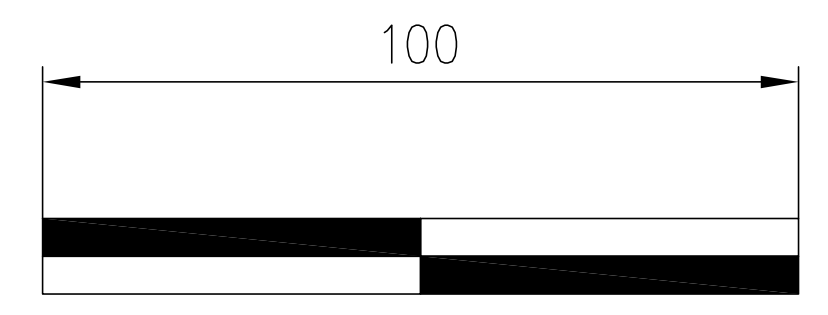
Jesus Lasheras Blanco
Ingeniero Técnico Agrícola
En Calatorao a 29-11-2013

Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenieros Agrónomos Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		DISTRIBUCION PLANTACION	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				N.º Plano: 03.001 ESCALA: 1:100

Dimensiones en metros



- FILAS DE PLANTACION
- INSTALACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE RIEGO
- INSTALACIÓN DE RIEGO EN PARCELA

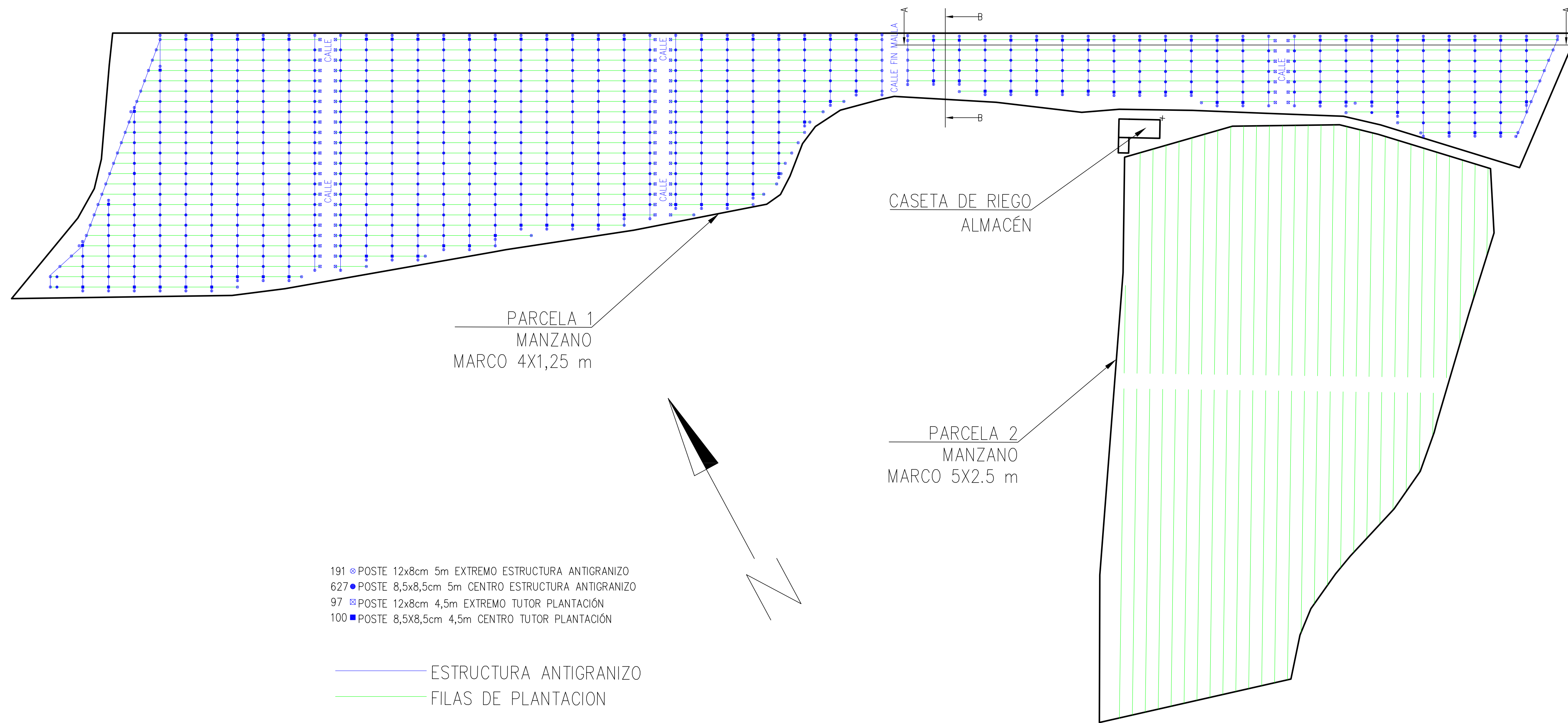


Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenieros Agrarios Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		DISTRIBUCION RIEGO	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				ESCALA: 1:100 03.002

Jesus Lasheras Blanco
Ingeniero Técnico Agrícola
En Calatorao a 29-11-2013

Dimensiones en metros

VER SECCIONES EN PLANO 04.001

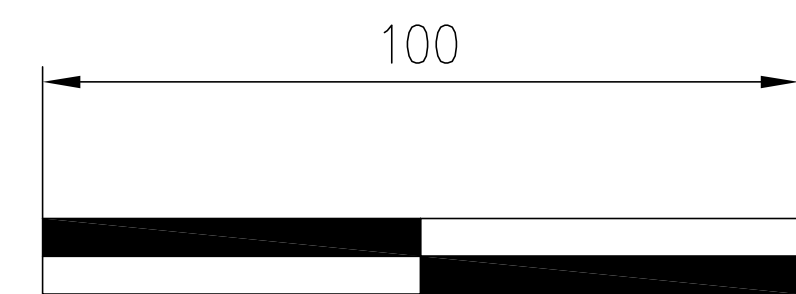


PARCELA 1
MANZANO
MARCO 4X1,25 m

PARCELA 2
MANZANO
MARCO 5X2.5 m

- 191 ◊ POSTE 12x8cm 5m EXTREMO ESTRUCTURA ANTIGRANIZO
- 627 ● POSTE 8,5x8,5cm 5m CENTRO ESTRUCTURA ANTIGRANIZO
- 97 ◊ POSTE 12x8cm 4,5m EXTREMO TUTOR PLANTACIÓN
- 100 ■ POSTE 8,5x8,5cm 4,5m CENTRO TUTOR PLANTACIÓN

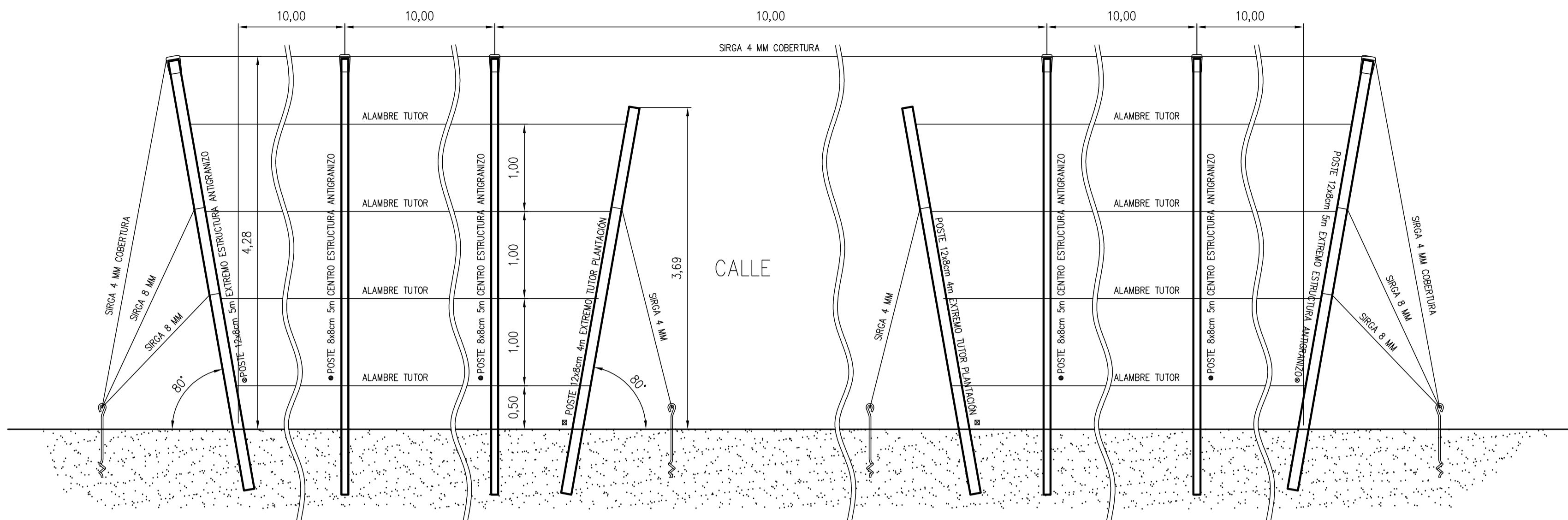
— ESTRUCTURA ANTIGRANIZO
— FILAS DE PLANTACION



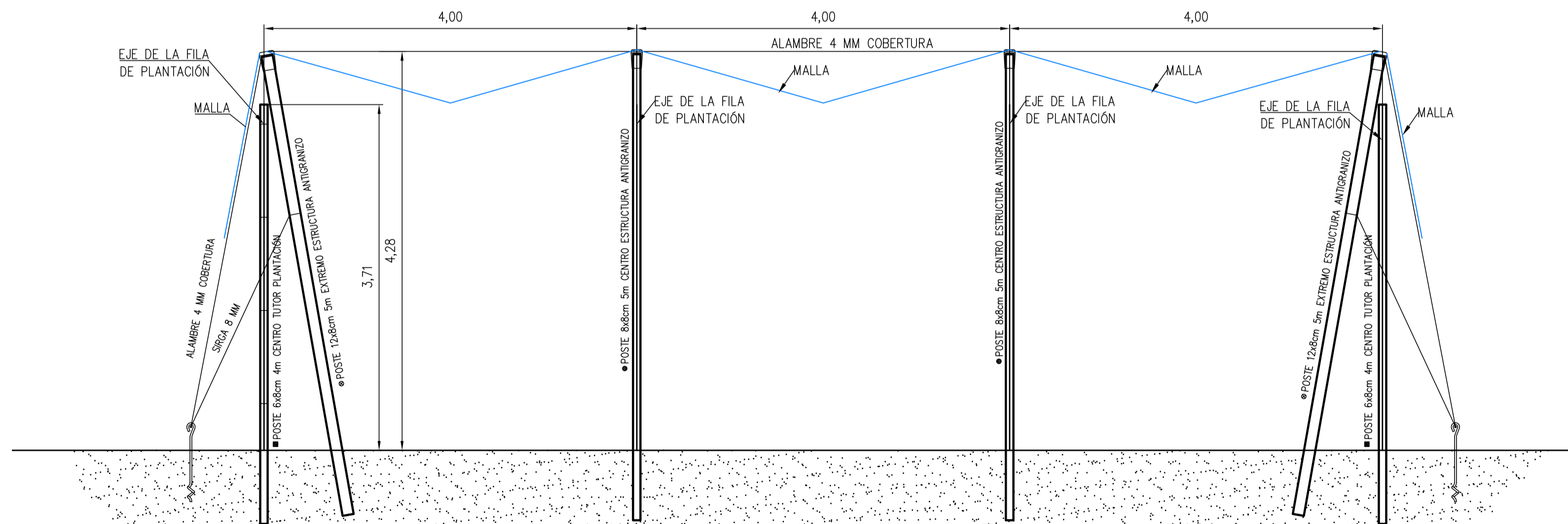
Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenieros Agrónomos Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		ESTRUCTURA ANTIGRANIZO	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				ESCALA: 1:100 03.003

Jesus Lasheras Blanco
Ingeniero Técnico Agrícola
En Calatorao a 29-11-2013

Dimensiones en metros



SECCIÓN A-A . LONGITUDINAL A LAS FILAS

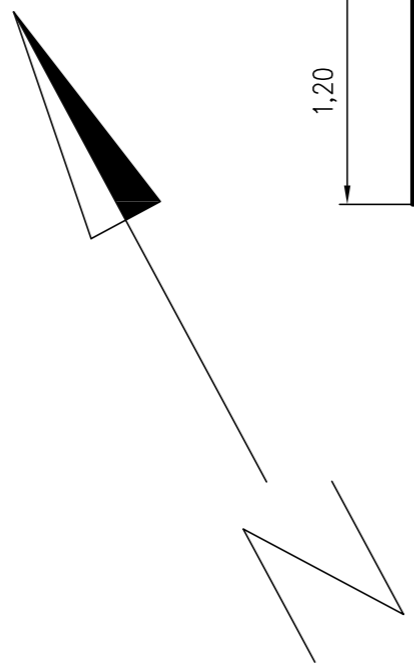
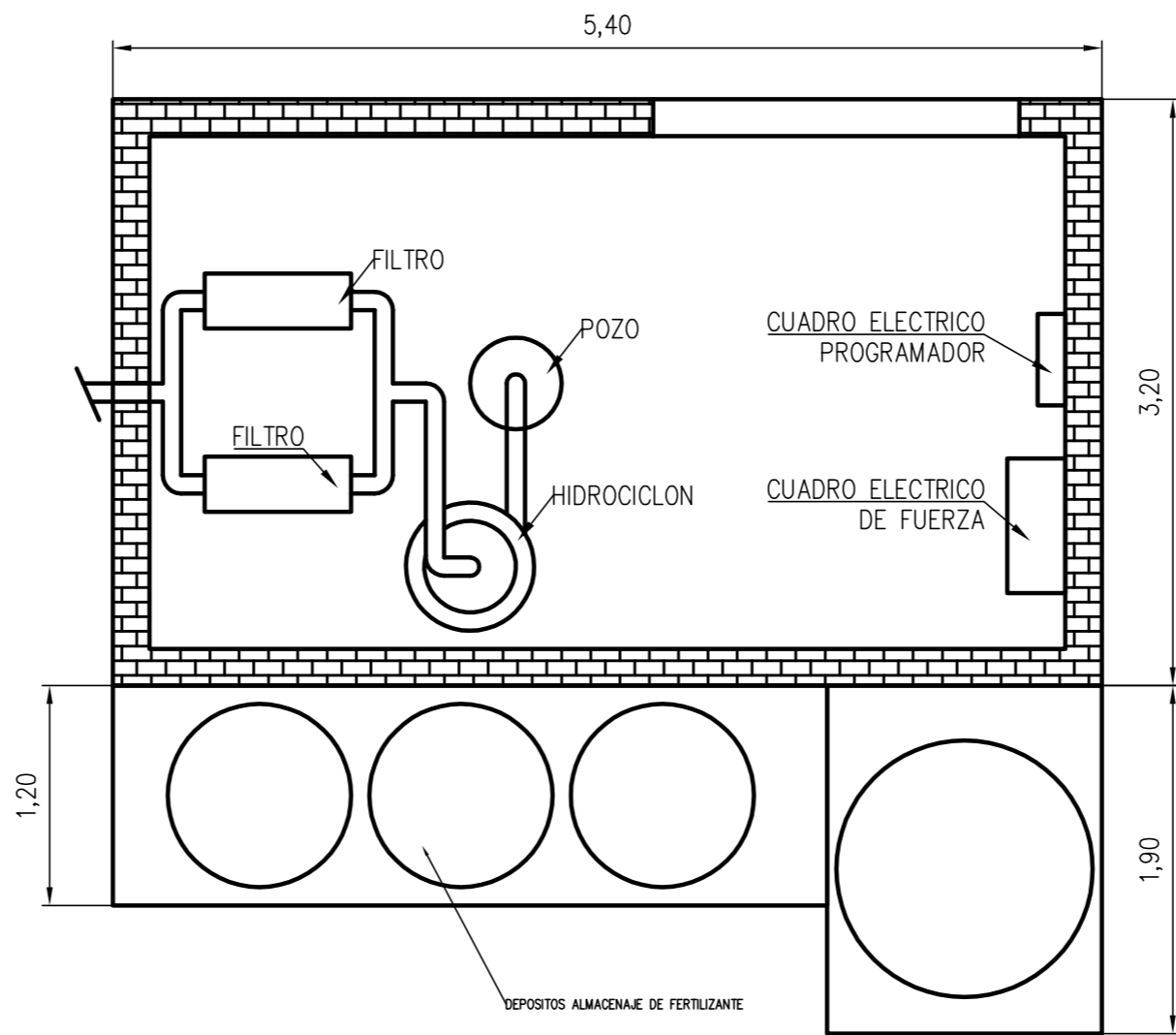


SECCIÓN B-B . TRANSVERSAL A LAS FILAS

Dimensiones en metros

Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	ALZADO DE SECCIONES	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S de Ingenierías Agrarias Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		ESTRUCTURA ANTIGRANIZO	N. Plano: ESCALA: 1:40
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				04.001

Jesus Lasheras Blanco
Ingeniero Técnico Agrícola
En Calatorao a 29-11-2013



Dimensiones en metros

Jesus Lasheras Blanco
Ingeniero Técnico Agrícola
En Calatorao a 29-11-2013

Dibujado	29/11/2013	Jesus Lasheras Blanco	DETALLE DE PLANTA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S de Ingenierías Agrarias Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Comprobado	29/11/2013		CASETA DE RIEGO	
PROYECTO DE MEJORA DE CALIDAD DE MANZANA GOLDEN MEDIANTE LA LA INCORPORACION DE MALLAS ANTIGRANIZO EN CALATORAO, ZARAGOZA				N. Plano: 04.002 ESCALA: 1:40



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural

Proyecto de mejora de calidad de manzana
Golden mediante la incorporación de
mallas antigranizo, en Calatorao
(Zaragoza)

PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Jesus Lasheras Blanco

Tutor: Don Fernando Franco Jubete
Cotutor:

Diciembre de 2013

Copia para el tutor/a

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

ÍNDICE	2
CAPITULO I - DISPOSICIONES GENERALES	4
Artículo 1.- OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.	4
Artículo 2.- OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.....	4
Artículo 3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	4
Artículo 4.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS.	4
Artículo 5.- DIRECTOR DE LA OBRA.	5
Artículo 6.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.....	5
CAPITULO II - CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA DEL SISTEMA DE RIEGO	6
Artículo 7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LOS EMISORES UTILIZADOS EN EL RIEGO LOCALIZADO.....	6
Artículo 8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LAS TUBERÍAS DE POLIETILENO UTILIZADAS EN EL RIEGO LOCALIZADO.....	14
Artículo 9.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LAS TUBERÍAS DE PRESIÓN DE PVC NO PLASTIFICADO UTILIZADAS EN EL RIEGO LOCALIZADO.....	27
Artículo 10.- PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO Y LA INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE PLÁSTICO (PE Y PVC) UTILIZADAS EN EL RIEGO LOCALIZADO.....	43
CAPITULO III - CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA DEL SISTEMA DE PROTECCION ANTIGRANIZO	53
Artículo 11.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS MALLAS	53
Artículo 12.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA ESTRUCTURA	54
CAPITULO IV - CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	57
Epígrafe 1.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....	57
Artículo 13.- REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.....	57
Artículo 14.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE DIRECCIÓN.....	57
Artículo 15.-DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE. MALA FE.....	57
Artículo 16.- COPIA DE LOS DOCUMENTOS.....	57
Epígrafe 11.-TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	57
Artículo 17.- LIBRO DE ÓRDENES.....	57
Artículo 18.- COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	58
Artículo 19.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	58
Artículo 20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	58
Artículo 21.- OBRAS Y VICIOS OCULTOS.....	58
Artículo 22.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.....	59
Artículo 23.- MEDIOS AUXILIARES.....	59
Epígrafe VI.- RECEPCIONES Y LIQUIDACIÓN.....	59
Artículo 24.- RECEPCIONES PROVISIONALES	59
Artículo 25.- PLAZO DE GARANTÍA.....	60
Artículo 26.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	60
Artículo 27.- LIQUIDACIÓN FINAL.....	60
Artículo 28.- LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.....	60

Epígrafe IV.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.....	60
Artículo 29.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.....	60
CAPITULO V - PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	61
Epígrafe 1.- BASE FUNDAMENTAL.....	61
Artículo 30.- BASE FUNDAMENTAL.....	61
Epígrafe II.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.....	61
Artículo 31.- GARANTÍAS.....	61
Artículo 32.- FIANZAS.....	61
Epígrafe III: Precios y revisiones.....	61
Artículo 33.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	61
Artículo 34.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.....	62
Artículo 35.- ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.....	62
Epígrafe IV.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	62
Artículo 36.- VALORACIÓN DE LA OBRA.....	62
Artículo 37.- MEDIDAS PARCIALES Y FINALES.....	62
Artículo 38.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.....	62
Artículo 39.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.....	63
Artículo 40.- CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES... 63	
Artículo 41.- PAGOS.....	63
Artículo 42.- SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS.....	63
Artículo 43.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.....	63
Artículo 44.- INDEMNIZACIÓN POR DANOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.....	63
Epígrafe V.- VARIOS.....	64
Artículo 45.- MEJORAS DE OBRAS.....	64
Artículo 46.- SEGURO DE LOS TRABAJOS.....	64
CAPITULO VI - PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	65
Artículo 47.- JURISDICCIÓN.....	65
Artículo 48.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DANOS A TERCEROS.....	65
Artículo 49.- PAGO DE ARBITRIOS.....	66
Artículo 50 - CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	66

CAPITULO I - 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 a base de proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el 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 Obra y en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los 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 entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliegos de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos 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 el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de condiciones, prevalecerá lo escrito 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 Ingeniero Competente, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante 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.

- Ley de Contratos del Estado aprobado por Decreto 923/1965 de 8 de Abril.
- Reglamento General de Contratación para la aplicación de dicha ley, aprobado por Decreto 3354/1967 de 28 de Diciembre.
- Pliegos de prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Normas Básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción EH-91 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Instrucción EP-80 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado.
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MJB.T complementarias.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción de 31 de Octubre de 1966.

CAPITULO II - CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA DEL SISTEMA DE RIEGO.

Artículo 7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LOS EMISORES UTILIZADOS EN EL RIEGO LOCALIZADO.

El objeto de este pliego es establecer las especificaciones de diseño y de operación de los emisores, y sus métodos de ensayo, así como los datos que deben ser proporcionados por el fabricante para permitir la correcta instalación y manejo en el campo.

1.- DEFINICIÓN.

1.1.- Emisor. (Gotero)

Dispositivo instalado en un ramal de riego y destinado a suministrar agua en forma de gotas, y cuyo caudal, en régimen normal de funcionamiento, no sobrepasa de 16 litros/hora.

1.2.- Emisor autocompensante. (O de caudal fijo)

Emisor de caudal fijo a presión de agua variable dentro de los límites especificados en la entrada del gotero.

1.3.- Emisor de caudal variable. (No autocompensante)

Emisor cuyo caudal varía al cambiar la presión del agua que llega a la entrada del emisor.

1.4.- Emisor interlínea.

Emisor diseñado para instalarlo entre dos tramos contiguos del tubo portaemisores, o lateral, asegurando la continuidad de éste.

1.5.- Emisor sobre línea.

Diseñado para instalarlo en la pared del ramal de riego.

1.6.- Emisor de salida múltiple.

Es aquel cuyo flujo sale al exterior dividido y dirigido hacia diferentes puntos.

1.7.- Emisor autolimpiante.

Es el capaz de eliminar partículas no filtradas situadas en su interior, evitando obstrucciones.

1.8.- Entrada del emisor.

Sección a través de la cual el agua entra en el emisor.

1.9.- Salida del emisor.

Orificio, o conjunto de orificios, del emisor a través del cual el agua es emitida y dirigida hacia un punto determinado.

1.10.- Presión nominal de ensayo. (Pn)

Presión de trabajo descrita en la publicación del fabricante como “Presión nominal de ensayo”.

1.11.- Campo de variación de presiones de trabajo.

Campo de variación de presiones del agua a la entrada del emisor, entre la presión de trabajo mínima ($P_{min.}$) y la presión de trabajo máxima ($P_{max.}$) especificadas por el fabricante del gotero para asegurar su correcto funcionamiento.

1.12.- Intervalo de regulación.

Intervalo de presiones a la entrada del emisor autocompensante, dentro del cual éste se comporta como autocompensante.

1.13.- Caudal nominal de ensayo. (q_n)

1.13.1.- Emisor autocompensante.

Caudal del emisor en el punto medio del campo de variación de presiones, a la temperatura del agua de 23 ± 20 C.

1.13.2.- Emisor de caudal variable. (no autocompensante)

Caudal del emisor a la presión nominal de ensayo y a la temperatura del agua de 23 ± 20 C.

1.14.- Tubo portaemisores o lateral de riego.

Ramal de riego que suministra el agua directamente a los emisores instalados en el mismo.

2.- CLASIFICACIÓN.

Los emisores se clasifican, de acuerdo con su uniformidad de caudal y su ajuste al caudal nominal, en las dos categorías siguientes:

2.1- Uniformidad categoría A.

Emisores de elevada uniformidad de caudal y pequeña desviación respecto del nominal.

2.2.- Uniformidad categoría B.

Emisores de baja uniformidad de caudal y considerable desviación del caudal respecto del nominal.

Nota: En los apartados 7.1 y 7.2 se definen las exigencias de ambas categorías.

3.- IDENTIFICACIÓN.

Cada emisor debe llevar marcados clara y permanentemente los siguientes datos:

3.1.- Nombre del fabricante o de su marca comercial registrada.

3.2.- Caudal nominal de ensayo (litros/hora).

3.3.- Letra A o B, de acuerdo con su categoría.

3.4.- Flecha indicadora de la dirección del flujo (en caso necesario).

4.- CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES.

4.1.- Normas generales.

El emisor y todos sus elementos deberán estar bien ejecutados y fabricados, de acuerdo con las recomendaciones de la buena práctica.

Los componentes que pertenezcan a emisores desmontables del mismo tamaño y modelo y producidos por el mismo fabricante, deberán ser intercambiables.

La construcción de un emisor desmontable debe permitir la sustitución de sus distintos elementos componentes. Si son necesarias herramientas especiales deberá suministrarlas el fabricante.

Los diferentes componentes del emisor deberán estar libres de defectos que puedan afectar adversamente a la operación del emisor o reducir su resistencia mecánica.

La conexión del emisor al lateral deberá realizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante, siempre que la conexión cumpla con los requisitos de estas prescripciones relativos a la resistencia a la presión hidráulica interna y a la tracción.

4.2.- Conexiones de los emisores interlínea.

Cuando los racores de los emisores interlínea están diseñados para ajustar a presión, los dientes o barbillas deberán tener un tamaño tal que impidan la desconexión por tirón y, al mismo tiempo, que no aumenten el diámetro interior del tubo de riego de polietileno en más del 13%.

Las dimensiones del tubo de polietileno utilizado en el lateral, serán las especificadas en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas.

4.3.- Materiales.

Los materiales utilizados en la construcción del emisor serán inalterables por el agua, los fertilizantes y los productos químicos comúnmente aplicados en el riego, incluidas las aguas residuales depuradas.

Los emisores no llevarán componentes metálicos sensibles a la corrosión.

Los materiales deberán ser de un tipo que no soporte el crecimiento de algas bacterianas.

Los elementos de plástico del emisor expuestos a la luz del sol deberán estar protegidos contra la degradación por rayos ultravioleta.

5.- MUESTRAS Y CONDICIONES GENERALES DE LOS ENSAYOS.

5.1.- Muestras para ensayo.

Los emisores destinados a ensayo deberán obtenerse al azar a partir de una población de 500 unidades, como mínimo. El número de emisores de la muestra será, como mínimo, de 25. El número de ejemplares destinados a cada ensayo se especifica en el apartado correspondiente.

5.2.- Descripción de las condiciones del ensayo.

Para la realización de los ensayos, los emisores de la muestra deben estar acoplados a los tubos, siguiendo las recomendaciones del fabricante relativas al tipo de tubo a emplear, al sistema de conexión y a las herramientas a utilizar.

Los emisores sobre línea deberán estar insertos en orificios abiertos en la pared del tubo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los emisores interlínea deben estar acoplados entre dos tramos contiguos de tubo.

La grasa o los productos químicos que pueden afectar a las propiedades del tubo o de los goteros, no deberán aplicarse para acoplar el gotero al tubo.

Si el fabricante suministra normalmente los emisores incorporados a los tubos, se utilizará como muestra para el ensayo una cierta longitud del tubo con los goteros incorporados.

Los ensayos deben realizarse con agua filtrada a través de una malla de 100 a 75 micras y a una temperatura del aire ambiente de 23 ± 20 C.

5.3.- Precisión de los aparatos de medida.

La presión del agua debe medirse con una aproximación de $\pm 0,2$ m. Durante el ensayo, la presión no debe variar en más del 1%.

El caudal del gotero debe medirse con una aproximación de $\pm 1\%$.

6.- ENSAYOS DE COMPROBACIÓN DE CARACTERÍSTICAS.

6.1.- Aspecto.

Desmontar el emisor en sus elementos componentes (siempre que los elementos estén diseñados para desmontarse). Preparar una sección transversal de cada elemento o del emisor (se éste está hecho de una sola pieza), y comprobar visualmente los defectos estructurales.

El emisor y sus elementos no deberán presentar defectos de fabricación tales como rayas, surcos o resaltes, ni grietas o burbujas sobre la superficie del conducto de agua.

6.2.- Conductos interiores del emisor.

Medir la más pequeña dimensión del conducto del emisor, con una precisión de 0,02 mm.

La dimensión más pequeña del conducto debe estar conforme con la dimensión declarada por el fabricante con una desviación admisible de -15%.

6.3.- Resistencia a la presión hidrostática.

Se conectará un extremo de la tubería a una fuente de presión hidrostática y se cerrará el otro extremo.

Se realizará el ensayo con un mínimo de 5 emisores instalados en la tubería.

Se realizará el ensayo en dos etapas:

a) Ensayar la estanqueidad del conjunto de la forma siguiente. Se incrementará la presión en tres intervalos: 5 minutos a 0,4 veces la presión máxima de trabajo, a

continuación 5 minutos a 0,8 veces la presión máxima de trabajo, por último 60 minutos a 1,2 veces la presión máxima de trabajo.

No deberá producirse pérdida alguna a través de los componentes del emisor o sus conexiones a la tubería, a excepción de los puntos de descarga del emisor.

b) Inmediatamente después de completada la etapa (a), se aumentará la presión hasta dos veces la presión máxima de trabajo, y se mantendrá esta situación durante 5 minutos.

Los emisores deberán resistir el ensayo sin sufrir daños y sin desconectarse del conjunto.

Nota: Si el emisor puede ser desmontado para su limpieza o sustitución de elementos y montado de nuevo, el ensayo se realizará después del montaje del emisor, siguiendo las instrucciones del fabricante, tres veces sucesivas.

6.4.- Resistencia de los goteros a desmontarse por tracción.

6.4.1.- Goteros interlínea.

Se realiza este ensayo con un mínimo de tres tramos de tubo que contenga, cada uno, un emisor.

Aplicar a los dos tramos de tubo acoplados al gotero, una fuerza de tracción axial F calculada por la fórmula siguiente, pero sin que exceda de 500 Nw.

$$F=1'5 \cdot \sigma \cdot (D-e)$$

En la cual:

F = fuerza de tracción (Newton).

σ = tensión inducida admisible para el material del tubo (Nw/mm²).

(Ej.: polietileno PE-25: <math>\sigma < 2,5 \text{ Nw/mm}^2</math>)

e = espesor mínimo de la pared del tubo (mm.)

D = diámetro exterior del tubo. (mm.)

Situación el emisor en posición vertical, se aplica la fuerza de tracción F durante una hora.

El emisor deberá soportar la fuerza F sin salirse del tubo.

6.4.2.- Emisor sobre línea.

Aplicar gradualmente una fuerza de tracción al gotero, perpendicularmente al tubo, de 40 Newton durante una hora.

El emisor deberá soportar la fuerza de tracción (F) sin desprenderse de la pared del tubo.

7.- ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

7.1.- Uniformidad de caudal.

(a) Emisor de salida simple.

La muestra destinada al ensayo, estará compuesta por un mínimo de 25 emisores.

(b) Emisor de salida múltiple.

La muestra destinada al ensayo estará compuesta por un número de emisores comprendido entre 10 y 25. Todas las salidas de los emisores pertenecientes a la muestra deberán estar abiertas y todas ellas se incluirán en el ensayo.

7.1.1.- Emisores no compensantes.

Se medirá el caudal vertido por los emisores cuando la presión del agua a la entrada del emisor sea igual a la presión nominal de ensayo. Se anotará independientemente el caudal proporcionado por cada una de las salidas de los emisores.

Se calculará el coeficiente de variación mediante la fórmula siguiente:

$$C.V. = \frac{S}{q} * 100$$

En la que:

S = desviación típica de la muestra.

q = caudal medio de la muestra.

a) El caudal medio obtenido (q) no deberá desviarse respecto al caudal nominal de ensayo (qn) en más de un 5% en los emisores de categoría A y de un 10% en los emisores de categoría B.

b) El coeficiente de variación (C.V.) de los emisores ensayados no será superior al 5% en los emisores de categoría A y al 10% en los emisores de categoría B.

En los emisores de salida múltiple las prescripciones citadas se aplicarán individualmente a cada salida y al caudal proporcionado por el conjunto de salidas del emisor.

7.1.2.- Emisores autocompensantes.

Previamente al inicio del ensayo de los emisores de la muestra se someterán, durante un tiempo no inferior a 1 h., a una presión igual al valor central del intervalo de presiones efectivas de trabajo. A continuación, los emisores se someterán por tres veces consecutivas a la presión máxima (Pmáx.) y, de forma alternativa, tres veces más a la presión mínima (Pmín.). Estas presiones extremas se mantendrán, en cada operación, durante un mínimo de 3 minutos. En los 10 minutos posteriores, se situará la presión en el valor medio del intervalo de compensación.

A continuación, y sin alterar la presión de entrada, se realizará el ensayo de caudal de acuerdo con lo expresado en el apartado 7.1.1., exceptuando lo referido a la presión que se mantendrá en el valor medio del intervalo de compensación.

Los emisores se ajustarán a las prescripciones descritas en 7.1.1.

7.2.- Curva caudal-presión.

Se numerarán los emisores ensayados en el apartado 7.1 de acuerdo con el caudal obtenido. (El número 1 corresponderá al emisor de menor caudal y el nº 25 corresponderá al emisor de mayor caudal).

Se seleccionarán 4 emisores de la serie, concretamente los números 3, 12, 13 y 23 y se estudiará con ellos la variación de caudal producido al variar la presión a la entrada del emisor, con incrementos sucesivos no superiores a 50 kPa.

Cada emisor se someterá a presiones comprendidas entre 0,1 y 2 P_{máx}. Los emisores autocompensantes se ensayarán a 3 o más diferentes valores de presión, comprendidos en el intervalo de compensación, ascendiendo y descendiendo de nuevo por los valores elegidos para el ensayo. Las mediciones de caudales deberán realizarse después de transcurridos 3 minutos desde que se haya alcanzado la presión de ensayo.

Si en el proceso de ensayo la presión a la entrada del emisor excediera en más de 10 kPa. la presión prevista, durante el ascenso o el descenso, se retomará al valor de presión 0 y se iniciará de nuevo el ensayo.

7.2.1.- Emisores no compensantes.

Calcular, para cada valor de presión ensayado, la media de los caudales (q), vertidos por los cuatro emisores. Se dibujará la curva q como función de la presión de entrada.

La curva q deberá ser conforme a la curva facilitada en las publicaciones del fabricante. Como máximo se admitirán desviaciones del + 5% para todos los valores de presión.

7.2.2. - Emisores autocompensantes.

Se calculará para cada valor de su presión de entrada P, la media de los caudales q vertidos por los cuatro emisores, al incrementar y disminuir posteriormente la presión. (Para obtener el valor de q se operará pues con 8 valores de caudal).

La curva q deberá ser conforme a la curva facilitada en las publicaciones del fabricante. Como máximo se admitirán desviaciones del + 5% para todos los valores de presión.

7.3.- Determinación del exponente del emisor.

La relación entre el caudal y la presión de entrada en un emisor se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$q \approx k * p^m$$

En la que:

q = caudal del emisor (L/h)

k= constante

p = presión de entrada

m = exponente del emisor.

A partir de los valores q obtenidos en el apartado 7.2.2., se calculará el exponente m mediante la siguiente fórmula:

$$m = \frac{\sum (\log p_i)(\log q_i) - 1/n(\sum \log p_i)(\sum \log q_i)}{\sum (\log p_i)^2 - 1/n(\sum \log p_i)^2}$$

Y el valor de la constante k:

$$k = e \cdot n$$

En la que:

$$1 = 1, 2, 3, \dots, n.$$

n = n₀ de valores de presión empleados en 7.2.2.

q = caudal del emisor (l/s)

p = presión de entrada (kPa)

Para los emisores autocompensantes el valor del exponente del emisor (m) no será superior a 0,2.

Tabla 1.- Valores de uniformidad (de acuerdo con 7.1.1.)

| Parámetro | Desviación de q | Coeficiente de |

| Categoría respecto a q_n. | variación (C.V.) |

| | | +-----|

| A | 5 % | 5 % |

| B | 10 % | 10 % |

+-----+

8.- DATOS A FACILITAR POR EL FABRICANTE.

El fabricante deberá poner a disposición del usuario, juntamente con los emisores, información por escrito que contenga los siguientes datos:

8.1. - Indicaciones generales.

- a) Año de fabricación.
- b) Número de catálogo del emisor.
- c) Instrucciones para la conexión del emisor.
- d) Tipo de tubería aconsejable para el empleo del emisor y de sus dimensiones.
- e) Limitaciones del uso del emisor (fertilizantes, productos químicos, etc.).
- f) Recomendaciones de filtrado, incluyendo la dimensión del menor paso de agua.
- g) Instrucciones para la limpieza y prevención de obturación del emisor.
- h) Caudal nominal en proceso de lavado (si corresponde).
- i) Categoría del emisor en relación a su uniformidad de caudal.

8.2.- Instrucciones de funcionamiento.

- a) Instrucciones de mantenimiento, almacenaje y reparaciones.
- b) Intervalo de presiones efectivas de trabajo.
- c) Curva caudal-presión.

- d) Ecuación característica del emisor según apartado 7.3.
- e) Intervalo de autocompensación (si corresponde).
- f) Longitud equivalente en m. de tubería de la pérdida de carga singular originada por la conexión del emisor a la línea de riego.
- g) Coeficiente de variación del caudal, de acuerdo con lo expresado en el apartado 9.1.

Artículo 8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LAS TUBERÍAS DE POLIETILENO UTILIZADAS EN EL RIEGO LOCALIZADO.

1.- CONDICIONES GENERALES.

1.1.- Campo de aplicación.

En este pliego se establecen las prescripciones técnicas que han de cumplir los tubos de polietileno de baja, media y alta densidad, así como sus accesorios, utilizados en las redes de conducción de agua a presión para el riego localizado.

1.2.- Definiciones.

1.2.1.- Polietileno.

Es un plástico derivado del etileno al que se somete a un proceso de calor y presión que provoca la polimerización. Sus propiedades dependen de su peso molecular, de su densidad y de la distribución estadística de los diferentes pesos moleculares de las macromoléculas.

1.2.2.- Tubo de polietileno.

Se fabrica mediante un proceso de extrusión a base de resma de polímero de etileno, en forma de granza o de polvo, y de un pigmento de negro de carbono que lo protege contra la acción de los rayos ultravioleta y, por lo tanto, aumenta su estabilidad. El negro de carbono entra en una proporción de 2,5% +0,5% en peso.

1.2.2.1.- Tubo de polietileno de baja densidad (LDPE).

También denominado PE-32, es aquel que cumple las condiciones de la tabla 3 y cuya resma base, sin pigmentar, tiene una densidad 3 igual o menor de 0,930 gr./cm. Los tubos son relativamente blandos y flexibles.

1.2.2.2.- Tubo de polietileno de media densidad (MDPE).

También denominado PE-50 B, es aquel que cumple las condiciones de la tabla 3 y cuya resma base, sin pigmentar, tiene una densidad comprendida entre 0,931 y 0,940 gr./cm³. Los tubos son relativamente menos flexibles y más duros que los PE-32.

1.2.2.3.- Tubo de polietileno de alta densidad (HDPE).

También denominado PE-50 A, es aquel que cumple las condiciones de la tabla 3 y cuya resma base, sin pigmentar, tiene una densidad superior a 0,940 gr./cm³. Los tubos son relativamente rígidos y duros.

1.2.3.- Diámetro nominal.

Es el diámetro exterior teórico, expresado en mm., especificado en la norma UNE 53-131 y que forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.

1.2.4.- Diámetro exterior medio en una recta (De).

Es el cociente entre la longitud de la circunferencia exterior del tubo, medida en cualquier sección recta del mismo, y 3,124, redondeando al 0,1 mm. más próximo por exceso.

1.2.5.- Diámetro exterior en un punto cualquiera (Di).

Es todo diámetro medido en un punto de cualquier sección recta del tubo, redondeado al 0,1 mm. más próximo por exceso.

1.2.6.- Espesor nominal (e).

Los espesores nominales se establecen en la norma UNE 53-131, y se corresponden sensiblemente con los calculados a partir de la fórmula:

$$e = \frac{P_n * D_n}{P_n + 2\sigma}$$

P_n = presión nominal en MPa (1 MPa = 10 Kg/cm²)

D_n = diámetro nominal en mm.

σ = esfuerzo tangencial de trabajo a 200 C en MPa.

Para los ramales portaemisores de PE-32, los espesores nominales son los indicados en la tabla 2 y corresponden a las series 6,3 y 8 de la tabla universal de espesores.

1.2.7.- Espesor en un punto cualquiera (ei).

Es el resultado de la medida del espesor de la pared del tubo en un punto cualquiera, redondeando la medida al 0,05 mm inmediato superior.

1.2.8.- Espesor medio (em).

Es la media aritmética de los valores de espesor de la pared del tubo medidos en cuatro puntos equidistantes, tomados al azar, en una misma sección recta. Los cálculos se redondearán al 0,1 mm. inmediato superior.

1.2.9.- Diámetro interior medio en una sección recta (Di).

Es la diferencia entre el diámetro exterior medio y el doble del espesor medio, medidos ambos en la misma sección recta del tubo.

1.2.10.- Ovalación.

Es la diferencia entre el diámetro exterior medio y el diámetro exterior máximo o mínimo en una sección recta cualquiera. Se tomará la diferencia de mayor valor absoluto.

1.2.11.- Presión nominal (Pn).

Es el valor de la presión interna para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad que puede mantenerse sin fallo durante 50 años, teniendo en cuenta un

método de extrapolación definido en condiciones estáticas, para una sección dada del tubo que contiene agua a 200 C. El coeficiente de seguridad tiene en cuenta las fluctuaciones de los parámetros que se pueden producir durante el uso continuado del material.

La presión nominal se expresa en mega pascales.

1.2.12.- Presión de trabajo (Pt).

Es la presión hidráulica interior máxima, dinámica, estática o transitoria, a la cual puede estar sometido el tubo a su temperatura de utilización una vez instalado definitivamente. Es la presión determinada en el proyecto, y se expresa en MPa (1 MPa = 10 Kg/cm²).

La presión de trabajo a 200 C se corresponde con la presión nominal (Pn). Para otras temperaturas distintas la presión de trabajo se obtiene multiplicando la presión nominal por los factores especificados en la tabla 1.

Tabla nº 1.

Factores de corrección para la presión de trabajo en función de la temperatura.

Temperatura del agua T, °C						
0<T<20 20<T<25 25<T<30 30<T<35 35<T<40 40<T<45						
FACTOR	PE50A					
y	1	0'8	0'63	0'5	0'4	0'32
A	PE50B					
APLICAR	PE 32	1	0'75	0'56	0'44	0'36

1.2.13.- Esfuerzo tangencial de trabajo (σ).

Es el esfuerzo máximo que se puede aplicar a una tubería en condiciones normales, para que al cabo de 50 años mantenga el coeficiente de seguridad utilizado en el cálculo de la presión nominal.

Se toma, para el esfuerzo tangencial:

En los tubos de PE-32 $\sigma = 3,2$ MPa.

En los tubos de PE-50 $\sigma = 5,0$ MPa.

1.2.14.- Serie.

Es la relación entre el esfuerzo tangencial de trabajo ~ a 200 C y la presión nominal (Pu) de diseño.

2.- MEDIDAS Y TOLERANCIAS.

2.1.- Medidas y tolerancias.

Teniendo en cuenta que en los tubos de PE-32 el proceso de fabricación calibra el diámetro exterior, y el sistema de unión entre dos secciones 6e tubo se realiza por ajuste interior de un accesorio, gotero, etc., se requiere un control de tolerancia del diámetro exterior medio, del espesor en un punto cualquiera y del diámetro interior medio, si bien el hecho de cumplir las dos primeras no supone necesariamente que se cumpla la tercera.

2.2.- Diámetros nominales.

Los diámetros y los espesores nominales para tubos de polietileno serán los que figuran en la norma UNE 53-131.

Para ramales portaemisores de PE-32 los diámetros exterior e interior medios serán los indicados en la tabla u0 2.

2.3.- Diámetro exterior medio.

Las tolerancias máximas admisibles para el diámetro exterior medio serán positivas ($\pm x$), calculándose a partir de la fórmula $x = 0,009 Dn$, redondeando al 0,1 mm. más próximo por exceso y con un valor mínimo de 0,3 mm. y uno máximo de 5,00 mm.

En la norma UNE 53-131 figura el cuadro de tolerancias máximas para el diámetro exterior medio.

Para los ramales portaemisores los diámetros exteriores medios y sus tolerancias figuran en la tabla nº 2. Las tolerancias máximas admisibles en el diámetro exterior medio de estos tubos son siempre positivas y toman un valor de 0,3 mm.

2.4.- Espesor puntual.

La tolerancia ($e - e$) entre el espesor en un punto cualquiera (e_j) y el espesor nominal (e) será siempre positiva

(+ x) e igual a:

$$y = 0,1 e + 0,2 \text{ mm.}$$

Tabla nº 2

Diámetro exterior e interior medios, espesor puntual y tolerancias, para tubos de Pe-32 utilizados en ramales portaemisores.

Tubos				
Dn				
Serie	Diámetro exterior	Diámetro interior	Diámetro medio	Espesor puntual
	mm.	mm.	mm.	mm.

			+0'3		+0'4		+0'3			
	10		6'3*		10 0		7'7 0		1'0	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
			+0'3		+0'5		+0'3			
	12		6'3*		12 0		9'6 0		1'0	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
			+0'3		+0'6		+0'4			
	16		6'3*		16 0		13'1 0		1'2 0	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
			+0'3		+0'9		+0'4			
	20		8		20 0		17' 0		1'2 0	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
			+0'3		+1'1		+0'4			
	25		8		25 0		21'1 0		1'5 0	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
			+0'3		+1'1		+0'4			
	32		8		32 0		27'2 0		2'0	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										

(*) Esta serie se ha obtenido con un valor mínimo de espesor 1 mm. para ramales portaemisores y, en general, para tubos con un espesor nominal menor o igual que 24 mm.

Para tubos con un espesor nominal superior a 24 mm. se aplicará la fórmula:

$$y0,15 e +0,2 \text{ mm.}$$

En todos los casos los cálculos se redondearán a 0,1 mm. por exceso.

En la norma UNE 51-131 figuran las tablas de tolerancias en el espesor.

Para ramales portaemisores, las tolerancias en el espesor figuran en la tabla nº 2 de este pliego.

2.5.- Diámetro interior medio.

Para ramales portaemisores de Pe-32, las tolerancias en el diámetro interior medio serán tales que al introducir un accesorio, gotero, etc., no aumente su diámetro interior medio en más del 13% a la temperatura de 23 ± 20 C.

En la tabla no 2 de este pliego figuran las tolerancias para el diámetro exterior medio de los ramales portaemisores de PE-32.

2.6.- Ovalación.

La ovalación no se considerará en los tubos cuya relación e/D_n sea:

$e/D_n < 003$ en PE-32

$e/D_n < 005$ en PE-50A y PE-50B

Para tubos rígidos o semirrígidos suministrados en tramos rectos, la diferencia máxima admisible entre el diámetro exterior máximo o mínimo en una sección recta cualquiera y el diámetro exterior medio será igual a $x_1 = 0,02 D_n$, siendo D_n el diámetro nominal, y redondeado al 0,1 mm. por exceso

Para los tubos flexibles suministrados en forma de rollos dicha diferencia será: $x_2 = 0,06 D_n$, siendo D_n el diámetro nominal, y redondeado al 0,1 mm. por exceso.

Los valores máximos de la ovalación para tubos rectos y en rollo figuran en la norma UNE 53-131.

2.7.- Longitud de los tubos.

La longitud de los tubos rectos será preferentemente de 6, 8, 10 y 12 m. La longitud de los tubos será como mínimo la nominal cuando se mida a 23 ± 20 C, redondeando al cm. más próximo por exceso.

Cuando los tubos se suministren en rollos la longitud se establecerá por acuerdo con el fabricante y el diámetro interior de los rollos no deberá ser inferior a 25 veces el diámetro exterior medio del tubo.

3.- MATERIAS PRIMAS. CARACTERÍSTICAS Y MÉTODOS DE ENSAYO.

3.1.- Materiales componentes de los tubos de PE.

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de PE, comprendidos en este pliego, son los siguientes:

- a) Polietileno de baja, media o alta densidad, según se define de la UNE 53-188.
- b) Negro de carbono con pigmento.

El negro de carbono entrará en una proporción del $2,5\% \pm 0,5\%$ en peso, medido según UNE 53-375, y sus características serán las siguientes:

Densidad 1,5 - 2,0 gr/cm³.

Materias volátiles, máx. 9,0 % en peso.

Tamaño medio de partícula 0,010 - 0,025 μ m.

Extracto de tolueno 0,10 % en peso.

3.2.- Ensayos de los materiales.

No se prevé, en principio, efectuar ensayos contradictorios de los materiales salvo que exista discrepancia sobre su calidad, entre la dirección de las obras y el contratista. En este caso los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del contratista.

Los ensayos y pruebas que sea preciso realizar en laboratorios designados por la dirección de las obras, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el contratista o por la administración

de las obras, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

3.2.1.- Aspecto.

La granza o polvo de moldeo de los polímeros de etileno tendrán tamaño y composición uniformes. Su coloración también será uniforme y deberá estar exento de materiales extraños que contaminen su pureza. El tipo de polímero será tal que no contendrá más del 5% (molar) de comonomero-olefinico, sin ningún otro grupo funcional ni mezclas de tales polímeros.

3.2.2.- Determinación de la densidad.

La densidad es la masa por unidad de volumen de material a 20~ +20 C. Se expresará en Kg/m³. o gr/cm³. Su determinación se efectuará por el método de la columna de gradiente según las normas UNE 53-188 y UNE 53-020. De acuerdo con el resultado la resma base de PE (PE incoloro) se clasificará en:

- Baja densidad (LDPE) hasta 0,930 gr/cm³.
- Media densidad (MDPE) de 0,931 a 0,940 gr/cm³.
- Alta densidad (HDPE) más de 0,940 gr/cm³.

La tolerancia de densidad para los tipos LD y MD será de + 0,003 gr/cm³ y para el tipo HD será de + 0,004 gr/cm³.

3.2.3.- Determinación del índice de fluidez.

El índice de fluidez es el peso en gramos, de producto fundido y extraído durante 10 minutos a 1900 + 0,50 C., a través de una boquilla de 8 + 0,005 mill. por presión de un pistón con una carga especificada. La determinación de este índice se efectuará de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 53-200.

Según los valores obtenidos del índice de fluidez se establecen cinco tipos:

- Tipo 1, <0,2 gr/10 minutos±30%
- Tipo 2, 0,2a 1 gr/10 minutos+30%
- Tipo 3, 1 a 10 gr /10 minutos+20%
- Tipo 4, 10a25 gr/10 minutos+20%
- Tipo 5, >25 gr/10 minutos+20%

3.2.4.- Contenido en volátiles.

El contenido máximo en volátiles de los materiales de PE será inferior a 0,5 %. Su determinación se realizará de acuerdo con la norma UNE 53-135.

3.2.5.- Contenido en cenizas.

El contenido máximo en cenizas para los polímeros de etileno será de 0,05 ± 0,05 %, exceptuando los tipos con aditivos especiales. Su determinación se realizará de acuerdo con la norma UNE 53-090.

4.- FABRICACIÓN.

4.1. - Procedimiento de fabricación.

Las tuberías se fabricarán por el procedimiento de extrusión simple o múltiple y simultánea. En este último caso, la unión entre las distintas capas será fuerte y uniforme sin que sea posible separar una de otra con un instrumento cortante en ningún punto. El espesor de la capa exterior deberá ser, como mínimo, de 0,51 mm.

Las plantas de producción, tanto de tubos como de juntas y accesorios, estarán preparadas para la fabricación continua o en serie, obedeciendo a normas de tipificación compatibles con el presente pliego.

4.2.- Acabado de tuberías.

Las tuberías de PE de baja densidad se prepararán en rollos de la misma longitud para un diámetro y timbraje determinado. Se procurará que la longitud de cada rollo se múltiple de 25 m.

Los tubos estarán exentos de grietas y burbujas, presentando la superficie exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones y otros eventuales defectos.

4.3.- Laboratorio y banco de pruebas.

El fabricante dispondrá de laboratorio para control de las características físicas y químicas de la materia prima y productos acabados. También tendrá un banco de pruebas hidráulicas.

En ellos se realizarán los siguientes controles:

1. De la materia prima (al menos los especificados en el capítulo II de este pliego).
2. Del proceso de fabricación.
3. De los productos acabados (al menos los especificados en el capítulo V de este pliego).

5.- TUBOS: CARACTERÍSTICAS

5.1.- Aspecto.

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando su superficie exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones y de otros defectos eventuales.

5.2.- Contenido en negro de carbono.

El contenido en negro de carbono en el tubo deberá ser de $2,5 \pm 0,5$ % en peso, medido según UNE 53-375.

5.3. - Dispersión del negro de carbono.

Cuando los tubos se ensayan según lo indicado en la norma UNE 5 1-133, se considera que la dispersión del negro de carbono es correcta cuando:

- a) Ningún grado individual supera el valor de la microfotografía 5 y el valor medio de las 6 observaciones realizadas no supera el valor 4.

b) Todas las observaciones efectuadas deben ser mejores que la presentada por la microfotografía A.

5.4.- Índice de fluidez.

Cuando los tubos se ensayan según lo indicado en la norma UNE 5 3-200, el índice de fluidez del compuesto para los PE 32 no será superior a 1 gr/IO minutos. Para los PE 50 A este valor no será superior a 0,3 gr/IO minutos. Para los PE 50 B no será superior a 0,4 gr/IO minutos. Las condiciones de ensayo para todos los materiales serán:

Temperatura 1900 C.
 Peso 2,160 Kg.

Cuando para el PE 50 A se obtenga con estas condiciones un valor inferior a 0,1 gr/IO minutos, el ensayo deberá repetirse con una carga nominal de 5 Kg y una temperatura de 1900 C; los resultados se calcularán para un tiempo de referencia de 150 s. En este caso no se admitirá un valor del índice de fluidez superior a 0,5 gr/IO minutos.

5.5.- Resistencia a la tracción

Cuando los tubos se ensayan según lo indicado en la norma UNE 53-13 3, la resistencia a la tracción será, como mínimo, para:

PE-32 10MPa.
 PE-50B 15MPa.
 PE-50A 19MPa.

5.6.- Alargamiento en la rotura.

Cuando los tubos se ensayan, según lo indicado en la norma UNE 53-133, el alargamiento en la rotura de los tubos será como mínimo del 35 %.

5.7.- Resistencia a la presión interna en función del tiempo.

Cuando los tubos se ensayan, según lo indicado en la norma UNE 53-13 3, todos ellos deben superar los ensayos realizados que se dan en la tabla nº 3.

Tabla no 3

Resistencia a la presión interna en función del tiempo

+-----+				
Tipo	Temperatura	Duración	Esfuerzo tangencial	
material	del ensayo	del ensayo	del ensayo (σ)	
	°C	h	MPa	
+-----+				
PE-32	20	1	7'8	
	70	100	2'9	
+-----+				
PE-50 B	20	1	11'8	

	80	170	3'9
+-----+			
PE-50 A	20	1	14'7
	80	170	2'9
+-----+			

5.8.- Estanqueidad.

Cuando los tubos se ensayan, según lo indicado en la norma UNE 53-133, deberán resistir durante 1 minuto, sin experimentar pérdidas, una presión de ensayo igual a 0,6 veces el valor de su presión nominal.

En el caso de tubos de PE-32 empleados en ramales de riego por goteo, la presión de ensayo será igual a 0,25 MPa.

5.9.- Comportamiento al calor.

Cuando los tubos se ensayan, según lo indicado en la norma UNE 53-133, las medidas de las probetas no deberán variar en más del 3% en sentido longitudinal.

5.10.- Juntas.

No es posible la unión de tubos de polietileno con adhesivos, y la unión por soldadura no se admite en las redes de riego localizado. Tampoco se admiten las uniones embridadas.

La unión con accesorio roscado no deberá realizarse roscando directamente la tubería.

Para la unión con accesorios insertos a presión en dos secciones contiguas de tubo, se utilizará únicamente aquellos que permitan a la junta trabajar a fracción y que no provoquen un aumento en el diámetro interior del tubo superior al 13%.

Los componentes del accesorio de unión deberán resistir la corrosión del agua que contenga en disolución fertilizantes u otros productos químicos utilizados en la agricultura.

5.11.- Uniformidad.

Salvo especificación en contrario del proyecto, los tubos, piezas especiales, accesorios y otros elementos suministrados para la obra, tendrán características geométricas uniformes y compatibles con los diámetros establecidos para los tubos a los que, en su caso, se acoplan.

5.12.- Marcado de tubos y accesorios.

Todos los tubos y accesorios llevarán marcados en lugar apropiado y visible, de forma indeleble y sin que obstruya su normal funcionamiento, al menos los datos que se indican a continuación:

- En tubos:

Marcas espaciadas a intervalos de 1,5 m., como máximo, con los siguientes datos:

* Identificación del fabricante o marca de fábrica.

* Diámetro nominal (mm.)

- * Presión nominal MPa o Kg/cm²)
- * Referencia del material. PE-32 o (LDPE)
 - PE-50 Bo (MDPE)
 - PE-50 Ao (HDPE)
- * Referencia a la norma UNE correspondiente.
- * Año de fabricación.
- En accesorios:
 - * Identificación del fabricante o marca de fábrica.
 - * Diámetro nominal (mm.) de los tubos con que son compatibles.
 - * Presión nominal (MPa o Kg/cm²)
- Material con que está fabricada:
 - PE (con referencia a su clase, indicada para los tubos.)
 - ABS (acionitrilo-butadieno-estireno).
 - NP (Nylon).
 - PP (Polipropileno).
 - PVC (Policloruro de vinilo).

6.- TUBOS DE POLIETILENO: MÉTODOS DE ENSAYO.

6.1.- Ensayos y pruebas en fábrica.

Los ensayos y pruebas sobre tubos acabados se realizarán siguiendo la normativa especificada en el presente pliego.

Los laboratorios donde se realicen las pruebas serán elegidos con la aprobación de la dirección de las obras, y en todo caso permitirán el acceso de un representante de aquella para el seguimiento y la verificación de los ensayos.

6.1.1.- Prueba de aspecto.

En probetas de tubo de 30 cm. de longitud se realiza un corte según una generatriz y se examinan las superficies interior y exterior así como la sección longitudinal.

El tubo deberá tener un aspecto homogéneo libre de cualquier grieta visible, con queras, burbujas, inclusiones extrañas u otros defectos. Todo elemento tubo o rollo que en este examen visual presente alguno de dichos defectos será rechazado.

6.1.2.- Determinación de las dimensiones.

Los ensayos se realizarán a la temperatura de 23 +20 C y a humedad ambiental. En caso de efectuarse las mediciones a diferente temperatura a la indicada, se realizará, para la longitud del tubo, una corrección en función de la dilatación del mismo y tomando como referencia la temperatura de 230 C.

Se tomarán como coeficientes de dilatación lineal:

- para PE-32, $1,7 \cdot 10^{-4}$
- para PE-50, $2,2 \cdot 10^{-4}$

Las mediciones se efectuarán siempre referidas a una misma sección recta del tubo.

a) Las medidas de longitud de los tubos se tomarán con instrumentos apropiados para conseguir una precisión no inferior a 5 mm.

b) Las medidas del diámetro exterior medio se tomará utilizando una cinta métrica (circómetro), en la que se lea directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia, con una precisión mínima de 0,05 mm.

c) Las medidas del espesor de los tubos se tomarán mediante un micrómetro con una precisión mayor o igual a 0,025 mm., u otro instrumento de medida con el que se obtenga la misma precisión. El número de mediciones por cada sección recta será función del diámetro nominal del tubo y viene indicado en la tabla no 4:

Tabla nº 4

Número de medidas en una misma sección del tubo.

+-----+	Numero de medidas	+-----+
Dn (mm)		equidistantes
+-----+	+-----+	+-----+
Hasta 90		4
de 110 a 280		8
de 315 a 630		12
de 710 a 800		24
+-----+	+-----+	+-----+

d) La ovalación se determina por la diferencia entre los diámetros máximo o mínimo y el diámetro exterior medio de una misma sección recta. Los valores obtenidos deberán estar de acuerdo con los indicados en el apartado 4.4. Para la toma de medidas deberá utilizarse un calibre de precisión 0,05 mm.

e) Expresión de resultados. En el informe se hará constar:

1. La designación del tubo.
2. La longitud.
3. El diámetro exterior medio.
4. El espesor medio.
5. La ovalación.

6.1.3.- Determinación de la densidad.

Se realizará por el método de la columna de gradiente y según la norma UNE 5 3-020.

6.1.4.- Determinación del contenido en negro de carbono.

Se realizará según la norma UNE 53-3 75.

6.1.5.- Determinación de la dispersión del negro de carbono.

Se realizará según la norma UNE 53-133.

6.1.6.- Determinación de la resistencia a la tracción y del alargamiento en la rotura.

Se realizará según la norma UNE 53-133.

6.1.7.- Determinación de la resistencia a la presión interna en función del tiempo.

Se realizará según la norma UNE 53-133.

6.1.8.- Prueba de estanqueidad.

Se realizará según la norma UNE 53-133.

6.1.9.- Determinación del comportamiento al calor.

Se realizará según la norma UNE 53-133.

6.2- Pruebas de obra.

6.2.1.- Prueba de presión hidráulica.

Esta prueba debe realizarse para la red completa sometiéndola a una presión de 1,4 veces la máxima presión de trabajo previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la presión de 1,4 veces la máxima previsible en el tramo.

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería de menos de 500 m. en orden de servicio con todos sus elementos.

Llena y purgada la tubería, se mantiene así durante 24 horas. A continuación, se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo y, después de una hora sin reponer presión, se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la de prueba.

La duración de la prueba será de una hora y la pérdida de agua en este tiempo no

$$V = 0'0167 \sum Li * Di * Pi$$

deberá superar:

siendo:

V = cantidad de agua inyectada (litros)

Li = longitud del tramo i en km.

Di = diámetro interior en la tubería en el tramo i en mm.

Pi = presión de prueba en el tramo i en MPa.

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles.

En un caso u otro los defectos se corregirán en un plazo prudencial que fije la dirección de obra.

Artículo 9.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LAS TUBERÍAS DE PRESIÓN DE PVC NO PLASTIFICADO UTILIZADAS EN EL RIEGO LOCALIZADO.

1.- CONDICIONES GENERALES.

1.1.- Campo de aplicación.

El presente pliego tiene por objeto definir las características técnicas y las condiciones de suministro que han de cumplir los tubos y accesorios fabricados con policloruro de vinilo no plastificado, así como aquellos elementos de distinto material que se utilicen en las conducciones de agua de las instalaciones fijas y móviles para riego.

1.2.- Definiciones.

1.2.1.- Tubos de policloruro de vinilo(PVC) no plastificado.

Son tubos de plástico, rígidos, fabricados a partir de una materia prima compuesta esencialmente de resma sintética de PVC técnico, mezclada con la proporción mínima indispensable de aditivos colorantes, estabilizantes y lubricantes y, en todo caso, exenta de plastificantes y de materiales de relleno. (fillers)

1.2.2.- Accesorios de policloruro de vinilo no plastificado.

Son aquellos elementos que se intercalan en la conducción, unidos a los tubos por adhesivo o por junta elástica, para permitir realizar cambios de dirección, reducciones, derivaciones, etc, y en cuya fabricación se utiliza la materia prima definida en el apartado anterior.

1.2.3.- Piezas especiales.

Son aquellos elementos que se intercalan en la conducción unidos a los tubos por junta mecánica, y destinados al control y regulación de la vena líquida, como llaves, válvulas, manómetros, filtros, etc. Estos elementos pueden ser de distinto material del PVC como bronce, acero, etc.

1.2.4.- Juntas.

Son los elementos o dispositivos utilizados para la unión de tubos entre sí o con los accesorios y piezas especiales de la conducción. Se consideran dos tipos: por encolado y elástica.

1.2.5.- Longitud del tubo.

Es la distancia teórica entre sus extremos. Para los tubos con embocadura dicha distancia incluirá la embocadura.

1.2.6.- Diámetro nominal (Dn).

Es el diámetro exterior teórico en mm. especificado en la norma UNE 53-122 y que sirve de referencia para identificar y clasificar por medidas los diversos elementos acoplables entre sí de una conducción.

1.2.7.- Diámetro exterior medio. (De)

Es el cociente entre la longitud de la circunferencia exterior del tubo, medida en cualquier sección recta del mismo, y 3,142, redondeando al 0,1 mm. más próximo por exceso.

1.2.8.- Espesor nominal. (e)

Es el que se obtiene a partir de la fórmula:

$$e = \frac{Pn * Dn}{2\sigma + Pn}$$

Dónde:

σ = esfuerzo tangencial de trabajo a 200 C (10 MPa)

Dn = diámetro nominal del tubo en mm.

Pn = presión nominal en MPa

El valor del espesor nominal obtenido se redondea al 0,1 mm. inmediatamente superior.

1.2.9.- Espesor en un punto cualquiera. (ef)

Es el resultado de la medida del espesor de la pared del tubo en un punto cualquiera, redondeando la medida al 0,05 mm. inmediato superior.

1.2.10.- Espesor medio. (em)

Es la media aritmética de los valores equidistantes de espesor de pared del tubo, medidos en puntos uniformemente distribuidos en una misma sección recta. Los cálculos se redondearán al 0,1 mm. inmediato superior.

1.2.11.- Ovalación en una sección recta de los tubos.

Es la diferencia entre el diámetro exterior o interior medio, respectivamente, y el diámetro exterior o interior máximo o mínimo. Se toma el de mayor valor absoluto. Esta medida se aplica solamente cuando la relación espesor nominal/diámetro nominal es igual o superior a 0,035.

1.2.12.- Ovalación en una sección recta de los accesorios inyectados.

En los accesorios inyectados, macho o hembra, la ovalación será la diferencia entre los diámetros máximo y mínimo exteriores o interiores respectivamente. Esta medida solamente se aplica cuando la relación: espesor nominal/diámetro nominal, es igualo superior a 0,035.

1.2.13.- Presión nominal. (Pn)

Es el valor de la presión interna para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad que puede mantenerse sin fallos durante 50 años, y que tiene en cuenta las fluctuaciones de los parámetros que se pueden producir durante el uso continuado del material.

La presión nominal se expresa en mega pascales: (1 MPa =10 Kg/cm) y forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí de una instalación.

1.2.14.- Presión de trabajo. (Pt)

Es la presión calculada en el proyecto y se define como la máxima presión hidráulica interior (dinámica, estática o transitoria) a que puede estar sometida una tubería en servicio, una vez instalada definitivamente. Se expresa en M7Pa.

La presión de trabajo a 200 C se corresponde con la presión nominal.

Para otras temperaturas la presión de trabajo se obtiene multiplicando la nominal por los siguientes valores de corrección:

	Temperatura del agua						
	+-----						
	0-25°C 25-35°C 35-40°C						
	+-----+-----+-----+						
Factor a aplicar							
a la presión nominal		1		0'8		0'63	

1.3.1.- Características físicas de los tubos.

Densidad 1,35-1,46 gr/cm³

Resistencia a la tracción, mínima.... 49 MPa

Alargamiento a la rotura, mínimo 80 %

Temperatura de reblandecimiento VICAT > 790

1.3.2.- Características físicas de los accesorios.

Son los descritos en la norma UNE 53-112 (parte II).

1.3.3.- Aspecto.

Los tubos deben ser sensiblemente rectos y cilíndricos, exterior e interiormente. Su acabado será pulido y brillante, con coloración uniforme y tonalidad opaca que evite la penetración de la luz exterior.

1.3.4.- Características geométricas de tubos y accesorios.

1.3.4.1.- Longitud.

La longitud de los tubos se establecerá por acuerdo con el fabricante, admitiéndose una tolerancia de + 10 mm.

Se utilizarán con preferencia tubos de longitud no inferior a 5 metros.

Cuando por razones de montaje sea necesario emplear piezas de menor longitud, se obtendrán mediante corte a escuadra de los tubos.

1.3.4.2.- Serie de diámetros nominales.

Las series comerciales de diámetros nominales son las que figuran en la norma UNE 53-112.

1.3.4.3.- Espesor nominal.

Es, el que figura en la norma UNE 53-112.

El espesor en el cuerpo del accesorio será como mínimo el del tubo del mismo diámetro y presión nominal.

1.3.4.4.- Sección del tubo y alineación.

La sección del tubo perpendicular a su eje debe ser una corona circular, y las generatrices de las superficies cilíndricas interior y exterior del mismo serán dos rectas paralelas con las tolerancias de ovalación y rectitud que se especifican en la norma UNE 53-112.

1.3.5.- Resistencia a la presión interna.

Cuando los tubos se ensayan de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 53-112 ninguno deberá romper al someterlo a las condiciones dadas en la tabla nº 1.

Tabla nº 1

Temperatura	Duración	Esfuerzo tangencial
del ensayo	del ensayo	del ensayo
°C	h	(σ_e)MPa
20	1(100)	42 (35)
60	(100) 1000	(12) 10

+-----+

Los valores entre paréntesis son opcionales.

1.3.6.- Resistencia al impacto a 0°C y 200 °C.

Cuando los tubos se ensayan según lo especificado en la norma UNE 53-112, el verdadero grado de impacto no deberá ser superior al 5%, si el ensayo se realiza a 00 C y el 10% cuando se realiza a 20° C.

1.3.7.- Comportamiento del calor.

Cuando los tubos se ensayan según lo especificado en la norma UNE 53-112, las medidas de las probetas no deberán variar más de un 5% en sentido longitudinal. Además, en las probetas no deberán aparecer burbujas, fisuras, cavidades, ni exfoliaciones.

1.3.8.- Absorción de agua.

Cuando los tubos se ensayan de acuerdo con la norma UNE 53-112, el valor de la absorción de agua de las probetas ensayadas no debe ser superior a 40 g/m².

1.4.- Tipos de juntas.

Se consideran dos sistemas para asegurar la estanqueidad y la resistencia mecánica en los acoplamientos de los tubos entre sí y con los accesorios; la unión por encolado y la unión mediante anillos de elastómeros.

La elección de uno u otro sistema se realizará en función de la instalación proyectada y dentro de las limitaciones y condiciones de utilización que se especifican en este documento.

Cualquiera que sea el tipo de junta que se adopte, deberá verificarse que en las pruebas de rotura a presión, los tubos deberán reventar antes de que la propia junta falle.

1.4.1.- Juntas por encolado.

Este tipo de junta exige que uno de los extremos del tubo termine en una copa preformada en fábrica, cuya longitud y cuyo diámetro interior deberán cumplir con lo especificado en la norma UNE 53-112 tanto para tubos como para accesorios.

El encolado se realizará entre la superficie exterior del extremo macho y la interior de la copa utilizando un adhesivo disolvente del PVC rígido, de modo que se consiga una auténtica soldadura en frío.

Este tipo de junta se utilizará preferentemente para la unión de los tubos con los accesorios pero, en general, no se admitirá para la unión de tubos de diámetro nominal superior a 150 mm.

1.4.2.- Juntas elásticas.

Este sistema de junta garantiza en general, una estanqueidad más eficaz que el encolado, y permite un ligero juego en las uniones de la conducción que consiente absorber variaciones de presión de una cierta amplitud. Por otra parte, las uniones son más sencillas y rápidas de realizar que por el sistema del encolado. Por estas ventajas, deben elegirse preferentemente en las instalaciones fijas de tubería para riego.

Este tipo de junta exige que uno de los extremos del tubo sea expandido y modelado en fábrica con un cajero circular en su interior, en el cual se aloja un anillo elastomérico, de tal manera que éste forma parte intrínseca del tubo. El extremo macho del tubo debe ir biselado con un ángulo de 150, pero que solamente afecte a la mitad del espesor de la pared del tubo.

La copa deberá estar reforzada para compensar el debilitamiento que se produce en la pared del tubo por el cajero donde va alojado el anillo elastomérico.

El anillo debe estar fabricado con un elastómero compuesto de caucho natural o sintético y diseñado de tal forma que produzca un cierre hidráulico trabajando a compresión y que el cierre sea más hermético cuanto mayor sea la presión, dentro de los límites de su gama de presiones.

Los diámetros y las longitudes de las embocaduras para tubos accesorios y manguitos con junta elástica deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE 53-112.

1.5.- Accesorios para tuberías.

Podrán ser de PVC rígido fabricados por moldeo a inyección, o a partir de tubo. También pueden utilizarse accesorios de aleación de hierro u otros metales, siempre que vayan provistos de adaptadores y juntas adecuadas para su conexión con los tubos de PVC.

En todos los casos su resistencia a la presión interna deberá ser como mínimo igual a la del tubo a que se conecten.

Los accesorios de PVC no plastificado cumplirán las especificaciones de la norma UNE 53-112.

1.6.- Uniformidad.

Salvo especificaciones en contrario del proyecto, los tubos, juntas y accesorios suministrados tendrán características geométricas compatibles y uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El director de la obra podrá modificar esta prescripción cuando a su juicio sea conveniente.

1.7.- Marcado de los tubos y accesorios.

Los tubos y accesorios de PVC llevarán un marcaje indeleble conteniendo, como mínimo, los siguientes datos:

- Monograma de la marca de fábrica.
- Indicación PVC
- Diámetro nominal en mm.
- Presión nominal en MPa.

2.- MATERIALES.

2.1.- Materiales componentes de las tuberías de policloruro de vinilo (PVC) rígido.

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos del resto de los elementos de PVC rígido que forman parte de la tubería instalada, deberán cumplir las especificaciones contenidas en este pliego.

Se considerarán sometidos a estas especificaciones los materiales siguientes:

- * Resma sintética de PVC técnico.
- * Policloruro de vinilo no plastificado.
- * Aditivos.
- * Adhesivos para encolado del PVC rígido.
- * Lubrificantes para juntas.
- * Pinturas y otros revestimientos.
- * Otros materiales no especificados que puedan intervenir en la formación de la tubería terminada o en su colocación en situación definitiva.

2.2.- Resina sintética de policloruro de vinilo.

Es un material termoplástico, polímero de adición (homopolímero) de cloruro de vinilo, que a temperatura ambiente es sólido, duro, rígido y con deficientes cualidades de flexibilidad y resistencia al choque. Tiene poca estabilidad al calor y es difícil de moldear en caliente.

Las materias primas empleadas son el acetileno y el ácido clorhídrico seco. De esta combinación se obtiene el gas cloroetano ($\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{Cl}$) o cloruro de vinilo.

La resina que se ha de utilizar para la fabricación de los tubos de PVC no plastificado será de PVC técnico en polvo con un grado de pureza mínimo del 99%.

2.3.- Policloruro de vinilo no plastificado (rígido).

Es un material termoplástico compuesto esencialmente por resina sintética de PVC técnico, mezclada con aditivos colorantes, estabilizantes y lubricantes, en las proporciones mínimas indispensables para permitir el moldeo del material por extrusión y para aumentar la resistencia del producto final a los agentes químicos y a las radiaciones técnicas y lumínicas.

En ningún caso se permitirá el empleo de aditivos plastificantes, ni materiales de relleno ("fillers") u otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PVC o rebajar su calidad.

2.4.- Aditivos empleados en la fabricación del PVC no plastificado.

Los aditivos que se mezclen con la resma sintética para la fabricación del PVC no plastificado consistirán en pigmentos, estabilizantes metálicos y lubricantes, destinados a facilitar el moldeo de la mezcla por extrusión y hacer el producto final más resistente a los agentes químicos y a las radiaciones lumínicas y térmicas.

La proporción de aditivos que entre en la composición de PVC no plastificado será la mínima indispensable para conseguir dichos objetivos. En ningún caso se admitirá el empleo de aditivos plastificantes, ni materiales de relleno ("fillers") u otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PVC no plastificado o rebajar su calidad.

2.5.-Adhesivos disolventes para juntas soldadas.

Los adhesivos que se utilicen para el encolado de juntas deberán contener como vehículo un líquido orgánico volátil que disuelva o ablande las superficies de PVC que han de ser unidas de modo que el conjunto se convierta esencialmente en una pieza del mismo tipo que el PVC rígido.

2.6.- Lubricantes para juntas elásticas.

El lubricante que se utilice para facilitar la inserción del extremo macho de un tubo en la copa de otro tubo o accesorio a acoplar mediante junta elastomérica, estará exento de aceites o de grasas minerales.

2.7.- Pintura y otros revestimientos.

Las piezas susceptibles de oxidación se protegerán adecuadamente contra la corrosión.

Como protección antioxidante se utilizará primordialmente el revestimiento de minio. Este material deberá ser del tipo electrolítico de plomo. No se admite el minio de hierro.

Si se emplea sobre superficies metálicas pulidas, deberá usarse previamente una impregnación pasivante, primordialmente de tipo fosfatado. Esta impregnación será obligatoria sobre galvanizados y chapas de acero pulido.

No se admitirán los galvanizados con cinc en frío. Deberán ser efectuados por inmersión en baño caliente. El espesor mínimo de capa protectora será, al menos, de treinta (30) micras.

La protección de cualquier clase que sea, tendrá que mantener su inalterabilidad garantizada, al menos, durante diez (10) años, salvo para las pinturas a la intemperie, que deberán mantener su inalterabilidad, por lo menos, durante tres (3) años.

Los revestimientos con resinas epoxi en piezas ocultas mantendrán su inalterabilidad, al menos, durante diez (10) años. Para revestimiento epoxi al aire libre se garantizará la inalterabilidad durante cinco (5) años.

2.8.- Otros materiales no especificados.

Se atenderán a la normalización del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (IRANOR) y reunirán las características que para cada material se determinen en la correspondiente norma UNE.

3.- FABRICACIÓN.

3.1.- Procedimiento de fabricación de los tubos.

Las tuberías se fabricarán por el procedimiento de extrusión y arrastre.

La materia prima a utilizar será una mezcla homogénea de resma de PVC en polvo y de los aditivos indispensables. Ambos componentes deberán cumplir las prescripciones que figuran en los apartados 11-3 y 11-4 de este pliego.

3.2.- Procedimiento de fabricación de los accesorios.

La materia prima a utilizar para la fabricación de los accesorios de PVC rígido deberá cumplir las mismas especificaciones que la empleada para la fabricación de los tubos.

El procedimiento de fabricación más perfeccionado es el de moldeo a inyección.

Durante el proceso de fabricación deberá verificarse el completo llenado de los moldes, comprobándolo mediante la auscultación de coqueras o poros en el material.

3.3.- Fabricación en serie.

Las plantas de producción, tanto de tubos como de accesorios, estarán preparadas para la fabricación en serie obedeciendo a normas de tipificación compatibles con el presente documento.

3.4.- Laboratorio y banco de pruebas.

El fabricante dispondrá de laboratorios debidamente equipados para la determinación de las características físicas y químicas de la materia prima y de los productos acabados, y de un banco de pruebas. En ellos se realizarán los siguientes ensayos y controles:

1. De la materia prima.
2. Del proceso de fabricación.
3. De los productos acabados.

Los ensayos y controles se realizarán con la periodicidad que se demande y los resultados se conservarán en los correspondientes registros.

3.5.- Facilidades de inspección.

Según se indica en el apartado 4.2.1.

4.- PRUEBAS Y MÉTODOS DE ENSAYO.

4.1.- Clasificación.

Las pruebas se clasifican en dos grupos:

- * Pruebas en fábrica o en banco de pruebas.
- * Pruebas en obra.

4.2.- Pruebas en fábrica.

4.2.1.- Normativa general.

La dirección de obra controlará el proceso de fabricación y los materiales empleados en todos y cada uno de los elementos que deberán entrar a formar parte de la tubería de riego.

Si el contratista no es fabricante de alguno de ellos deberá introducir en su contrato de suministro, la cláusula que permita al director de obra efectuar tal control. Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la oferta, sustituyéndose tal control de proceso, por un control especial de calidad del producto acabado que fijará el director de la obra.

El fabricante comunicará con quince (15) días de antelación de manera escrita y expresa, a la dirección de obra la fecha en que pueden comenzarse las pruebas. La dirección de obra puede asistir de forma personal o representada a tales pruebas. Si no asiste, el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos.

4.2.2.- Ensayos de materias primas.

El fabricante deberá asegurarse que tanto las materias primas como los compuestos y mezclas que intervienen en la fabricación, poseen características constantes y cumplen las especificaciones requeridas para conseguir las para los productos acabados se exigen en este pliego.

4.2.3.- Control del proceso de fabricación.

Se realizarán sobre muestras obtenidas a lo largo del proceso de producción de los tubos y accesorios, procediendo a los siguientes ensayos:

-Cada dos horas y a la salida del tubo de cada extrusora, se efectuarán las determinaciones siguientes:

a) Examen visual del aspecto general (acabado exterior e interior de la pared del tubo).

b) Pruebas dimensionales (diámetro exterior medio, concentricidad, ovalación y espesor).

- Sobre cada extrusora, y una vez como mínimo por cada turno de trabajo (8 horas).

a) Determinación del comportamiento al calor.

4.2.4.- Pruebas sobre los productos acabados.

Se realizarán, obligatoriamente, las siguientes pruebas:

- * Examen del aspecto exterior.
- * Pruebas de forma y dimensiones.
- * Prueba de estanqueidad.
- * Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior.
- * Prueba de tracción.
- * Prueba de aplastamiento (flexión transversal).

4.2.4.1.- Formación y control de lotes.

Las pruebas a efectuar constituyen un método doble de control para garantizar una probabilidad baja de que existan elementos defectuosos.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de doscientas (200) unidades iguales o fracción. Los tubos deberán estar numerados por series con numeración correlativa y por un procedimiento de grabado en la masa. Las piezas metálicas se numerarán de la misma forma por troquelado.

El director de obra recibirá una relación de los números de las piezas a examinar y por un procedimiento aleatorio escogerá en cada lote el número de elementos necesarios para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado, se identificarán y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permita su fácil reconocimiento como no aptas. Además se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraudes. En el caso de que estos elementos se incluyesen en la obra, en contra de las instrucciones de la dirección de la obra, a juicio de la misma, podrá llegarse a la rescisión del contrato.

4.2.4.2.- Examen del aspecto externo.

Los tubos deberán presentar a simple vista una distribución uniforme de color, y estarán libres de estrías, rebabas, fisuras, coquetas, poros, burbujas, ondulaciones u otros defectos.

Se comprobará en la sección transversal la homogeneidad de coloración y se comprobará si existen inclusiones extrañas, grietas, burbujas u otros defectos.

Se rechazará cualquier elemento (tubo o accesorio) que por un defecto observado en el examen a simple vista o por presentar señales de haberse reparado en frío o en caliente, el director de la obra considere no apto para su empleo. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas eliminadas no se repondrán en el lote, debiendo quedar éste con su número de piezas primitivo rebajado en el de piezas eliminadas.

4.2.4.3.- Determinación de la densidad.

Este ensayo se realizará según la norma UNE 53-020. En caso de litigio se realizará por el método del pignómetro, descrito en dicha norma. Curvas con una precisión de 0,05 mm.

4.2.4.4.- Forma y dimensiones.

Se realizará la prueba en cinco (5) tubos de cada lote para verificar lo siguiente:

- * Ortogonalidad de los extremos del tubo.
- * Alineación de las generatrices.
- * Longitud.
- * Diámetro externo.
- * Espesor de la pared del tubo.
- * Ovalación.

Las pruebas se realizarán a 230 + 20 C y a humedad ambiental, sin acondicionamiento previo de los tubos.

En caso de efectuarse estas medidas a diferente temperatura a la indicada se realizará, para la longitud del tubo, una corrección en función de la dilatación del mismo y tomando como referencia la temperatura de 23° C.

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

Se medirá cada una de las dimensiones en cada uno de los cinco tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética de cada dimensión y las desviaciones con respecto a la media.

Se obtendrá la desviación típica y el intervalo de confianza con una fiabilidad del noventa y cinco por ciento (95,5%). El intervalo de confianza será: $m \pm 2.5$ siendo m la media y 5 la desviación típica de los valores medidos.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superan las tolerancias, se admitirá el lote. En el caso contrario se rechazará.

Procedimiento para efectuar estas determinaciones:

a) Ortogonalidad de los extremos del tubo.

Se colocarán cada uno de los tubos objeto de ensayo sobre una superficie plana que permita rodarlos y comprobar mediante escuadras la ortogonalidad del plano ideal que debe formar cada extremo con la generatriz.

En el caso de tubos con copa se corregirá la diferencia de alturas debida a la copa.

b) Alineación de las generatrices.

Se medirá la flecha máxima mediante una regla o hilo de albañil bien tensado entre los extremos del tubo. La medida se efectuará con un calibrador pie de rey que aprecie como mínimo 0,5 mm.

c) Longitud del tubo.

Se medirá con cinta métrica metálica graduada en milímetros. Se efectuarán dos medidas sobre generatrices opuestas, tomando la media como resultado válido. La precisión de las medidas será como mínimo de 5 mm., y la longitud se dará con una aproximación de más o menos de 10 mm.

d) Diámetro exterior medio.

Las medidas se realizarán utilizando una cinta métrica convenientemente contrastada, en la que se lea directamente el diámetro (circómetro) en función de la longitud de la circunferencia con una precisión mínima de 0,05 mm.

e) Espesor de la pared del tubo.

Se determinará con un micrómetro de superficies.

Las medidas se tomarán en dos secciones situadas como mínimo a 20 mm. de los extremos del tubo.

El número de medidas a tomar por tubo será:

Diámetro nominal mm.	Número de medidas
≤ 90	4
de 90 a 250	8
> 250	12

f) Diámetro interior medio.

Se determinará, en una misma sección recta, midiendo dos diámetros perpendiculares con los instrumentos apropiados para obtener una precisión mínima de 0,05 mm. y se calcula el valor medio.

g) Ovalación.

Para su medición se utilizará la muestra en cinco (5) tubos separados anteriormente.

Se practicará un ensayo consistente en hacer pasar por el interior de cada tubo una bola calibrada con el umbral de tolerancia o bien dos discos iguales y paralelos de dimensión apropiada, sujetos a un vástago rígido y separados entre sí a una distancia igual o superior al diámetro del tubo (el diámetro de la esfera o los discos será igual a noventa y nueve centésimas del diámetro menos dos con cinco; $0,99d - 2,5$ mm.).

Si la galga no pasa a través de uno de los tubos, se tomarán otros cinco (5) al azar para realizar una segunda prueba análoga. Si la segunda prueba es positiva, se acepta el lote completo desechando el defectuoso. Si la segunda prueba arroja algún tubo defectuoso, se rechaza el lote.

Si en la primera prueba se obtiene más de un tubo defectuoso se rechazará la partida.

El valor de la ovalación se expresará en mm. con una aproximación de 0,05 mm.

4.2.4.5.- Prueba de estanqueidad.

Para efectuar esta prueba se utilizarán los cinco tubos tomados para las pruebas de 4.2.4.4.

Los tubos se mantendrán desde una hora antes a una temperatura de $230\text{ C} \pm 20\text{ C}$. Cada tubo se probará de la siguiente forma:

Se cerrarán herméticamente sus extremos con un procedimiento que ni implique alteración de la resistencia del tubo, colocando en la tapa de un extremo un manómetro contrastado, un purgador de aire y una llave de llenado que estará conectada a una fuente de presión hidráulica.

Se llenará el tubo de agua y después de purgar el aire interior se va elevando la presión hidráulica a razón de 1 Kg/cm^2 cada minuto, hasta alcanzar la presión de Pu. Esta presión de prueba se mantendrá durante una hora.

Durante este tiempo no deben observarse fugas, goteos o transpiraciones visibles.

Si en el primer conjunto de cinco tubos hay más de uno defectuoso, se rechazará también todo el lote.

4.2.4.6.- Determinación de la resistencia a la presión interna.

Se efectuará sobre tres probetas cortadas de tres tubos diferentes de cada lote, con una longitud:

$$L=3 D_n+X$$

con un valor mínimo de L igual a 250 mm. y en donde:

L = longitud de la probeta en mm.

D_n = diámetro nominal del tubo en mm.

X = longitud de los tapones de cierre en mm.

El ensayo se realizará aplicando el método de la norma UNE 53-112.

Si la prueba no fuera satisfactoria en las tres probetas se rechazará el lote. Si solo una no alcanza el valor exigido, se ensayarán otras tres probetas sacadas de tres nuevos tubos tomados al azar. Si estas tres resultan satisfactorias se aceptará todo el lote, pero si falla una se rechazara.

4.2.4.7.- Ensayo de alargamiento y rotura a tracción.

Mediante esta prueba se determina el esfuerzo máximo en el punto de fluencia o el de rotura, así como el alargamiento de la rotura a tracción de probetas normalizadas obtenidas del tubo.

El ensayo se realizará aplicando el método de la norma UNE 53-112.

4.2.4.8.- Ensayo de resistencia al impacto a 00 y 200C.

Se realiza esta prueba sobre cinco tubos distintos elegidos al azar en cada lote, y aplicando el método de la norma UNE 53-112.

4.2.4.9.- Determinación del comportamiento al calor.

Este ensayo tiene por objeto determinar la variación de longitud de los tubos después de sometidos a la acción del calor, así como su aspecto.

Se realizará por el método especificado en la norma UNE 53-112.

4.3.- Pruebas en obra.

Son dos pruebas hidráulicas diferentes: una a presión inferior y otra a estanqueidad.

4.3.1.- Prueba a presión hidráulica interior.

Las tuberías de PVC serán probadas a presión por tramos que no excedan de 500 m. La presión de prueba será 1,5 Pt. Si hay diferentes presiones nominales, se probará por tramos compuestos de tubos de igual clase.

La tubería debe ser apoyada y anclada correctamente para resistir el empuje desarrollado durante la prueba de presión.

La presión se controlará de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores a 1,4 Pt.

El control se efectuará mediante uno o varios manómetros contrastados.

Se purgará de aire la tubería mediante ventosas instaladas en los puntos altos. Se llenará de agua y se verificará la continuidad hidráulica de la tubería en el tramo antes de aplicar presión.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a 12 Kg/c, por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esta situación durante quince minutos. La prueba se considerará satisfactoria si el manómetro no alcanza un descenso superior a: 0,15 Pt

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que será fijado por la dirección de obra.

4.3.2.- Prueba de estanqueidad.

Esta prueba debe realizarse para la red completa sometiendo a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

Máxima presión estática prevista en el tramo, o bien Pt.

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Llena y purgada la tubería, como en la prueba anterior, se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo, y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la de prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad será de treinta minutos y la pérdida de agua

$$V = 0'12 \sum LiDi$$

en este tiempo no debe superar:

siendo:

V = cantidad de agua que es necesario inyectar para que se mantenga la presión de prueba (litros).

Li = longitud de tramo i (m.).

Di = diámetro exterior de la tubería en el tramo i (m.).

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán, y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles.

En un caso u otro los defectos se corregirán en un plazo prudencial que fije la dirección de obra.

4.3.3.- Prueba de estanqueidad en llaves y ventosas.

Para efectuar estas pruebas en llaves y en ventosas, se montará la pieza formando un trozo corto de tubería obturado en sus extremos.

Se harán dos pruebas para las llaves; una de ellas con llave abierta, comprobando que no hay pérdidas ni humedades. Se admite el apretado de prensaestopas.

La segunda, a llave cerrada, con una cámara cargada de agua a presión y la otra vacía. En la vacía no se apreciarán humedades a través del obturador.

La prueba será también de doble control, sobre cinco (5) elementos en primera etapa y otros cinco (5) en segunda.

Para las ventosas solo se realizará la prueba descrita para llave abierta y aplicando el mismo método.

5.- TOLERANCIAS.

5.1.- Tolerancias en el diámetro exterior medio.

Las tolerancias admisibles serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:

$$(0,0015 D_n + 0,1) \text{ mm.}$$

D_n = diámetro nominal en mm.

redondeándolas a 0,1 mm. por exceso, con un valor mínimo de 0,2 mm.

En la norma UNE 53-112 figuran las tolerancias para el diámetro exterior medio.

5.2.- Tolerancias en el espesor de la pared.

Serán siempre positivas y se determinarán según la norma UNE 53-112.

En dicha norma figuran las tolerancia para el espesor de la pared.

5.3.- Tolerancias en la ovalación para tubos y accesorios.

Será en todos los casos igual o inferior a 0,0 12 D_n, redondeando al 0,1 mm. más próximo por exceso, con un valor mínimo de 0,5 mm.

D_n = diámetro nominal en mm.

En la norma UNE 53-112 se encuentran tabulados los valores de la ovalación.

5.4.- Tolerancia en la longitud nominal.

Será de más o menos 10 mm. (diez milímetros en defecto o en exceso) para todas las longitudes, cualesquiera que sean los diámetros.

5.5.- Tolerancias en la longitud de la embocadura de tubos y accesorios para uniones por encolado y por junta elástica.

Serán las especificadas en la norma UNE 53-112.

5.6.- Tolerancias en el diámetro interior de la embocadura de tubos y accesorios para uniones por encolado y por junta elástica.

Serán las especificadas en la norma UNE 53-112.

5.7.- Tolerancias en la ortogonalidad de los extremos.

El plano teórico que define la corona circular que se encuentra en cada extremo del tubo formará con la generatriz del mismo un ángulo comprendido en el intervalo 90 ± 20 sexagesimales.

5.8.- Tolerancias en la alineación.

Se medirán de acuerdo con lo especificado en el artículo 4.2.4.4.b.

Diámetro nominal en mm.		Fecha máxima en mm. para L en m.
-----+-----		
Desde 80 a 200		4'5 *L
Desde 250 a 500		3'5 *L
Desde 600 en adelante		2'5 *L

5.9.- Muestras inutilizadas.

La dirección de la obra tendrá derecho a separar muestras para los ensayos de los capítulos 1V y V inutilizándolas si fuera preciso en las proporciones que para cada prueba se especifica en el capítulo 1V y se tendrá en cuenta que para el conjunto de todas las pruebas y ensayos el valor del material inutilizado, pero aceptable para la obra según los resultados de los mismos, no superará el 1,5% del total instalado. En este porcentaje no se tendrá en cuenta el material utilizado en las segundas series de ensayos cuando sean necesarios por haberse producido el máximo número de fallos tolerado en las primeras series.

Artículo 10.- PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO Y LA INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE PLÁSTICO (PE Y PVC) UTILIZADAS EN EL RIEGO LOCALIZADO.

1.- INSPECCIÓN EN FÁBRICA PREVIA AL TRANSPORTE.

Con independencia de la vigilancia que realice la dirección de las obras, el contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería de PE y PVC, y las piezas especiales correspondientes, en la fábrica o en los almacenes del proveedor, antes de proceder a la carga del material, asegurándose que se corresponde con las exigencias del proyecto y que no hay elementos deteriorados.

2.- CARGA TRANSPORTE Y DESCARGA.

Durante estas operaciones se deberán proteger los tubos y especialmente los extremos de los tubos rígidos ya que la solidez de cualquier junta depende de las condiciones la copa y el extremo macho.

Las operaciones de carga sobre vehículo se realizarán a mano o con medios mecánicos, con los debidos cuidados para no dañar el material. Se evitará que los tubos descansen directamente sobre la estructura metálica de la caja del vehículo, o sobre perfiles, remaches u otras partes salientes metálicas, para la cual se dispondrá caballetes o tableros de madera sobre el suelo de la caja. La carga se sujetará con cuerdas al bastidor del vehículo con el fin de evitar rozamientos y golpes debidos a las trepidaciones durante el transporte.

La descarga se realizará a mano evitando arrastrar por el suelo los tubos o los rollos de tubería, o colocarlos en contacto con objetos cortantes, y adoptando las mismas precauciones que para la carga. Los tubos rígidos pueden también descargarse dejándolos rodar suavemente sobre tablonas asegurándose de que no caigan sobre superficies duras e irregulares o se golpeen unos contra otros al caer.

Se procurará descargar los tubos a pie de obra para evitar nuevos desplazamientos, dejándolos colocados a lo largo de la traza en el lado opuesto al caballero de la excavación, en su caso.

3.- ALMACENAMIENTO DE LOS TUBOS.

Los tubos en ningún caso se amontonarán formando grandes pilas, especialmente en condiciones de clima cálido.

En general, los tubos deberán protegerse de la acción directa de los rayos solares en cobertizos o mediante lonas, sombreros, etc.

Las tuberías de polietileno pueden almacenarse bajo techo o al descubierto, ya que están debidamente protegidas contra la radiación solar por la adición de negro de humo. Los rollos de tubería pueden almacenarse en posición vertical u horizontal formando pilas de hasta dos metros de altura máxima. Deben mantenerse lejos de superficies con temperaturas superiores a 50 C.

Los tubos rígidos podrán almacenarse en capas de forma que las copas y los extremos machos sean alternados y que aquellas queden salientes para evitar la deformación permanente de los tubos.

Para un almacenamiento a largo plazo deberá colocarse bajo los tubos soportes o caballetes de madera de una anchura ni inferior a 75 mm. separados entre sí un metro como máximo para tubos de más de 150 mm. de diámetro. Para medidas inferiores se separarán los caballetes a una distancia de 500 mm.

La pila de tubos no tendrá más de siete capas y, en todo caso, su altura no deberá exceder de 1500 mm.

Si se apilan tubos de distinto diámetro, los más gruesos deberán colocarse siempre en la base.

Silos tubos han de almacenarse durante corto tiempo a la intemperie y no se dispone de caballetes, el terreno de apoyo deberá estar bien nivelado y libre de piedras sueltas. Los tubos almacenados así no deberán apilarse en más de tres capas de altura y deberán estar sujetos para evitar movimientos.

La altura de las pilas deberá reducirse si los tubos están anidados (tubos de menor diámetro introducidos dentro de otros de diámetro superior). La reducción de la altura será proporcional al peso de los tubos anidados comparado con el de los tubos de mayor diámetro.

Si debido al manejo o al almacenamiento defectuoso los rollos de tubería o los tubos resultan dañados o con dobleces, se suprimirán completamente los elementos o tramos afectados.

4.- INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA.

Según las condiciones de utilización, la tubería podrá instalarse:

- * tendida a la intemperie sobre la superficie del suelo, o bien
- * enterrada en zanja.

Normalmente las líneas alimentadoras y los tubos portaemisores de polietileno se instalarán a la intemperie, tendidos sobre el suelo.

4.1.- Instalación de la tubería sobre la superficie del suelo.

La solera donde ha de descansar la tubería deberá acondicionarse a mano, eliminando los restos vegetales y la materia orgánica visible a simple vista. Se suprimirán también las piedras que afloran a la superficie del terreno así como las raíces y demás obstáculos que rompan la continuidad de la solera.

A falta de soporte horizontal continuo las tuberías de plástico se instalarán apoyadas sobre soportes espaciados a la distancia que se especifica en las tablas 1, 2, 3 y 4. Estos soportes no tendrán cantos afilados y llevarán una abrazadera para sujeción de la tubería. La superficie de la abrazadera en contacto con la tubería será lisa y sin rebabas. Las abrazaderas deberán alinearse correctamente y el apriete se realizará sin producir daños a la tubería.

Las válvulas y toda clase de órganos de control deben ir firmemente anclados con el fin de reducir al mínimo los movimientos de la tubería originados por su manejo.

4.1.1.- Tendido de los tubos portaemisores.

Los tubos portaemisores se tenderán sobre el suelo manteniendo la situación respecto a las líneas de cultivos y plantaciones que se especifiquen en el proyecto.

Siempre que sea posible los tubos llevarán acoplados los emisores antes de su colocación, y al tenderlos sobre el terreno se procurará que las aberturas y microtubos de descarga del agua queden en la parte superior de los tubos.

4.1.2.-Tendido de las tuberías alimentadoras.

Las tuberías alimentadoras antes de tenderlas sobre el terreno, llevarán instalados los collarines de conexión de los tubos portaemisores.

Antes también de tenderlas sobre el terreno, se acoplarán a ella los tubos portaemisores, evitándose que los racores y piezas de conexión entren en contacto con el suelo a fin de impedir la entrada de elementos térreos al interior de las tuberías.

4.1.3.- Anclaje de la tubería.

Los accesorios y aquellas piezas especiales que por estar sometidos a esfuerzos dinámicos producidos por el flujo de agua o por otras acciones experimenten reacciones cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción, deberán ser anclados, se especifique o no en los restantes documentos del proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y cuya superficie de apoyo garantizarán su estabilidad al deslizamiento. Para calcularlo se tendrá en cuenta la adherencia al plano horizontal de la excavación donde descansa y la resistencia del terreno en la superficie vertical de apoyo de aquel parámetro donde incida la resultante de las acciones sobre la conducción.

Se utilizará para el cálculo la máxima presión hidráulica de trabajo P_t que se espere alcanzar, bien sea como golpe de ariete o por otra causa incidental.

A los esfuerzos dinámicos (por ej. la fuerza centrífuga), que se determinará para el máximo caudal incidental, se sumarán el valor calculado sobre el párrafo anterior y el resultado se multiplicará por un coeficiente de seguridad de 1,5.

4.2.- Instalación de la tubería en zanja.

4.2.1.- Zanjas.

Las zanjas se abrirán a mano o, cuando su longitud lo justifique, con máquinas adecuadas para este fin.

Siempre que la naturaleza del terreno y los medios de excavación lo permita, las paredes de la zanja serán verticales. De no ser esto posible, las paredes verticales se alcanzarán hasta la generatriz superior de la tubería y el resto de la zanja tendrá sección trapecial.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraídos se colocarán en el lado más alto para proteger la zanja de las aguas de escorrentía superficial.

4.2.2.- Perfilado de la solera.

La solera de la zanja deberá perfilarse a mano hasta dejarla con la sección transversal

completamente horizontal y con las pendientes longitudinales especificadas en el proyecto.

Antes del perfilado se acondicionará la solera a mano, relleno con gravilla y compactando bien las áreas blandas. Se quitarán las piedras sueltas y rocas que afloren en la superficie así como las raíces y demás obstáculos que impidan la correcta nivelación de la solera.

4.2.3.- Precauciones en terrenos especiales.

En presencia de terrenos inestables o zonas donde se pueda temer deslizamientos, como arcillas expansivas, limos o lodos susceptibles al movimiento de las aguas freáticas, se colocará entre la solera de la zanja y la tubería un lecho de gravilla o piedra molida (no caliza) con una granulometría bien graduada entre 2 y 10 mm.

El espesor del lecho será uniforme y no inferior a 1/3 del diámetro de la tubería, con un mínimo de 100 mm. En condiciones húmedas o de terreno blando, o donde la superficie sea muy irregular, deberá aumentarse el espesor del lecho en lo que estime el director de las obras.

El lecho deberá compactarse uniformemente en capas de espesor no mayor a 150 mm. dándole la misma pendiente longitudinal exigida para la solera.

En laderas donde hay peligro de deslizamiento o de formación de grietas se aumentará la profundidad de la zanja, colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos del suelo.

4.2.4.- Dimensiones de las zanjas.

La tubería será enterrada a una profundidad tal que quede protegida del tráfico que por azar pueda cruzarla, de las operaciones mecánicas agrícolas, de heladas o de grietas en el suelo.

La mínima profundidad a colocar la generatriz superior de la tubería será de 0,60 m. para diámetros de hasta 63 mm., de 0,70 m. para diámetros de 75 a 110 mm., y de 0,80 m. para los diámetros superiores a 110 mm.

La máxima profundidad de la zanja será de 1,20 m. Para mayores profundidades habrá de consultarse al fabricante.

La mínima anchura de la zanja en el fondo será de 600 mm., y en todo caso permitirá la colocación de juntas si ello fuera necesario y el inicio del relleno y su compactación.

Se tomarán especiales precauciones de seguridad cuando se trabajen suelos inestables, en zanjas profundas o en otras circunstancias peligrosas.

4.2.5.- Drenaje de las zanjas.

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierra y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes y, en cualquier caso, antes de depositar la tubería en el fondo de aquella, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario, de acuerdo con el perfil, con objeto de garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües naturales de la zona.

4.2.6.- Instalación de la tubería.

Después de nivelar y apisonar manualmente la solera asegurando la correcta pendiente longitudinal de la tubería y su continuidad al objeto de evitar crestas, se procederá a la colocación a mano de los tubos sobre la superficie de la solera.

Los tubos con juntas soldadas deberán colocarse siguiendo una línea sinuosa para absorber los movimientos de contracción. La amplitud y frecuencia dependen de la temperatura y se ajustarán a la siguiente tabla:

Disminución de temperatura prevista en grados C.	Incremento de longitud a instalar sobre la medida en línea recta, en %
10°	1,0
20°	1,5
30°	2,5
40°	3,0
50°	4,0

Los tubos acoplados con juntas telescópicas y anillos de elastómeros, con suficiente latitud de movimiento, no requieren precauciones especiales para protegerlos de los efectos de las contracciones y dilataciones de origen térmico.

En caso de que la pendiente media en el perfil de la rasante sea considerable, se colocarán los tubos en sucesión de abajo hacia arriba con objeto de evitar deslizamientos.

A medida que quede instalada la tubería se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

4.2.7.- Anclaje de las piezas especiales.

Los codos, curvas, desviaciones, terminales, válvulas de paso, purgadores y todas aquellas piezas que sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua u otras acciones, experimenten esfuerzos cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción, deberán ser anclados, se especifique o no en los restantes documentos del proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad al deslizamiento. Para calcularlo se tendrán en cuenta tanto la adherencia al plano teórico formado por el fondo horizontal de la zanja en que descansa, como la superficie vertical de apoyo en uno de los parámetros de aquella, precisamente aquel en el que incida la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base del cálculo, será el máximo accidental que pueda alcanzarse, bien sea por golpe de ariete o por cualquier otra causa. Es decir, el mayor valor de la presión de trabajo Pt. A los esfuerzos dinámicos, como, por ejemplo, la fuerza centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior, bien entendido que dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo accidental. Estas acciones se mayorarán con un coeficiente de seguridad no menor de uno y medio (1,5).

4.2.8.- Hormigón para piezas de anclaje.

Cualquiera que sea su composición dará una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho (28) días, no inferior a ciento veinticinco (125) kg/cm.

4.2.9.- Cierre y macizado de las zanjas.

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar flexión e instaladas todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas:

- En la primera etapa se utilizará material fino granular libre de piedras o terrones grandes. No se admitirán áridos con aristas de más de 15 mm. de diámetro, ni terrones mayores de 50 mm. de diámetro. El relleno se hará por tongadas compactas firmemente a mano alrededor de la tubería hasta rellenar los 20 cm. primeros del fondo de la zanja. Durante esta operación deberá tenerse especial cuidado para evitar deformaciones, desplazamientos o daños en la tubería.

- Después de probar satisfactoriamente la instalación se procederá a la segunda etapa de llenado, la cual también se hará en tongadas de 20 cm. de espesor, compactadas a mano. El material utilizado puede ser más grueso, pero sin pasar de 75 mm. de diámetro. Solo se podrá compactar con máquina en la última capa y siempre que se haya sobrepasado el mínimo espesor de cobertura señalado en el artículo 4.2.4. de este pliego. El relleno se completará hasta el enrase con la superficie primitiva del terreno después del compactado.

5.- CRUCES DE LAS TUBERÍAS CON LAS Y OTRAS OBRAS DE FABRICA.

En los cruces con vías y otras obras de fábrica, así como en aquellos tramos que se especifique en el proyecto, la tubería deberá ir enterrada en zanja, debiéndose cumplir las prescripciones impuestas por los organismos encargados de la explotación de dichas obras. En el caso de que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas con hormigón en masa en el tramo de la travesía, dejando una caja de obra de fábrica para alojar la tubería y rellenarla con material granular, de modo que sea posible extraer los tubos con facilidad, si fuera preciso.

La forma y resistencia de la caja evitará que se transmitan a la conducción las cargas determinadas por el tráfico.

6.- PRUEBA DE LA INSTALACIÓN.

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes, y antes del cierre de zanjas, se procederá a probar la instalación a presión y estanqueidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas se dejarán al descubierto todas las juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los 0,3 m/seg. Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la instalación. Se irá elevando la presión lentamente hasta alcanzar la presión de prueba, que será 1,4 veces la presión de trabajo (Pt) para la que ha sido diseñada la instalación, y se mantendrá durante media (1/2) hora. El tiempo que se tardará en alcanzar dicha presión será por lo menos, de diez minutos para diámetros de hasta 100 mm., longitudes de tubería de hasta 300 metros y presión de prueba de hasta 10 kg/cm. Para diámetros mayores y longitudes mayores deberá aumentarse el tiempo utilizado.

La instalación será inspeccionada completamente mientras se mantiene la presión de prueba de 1,4 Pt con una oscilación máxima de + 0,5 kg/cm². Todas las fugas o pérdidas de agua detectadas durante esta inspección serán corregidas obligatoriamente en un plazo de tiempo prudencial que señalará la dirección de obras.

Si la extensión de la red así lo aconsejara se podrán fraccionar estas pruebas por tramos fácilmente aislables, de menos de 500 metros.

Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del contratista. Entre ellos el suministro de agua, sin que pueda alegarse para el retraso de las mismas la ausencia de conducción de agua hasta la obra, ya que se así fuera, deberá transportarla también a sus expensas.

7.- MATERIALES RECHAZADOS.

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas, o que no se ajusten a cualquiera de estas normas, pueden ser rechazados. En este caso, el responsable del suministro de los materiales defectuosos, o el contratista, procederá a la reposición de los mismos sin cargo para el propietario de las obras.

Además, los materiales rechazados deberán ser repuestos en el plazo que fije discrecionalmente el director de obra, sin que ello suponga retraso en la terminación de las obras.

Si este plazo no se cumpliera y se tratase de materiales de periodo de garantía, el contratista será responsable de los daños que la demora pueda ocasionar.

Tabla 1.

Soportes horizontales para PE 32.

+-----+				
Diámetro	Distancia entre soportes			
tubosPE	L(cm)y:			
de mm.	20 ⁰ C	30 ⁰ C	40 ⁰ C	45 ⁰ C
+-----+				
16	37	37	33	33
20	40	40	37	37
25	43	43	40	40
32	48	48	47	40
40	57	53	51	50
50	63	60	57	53
63	70	67	63	60
75	77	73	70	67
90	83	80	77	73
110	93	90	87	80

+-----+

Tabla 2.

Soportes horizontales para PE 50.

+-----+

Diámetro	Distancia entre soportes			
	tubosPE	L(cm)y:		
de mm.	20 ⁰ C	30 ⁰ C	40 ⁰ C	45 ⁰ C
16	55	55	50	50
20		60	60	55 50
25		65	65	60 60
32	72	72	70	60
40		85	80	77 75
50		95	90	85 80
63	105	100	95	90
75		115	110	105 100
90		125	120	115 110
110		140	135	130 120

+-----+

Tabla 3

Soportes verticales para PE 32 y PE 50.

+-----+

Diámetro	Distancia entre soportes			
	tubosPE	L(cm)y:		
de mm.	20 ⁰ C	30 ⁰ C	40 ⁰ C	45 ⁰ C
16	71	71	65	65
20		78	78	71 71
25		84	84	78 78
32	94	94	91	78
40		110	104	100 97
50		123	117	110 104

+-----+

63	136	130	123	117	
75		149	143	136	130
90		162	156	149	143
110		182	175	169	156

+-----+

Tabla 4.

Distancia entre apoyos en tuberías de Presión de P.V.C. Distancia en m.

+-----+

mm.	Tubo 0,4 MPa	Tubo 0,6 MPa	Tubo 1,0 MPa	Tubo 1,6 MPa
10				0'3
12				0'3
16				0'3
20				0'4
25			0'5	0'5
32			0'6	0'6
40		0'8	0'8	0'8
50		0'9	0'9	0'9
63	1'0	1'0	1'0	1'0
75	1'0	1'0	1'2	1'2
90	1'0	1'2	1'3	1'4
110	1'2	1'3	1'5	1'7
125	1'3	1'5	1'7	1'9
140	1'3	1'6	1'8	2'0
160	1'5	1'7	2'0	2'2
180	1'6	1'8	2'1	2'4
200	1'7	1'9	2'3	2'6
225	1'8	2'1	2'5	2'9

355	2'2		2'7		3'2		3'8	
400	2'4		2'8		3'4		4'0	
450	2'5		3'0		3'7		4'3	
500	2'7		3'2		3'9		4'6	
560	2'8		3'4		4'0		4'9	
630	3'0		3'6		4'4		5'2	

+-----+

Estas distancias corresponden para temperaturas de 20°C.

En caso de temperaturas superiores, deberán multiplicarse los valores indicados por los siguientes coeficientes de reducción: Entre 20 y 35°C coeficiente 0,9

Entre 35^oy 45°C coeficiente 0,85

CAPITULO III - CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA DEL SISTEMA DE PROTECCION ANTIGRANIZO

El objeto de este pliego es establecer las especificaciones de técnicas de los componentes del sistema de protección antigranizo, y sus métodos de ensayo, así como los datos que deben ser proporcionados por el fabricante para permitir la correcta instalación y manejo en el campo.

Artículo 11.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS MALLAS

Diámetro del hilo (monofilamento) de polietileno tratado contra rayas ultravioleta, DE 0,28 mm y densidad 950 kg/m³ tejido por el método de “giro ingles” que aporta más rigidez y resistencia al impacto del granizo. El tamaño de la cuadrícula es 3 x 7,4 mm.

Debe asegurarse una vida útil de 10 años mínimos por efecto de los rayos ultravioletas pero requiere especial atención, el mantenimiento por reparar las roturas que se producen fruto del esfuerzo que les demanda el viento que al roce con los postes, sirgas, etc se produce.

Para la variedad principal de la plantación es Golden se pone malla de color negro que sombrea más y en las filas de Red Delicious se montara malla color humo.
36.1

Características técnicas Malla color negra

SPECIFICA TECNICA RETE			
Tipo: ANTIGRANDINE	GRANDILENE NERA 3x7		
Codice doganale: 5407/7200000			
Caratteristiche dimensionali	Unità	Valori	Metodo
Larghezza	m	Max 7,0	---
Larghezza tolleranza sul nominale	%	± 4	Metodo tessile
Caratteristiche del monofilo	Unità	Valori	Metodo
Grado di stabilizzazione Nero	%	≥ 1,4	UNI 9556
Titolo (tolleranze singolo filo)	%/tex	± 7	UNI 9735
Ritiro in acqua bollente	%	≤ 3	UNI 10337
Caratteristiche meccaniche	Unità	Valori	Metodo
Tipo	---	C	UNI 10406
Armatura	Giro inglese		
Massa	g/m ²	47 ± 2	UNI 9401
Titolo (orientativo)	tex	60	UNI 9735
Prova di trazione su striscia riferita al singolo filo	Unità	Valori	Metodo
-forza a rottura	g/tex	≥ 30	UNI 9405
-allungamento a rottura	%	≥ 15	UNI 9405
Ombreggiamento	Unità	Valori	Metodo
Grado di ombreggio	%	± 18	---
Rev. 20-11-2008			

Diámetro del hilo (monofilamento) de polietileno tratado contra rayas ultravioleta,

SPECIFICA TECNICA RETE			
Tipo: ANTIGRANDINE	GRANDILENE GRIS 3x7		
Codice doganale: 5407/7200000			
Caratteristiche dimensionali	Unità	Valori	Metodo
Larghezza	m	Max 7,0	---
Larghezza tolleranza sul nominale	%	± 4	Metodo tessile
Caratteristiche del monofilo	Unità	Valori	Metodo
Grado di stabilizzazione Kristall	kLy	≥ 950	---
Grado di stabilizzazione Nero	%	≥ 1,4	UNI 9556
Titolo (tolleranze singolo filo)	%/tex	± 7	UNI 9735
Ritiro in acqua bollente	%	≤ 3	UNI 10337
Caratteristiche meccaniche	Unità	Valori	Metodo
Tipo	---	C	UNI 10406
Armatura	Giro inglese		
Massa	g/m ²	47 ± 2	UNI 9401
Titolo (orientativo)	tex	60	UNI 9735
Prova di trazione su striscia riferita al singolo filo	Unità	Valori	Metodo
-forza a rottura	g/tex	≥ 30	UNI 9405
-allungamento a rottura	%	≥ 15	UNI 9405
Ombreggiamento	Unità	Valori	Metodo
Grado di ombreggio	%	± 14	---
Rev. 20-11-2008			

Artículo 12.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA ESTRUCTURA

La estructura que soporta el sistema de mallas está formada por postes, sirgas, alambres y hélices de anclaje.

POSTES

Los postes utilizados son de hormigón pretensado.

Se trata de postes de hormigón armado pretensado de longitud aproximadamente 5 metros y son cuadrados de 8,5 cms x 8,5 cms, para los postes intermedios dentro de la estructura son rectangulares de 8 cm x 12 cms para los extremos y perímetros que soportan mayor tensión.

Los postes de hormigón se fijan al suelo haciendo un agujero y después de depositados se calzan con tierra muerta.

ANCLAJES

En los postes perimetrales de las parcelas se deben clavar unos mecanismos que mediante una sirga aseguren el poste para que no se mueva y no se destense toda la estructura que va integrada. Este tipo de mecanismos son unas hélices con un vástago y una anilla en la punta con una longitud aproximada de 1,6 metros que se enrosca al suelo mediante un rotor hidráulico.

ELEMENTOS DE UNIÓN

Se usan sirgas de acero trenzado de 5 ó 6 mm para todo el perímetro de la parcela para hacer una estructura integral y también para los anclajes al suelo desde los bordes superiores de los postes. Para la unión de los postes dispuestos a lo largo de las líneas se coloca un alambre de acero galvanizado de 3,8 mm al cual se fija la malla para formar la parte superior de la capilla, la fijación se puede hacer mediante cosido o mediante plaquetas que grapan la malla al alambre. Sobre este alambre se recoge la malla en invierno para protegerla de los agentes climatológicos que afecten a su durabilidad y principalmente de las infrecuentes nevadas en esta finca que pueden hundir la instalación.

SIRGAS

Código	Diámetro nominal del cable mm	Peso unitario aprox. Kg/m	Carga de rotura mínima (kg) 180 Kg/mm ²
Y106360SND08	8	-	-
Y106360SND10	10	-	-
Y106360SND12	12	0,581	9.596
Y106360SND14	14	0,789	13.024
Y106360SND16	16	1,037	17.116
Y106360SND18	18	1,303	21.524
Y106360SND20	20	1,620	26.761
Y106360SND22	22	1,967	32.476
Y106360SND24	24	2,325	38.404
Y106360SND26	26	2,746	45.338
Y106360SND28	28	3,150	52.025
Y106360SND30	30	3,641	60.125
Y106360SND32	32	4,143	68.393

CAPERUZONES

Son unos elementos plásticos que se ponen en los extremos de los postes para dirigir todos los sistemas de fijación perimetral y longitudinal superior (sirgas y alambres) y para proteger la malla de la fricción directa contra los postes que hace que se rompa.

ALAMBRES

Por último para que sirva de entutorado de los manzanos plantados se colocan alambres desde los primeros 50 centímetros de altura dispuestos cada metro para atar allí el tronco y las ramas que sean necesarias.

Características técnicas alambre

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y DE RECUBRIMIENTO DE ALAMBRE TRIPLE GALVANIZADO REFORZADO ACERO.

DIAMETRO (en mm).....	3.90 MM
TOLERANCIA.....	- 0.05 / + 0.05
RESISTENCIA (en Kg./mm ²).....	150-160
RESISTENCIA Total a la Ruptura (en Kg.).....	1790-1910
CAPA DE ZINC MÍNIMA (en gr./m ²).....	280-290 Minime
Nº DE METROS POR KG.....	10,67
ALARGAMIENTO	4/5 %
PRESENTACION.....	CARRETES DE MADERA PERDIDO DE 400 KG

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y DE RECUBRIMIENTO DE ALAMBRE TRIPLE GALVANIZADO REFORZADO DURO.

DIAMETRO (en mm).....	2.50
TOLERANCIA.....	- 0.03 / + 0.05
RESISTENCIA (en Kg./mm ²).....	75-90
RESISTENCIA Total a la rotura (en Kg.).....	345-420
CAPA DE ZINC MÍNIMA (en gr./m ²).....	210-220
CAPA DE ZINC MÁXIMA (en gr./m ²).....	380-400
CAPA SEGÚN NORMA UNE-37506.....	G3
Nº DE METROS POR KG.....	26.01

CAPITULO IV - CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

Epígrafe 1.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Artículo 13.- REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.

Por la Dirección Técnica se solicitan ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la adquisición de los materiales 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 las necesidades existentes.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo 14.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE DIRECCIÓN.

Las reclamaciones que el propietario quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo 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 exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 15.-DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE. 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 obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 16.- COPIA DE LOS DOCUMENTOS.

El contratista tiene 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 éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Epígrafe 11.-TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Artículo 17.- LIBRO DE ÓRDENES.

En la casulla y oficina de la obra, tendrá el contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 18.- COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Obligatoriamente y por escrito, deberá 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 de las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días de la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año.

El contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 19.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones generales de índole técnica” y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también 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 extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra advierten vicios o defectos en los trabajos efectuados, 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 35.

Artículo 21.- OBRAS Y VICIOS OCULTOS.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán a cuenta del contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrá a cargo del

propietario.

Artículo 22.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean 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 con ellos comprobaciones, ensayos y 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 estuviesen 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 23.- 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 presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Será 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 asimismo por 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 VI.- RECEPCIONES Y LIQUIDACIÓN.

Artículo 24.- RECEPCIONES PROVISIONALES

Para proceder a la recepción provisional de materiales será necesaria la asistencia del propietario, del Ingeniero Director y del suministrador o su representante debidamente autorizado.

Si los materiales se encuentran en buen estado y han sido suministrados con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía.

Cuando los materiales no se hallen en estado de ser recibidos, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al suministrador 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 del material.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si el material estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la propiedad y la otra se entregará al suministrador.

Artículo 25.- PLAZO DE GARANTÍA.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será variable. Durante este periodo, el suministrador se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 26.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el suministrador no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 27.- LIQUIDACIÓN FINAL.

Terminadas las recepciones se procederá a la liquidación fijada, que incluirá las modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la dirección técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el suministrador a formular reclamaciones por aumentos que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad Propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 28.- LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes.

Epígrafe IV.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.

Artículo 29.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que se realicen bien por sí mismo o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el “Pliego general de Condiciones”

CAPITULO V - PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

Epígrafe 1.- BASE FUNDAMENTAL.

Artículo 30.- BASE FUNDAMENTAL.

Como base fundamental a estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al proyecto y condiciones generales y particulares que rijan la realización de la explotación.

Epígrafe II.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.

Artículo 31.- GARANTÍAS.

El Ingeniero Director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 32.- FIANZAS.

Se podrá exigir al contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Epígrafe III: Precios y revisiones

Artículo 33.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese algún caso por virtud del 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 Sr. 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 instalación nueva, para ser adjudicada 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 fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 34.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Artículo 35.- 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 y transporte de 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 grabados o se graben 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 IV.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Artículo 36.- VALORACIÓN DE LA OBRA.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a este importe el de los tanto por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja subasta hecha por el contratista.

Artículo 37.- MEDIDAS PARCIALES Y FINALES.

Las medidas 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 acta que se extienda de haberse verificado la medición y en los documentos que le acompañan deberá aparecer la confirmación del contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 38.- 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 previstas, no tiene derecho a reclamación alguna si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 39.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma de distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 40.- CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, 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 41.- 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 los cuales se verifican aquellos.

Artículo 42.- SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS.

En ningún caso podrá el contratista alegando retraso de pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 43.- 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 determinación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

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 44.- INDEMNIZACIÓN POR DANOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.

El contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los siguientes:

- 1º- Los incendios causados por electricidad atmosférica.

2º- Los daños producidos por terremotos o maremotos.

3º- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.

4º- Los que provengan de movimientos de terreno en que estén construidas las obras.

5º- 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 y ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc. propiedad de la contrata.

Epígrafe V.- VARIOS.

Artículo 45.- 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 contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratas.

Artículo 46.- 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 tenga por contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la sociedad aseguradora, en caso de siniestro, se ingresara a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuara por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos 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 causados al contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijara 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 este su previa conformidad o reparos.

CAPITULO VI - PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Artículo 47.- JURISDICCIÓN.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de 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 qué, 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.

Artículo 48.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DANOS A TERCEROS.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el contratista se abstendrá a lo dispuesto a estos aspectos, 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, pudiera acaecer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas legislaciones 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 legislaciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 49.- PAGO DE ARBITRIOS.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales y 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 conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 50 - CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1º-La muerte o incapacidad del contratista.

2º- La quiebra del contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

3º-Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- a) La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos, del 40 % como mínimo, de alguna de las unidades del proyecto modificadas.
- b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos del 40 % como mínimo de las unidades del proyecto modificadas.

4º- 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.

5º-La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión ya excedido un año.

6º-El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto

7º- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra

8º- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta

9º- El abandono de la obra sin causa justificada

10º- La mala fe en la ejecución de los trabajos



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural

Proyecto de mejora de calidad de manzana
Golden mediante la incorporación de mallas
antigranizo, en Calatorao (Zaragoza)

CONDICIONES SEGURO DE FRUTA

Alumno: Jesus Lasheras Blanco

Tutor: Don Fernando Franco Jubete
Cotutor:

Diciembre de 2013

Copia para el tutor/a

INDICE:

CONDICIONES SEGURO DE FRUTA

Doc. 1 Pags. 1 a 68

ÍNDICE

Página

Capítulo I: DEFINICIONES	3
Capítulo II: OBJETO DEL SEGURO	8
1ª – GARANTÍAS	8
2ª – RIESGOS CUBIERTOS	8
3ª – EXCLUSIONES	11
4ª – PERIODO DE GARANTÍAS	13
5ª – ELECCIÓN DE COBERTURAS	14
Capítulo III: BIENES ASEGURABLES	15
6ª – ÁMBITO DE APLICACIÓN	15
7ª – EXPLOTACIONES ASEGURABLES	15
8ª – BIENES ASEGURABLES	15
9ª – CLASES DE CULTIVO	16
Capítulo IV: CONDICIONES DE ASEGURAMIENTO	18
10ª – PLAZOS DE SUSCRIPCIÓN	18
11ª – PRECIOS UNITARIOS	18
12ª – RENDIMIENTO UNITARIO	18
13ª – MEDIDAS PREVENTIVAS	20
14ª – BONIFICACIONES Y RECARGOS	21
15ª – CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DE CULTIVO	23
16ª – PAGO DE LA PRIMA	24
17ª – ENTRADA EN VIGOR	25
18ª – PERIODO DE CARENIA	25
19ª – CAPITALS ASEGURADOS	25
20ª – OBLIGACIONES DEL TOMADOR Y ASEGURADO	27
Capítulo V: SINIESTRO E INDEMNIZACIÓN	29
21ª – COMUNICACIÓN DE SINIESTROS	29
22ª – INSPECCIÓN DE LOS DAÑOS	30
23ª – MUESTRAS TESTIGO	30
24ª – VALORACIÓN DE LOS DAÑOS	31
25ª – SINIESTRO INDEMNIZABLE	32
26ª – FRANQUICIA	35
27ª – COMPENSACIONES Y DEDUCCIONES	37
28ª – CÁLCULO DE LA INDEMNIZACIÓN	38
Capítulo VI: ANEXOS	40
ANEXO I – RIESGOS CUBIERTOS Y CONDICIONES DE COBERTURAS	40
ANEXO II – CLASIFICACIÓN DE COMARCAS POR NIVEL DE RIESGO	47
ANEXO III – TIPOS DE EXPLOTACIÓN	48
ANEXO IV – PERIODOS DE GARANTÍAS	49
ANEXO V – RENDIMIENTOS MÁXIMOS ASEGURABLES	50
ANEXO VI – CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LAS INSTALACIONES	61
ANEXO VII – TABLAS VALORACIÓN DE LOS DAÑOS	64

Capítulo I: DEFINICIONES

DAÑO EN CALIDAD: Es la depreciación del producto asegurado, a consecuencia de los riesgos cubiertos, ocasionada por la incidencia directa del agente causante del daño sobre dicho producto u otros órganos de la planta.

DAÑO EN CANTIDAD: Es la pérdida, en peso, sufrida en la producción real esperada a consecuencia de los riesgos cubiertos, ocasionada por la incidencia directa del agente causante del daño sobre dicha producción u otros órganos de la planta.

No se considerará daño en cantidad o en calidad la pérdida económica que pudiera derivarse para el asegurado como consecuencia de la falta de rentabilidad en la recolección o posterior comercialización del producto asegurado.

DAÑO A INDEMNIZAR: Es el porcentaje que resulta de deducir la franquicia del daño, siempre que éste haya superado el siniestro mínimo indemnizable.

DAÑO EN LAS INSTALACIONES: Es el deterioro de las instalaciones incluidas en la declaración de seguro, a consecuencia de los riesgos cubiertos, que haga necesario su reconstrucción o el establecimiento de una nueva instalación.

EDAD DE LA INSTALACIÓN:

A) ESTRUCTURA: Años transcurridos desde su construcción o desde la última reforma.

Se entiende por reforma, a la sustitución de los elementos constitutivos de la estructura por un importe mínimo del 70% del valor de la misma, siempre que se realice en un máximo de tres años consecutivos.

B) CERRAMIENTO: Meses transcurridos desde su instalación.

EDAD DE LA PLANTACIÓN: Es el número de brotaciones de primavera transcurridas desde la fecha de plantación en la parcela hasta la recolección de la cosecha asegurada.

Cuando en una misma parcela coexistan árboles de diferentes edades, se reflejará en la declaración de seguro la edad promedio de los mismos, con la excepción de los plantones.

ESTADO FENOLÓGICO “D”: Cuando al menos el 50 % de los árboles de la parcela, han alcanzado dicho estado. Se considera que un árbol presenta dicho estado, cuando al menos el 50 % de las yemas de flor lo han alcanzado.

El estado fenológico “D” de una yema de flor se define según especies:

- Albaricoquero y melocotonero: corresponde a la apertura de los sépalos dejando ver la corola en el ápice de la yema.
- Ciruelo: corresponde a la separación de los botones florales y es visible el extremo de la corola.
- Manzano, manzano de sidra, membrillero y peral: corresponde a la aparición de los botones florales, que son visibles al separarse las escamas y las hojas, más o menos desarrolladas según variedades.

ESTADO FENOLÓGICO “I”: Cuando al menos el 50 % de los árboles de la parcela, han alcanzado dicho estado. Se considera que un árbol presenta dicho estado, cuando al menos el 50 % de los frutos lo han alcanzado.

El estado fenológico “I” en un fruto se alcanza cuando, una vez cuajado, empieza a engrosar rápidamente.

ESTADO FENOLÓGICO “FRUTO 10 mm”: Cuando al menos el 50% de los árboles de la parcela han alcanzado dicho estado. Se considera que un árbol presenta dicho estado cuando al menos el 5% de los frutos del árbol han alcanzado 10 milímetros de diámetro.

ESTADO FENOLÓGICO “FRUTO 15 mm”: Cuando al menos el 50 % de los árboles de la parcela han alcanzado dicho estado. Se considera que un árbol presenta dicho estado cuando al menos el 5 % de los frutos del árbol han alcanzado 15 milímetros de diámetro.

ESTADO FENOLÓGICO “FRUTO 20 mm”: Cuando al menos el 50 % de los árboles de la parcela han alcanzado dicho estado. Se considera que un árbol presenta dicho estado cuando al menos el 5 % de los frutos del árbol han alcanzado 20 milímetros de diámetro.

EXPLOTACIÓN A EFECTOS DE CONTRATACIÓN: Conjunto de parcelas de los bienes asegurables, situadas en el ámbito de aplicación del seguro, gestionadas empresarialmente por su titular para la obtención de producciones destinadas primordialmente al mercado y que constituyen una unidad técnico – económica. En consecuencia las parcelas, objeto de aseguramiento, cultivadas por un mismo agricultor o explotadas en común por Entidades Asociativas Agrarias (Sociedades Agrarias de Transformación, Cooperativas, etc.), Sociedades Mercantiles (Sociedad Anónima, Limitada, etc.) y Comunidades de bienes, se considerarán como una sola explotación.

EXPLOTACIÓN A EFECTOS DE INDEMNIZACIÓN: Conjunto de parcelas de la explotación situadas dentro de una misma comarca agraria.

FRANQUICIA: parte del daño que queda a cargo del asegurado.

Según su aplicación se diferencian los siguientes tipos:

- A) FRANQUICIA ABSOLUTA:** Se aplica restando el porcentaje de esta franquicia del porcentaje del daño evaluado sobre la producción real esperada.
- B) FRANQUICIA DE DAÑOS:** Se aplica multiplicando el porcentaje de esta franquicia por el porcentaje del daño evaluado sobre la producción real esperada.

GRUPO VARIETAL: Conjunto de variedades agrupadas por su fecha de recolección. A los efectos de la asignación individualizada de rendimientos, se establecen los siguientes grupos varietales para cada uno de los cultivos.

Cultivos	Grupos varietales
Albaricoque	1 - Variedades de recolección hasta el 30-junio
	2 - Variedades de recolección posterior al 30-junio
Manzana de Mesa	1 - Variedades de recolección hasta el 31-agosto
	2 - Variedades de recolección posterior al 31-agosto
Melocotón, Nectarina, Paraguayo y Platerina	1 - Variedades de recolección anterior al 10-junio
	2 - Variedades de recolección entre 11-junio y 10-julio
	3 - Variedades de recolección entre 11-julio y 10-septiembre
	4 - Variedades de recolección posterior al 10-septiembre
Pera	1 - Variedades de recolección hasta el 31-julio
	2 - Variedades de recolección entre 1-agosto y 31-agosto
	3 - Variedades de recolección posterior al 31-agosto
Ciruela	1 - Variedades de recolección hasta el 31-julio
	2 - Variedades de recolección posterior al 31-julio

INSTALACIONES ASEGURABLES: Se definen los siguientes tipos de instalaciones:

- A) ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN ANTIGRANIZO:** Cobertura de mallas ó redes, así cómo sus medios de sostén y anclaje, que protegen de los daños por granizo.
- B) INVERNADEROS:** Instalación permanente, accesible y con cerramiento total, provista de estructura de madera, metálica u hormigón, con material de cerramiento de malla, plástico, policarbonato, metacrilato o cristal, en cuyo interior se cultiven las producciones asegurables. Forman parte del invernadero las puertas, las ventanas y las mallas de sombreo, incluida su motorización.

Cuando el invernadero disponga de distintos materiales de cerramiento, se considerará como cerramiento el que menor protección ofrezca para el riesgo de helada.

Se consideran invernaderos diferentes, los aislados entre sí en el espacio o cuando estando adosados no compartan ningún elemento estructural.

- C) SISTEMAS DE CONDUCCIÓN:** Instalación de diversos materiales, que permita la adecuada guía y soporte a las producciones asegurables.
- D) CABEZAL DE RIEGO:** Instalación que abastece exclusivamente a la explotación del asegurado, constituida por:
- Los equipos de bombeo de agua, filtrado, fertilización, controladores de caudal y presión.
 - Automatismos de cuadro eléctrico y sus sistemas de protección, variadores y arrancadores.
 - Red de tuberías desde el cabezal de riego, hasta el punto de acceso a cada parcela.

E) RED DE RIEGO EN PARCELAS:

RIEGO LOCALIZADO: Dispositivos de riego dispuestos en las parcelas, que dosifican el caudal de agua a las necesidades de la planta.

MÍNIMO INDEMNIZABLE: Cuantía del daño por debajo del cual el siniestro no es objeto de indemnización.

PARCELA: Para la identificación de las parcelas aseguradas se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

- A) PARCELA SIGPAC:** Superficie continua del terreno identificada alfanuméricamente como tal y representada gráficamente en el registro del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas SIGPAC.
- B) RECINTO SIGPAC:** Superficie continua de terreno dentro de una parcela SIGPAC con un uso agrícola único de los definidos en el SIGPAC.
- C) PARCELA A EFECTOS DEL SEGURO:** superficie total de un mismo cultivo y variedad incluida en un recinto SIGPAC. No obstante:
1. Se considerarán parcelas distintas, las superficies protegidas por cada instalación o medida preventiva y las superficies de cultivo con distinto rendimiento máximo asegurable establecido por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
 2. Si la superficie continua del mismo cultivo y variedad, abarca varios recintos de la misma parcela SIGPAC, todos aquellos recintos de superficie inferior a 0,10 ha se podrán agregar al recinto limítrofe, conformando una única parcela a efectos del seguro, que será identificada con el recinto de mayor superficie.

PLANTACIÓN : Extensión de terreno dedicada al cultivo de los bienes asegurables, que se encuentre sometida a unas técnicas de manejo adecuadas, concordantes con las que tradicionalmente se realicen en la zona, y que tiendan a conseguir las producciones potenciales que permitan las condiciones ambientales de la zona en que se ubique.

Se diferencian dos tipos de plantaciones:

A) PLANTONES: Plantación ocupada por árboles que se encuentren en el período comprendido entre su implantación en el terreno y su entrada en producción.

Se entenderá alcanzada la entrada en producción, cuando la cosecha obtenida sea comercialmente rentable. Los árboles en parcelas con limitación de rendimientos máximos asegurables, tendrán la consideración de plantón hasta que su producción sea asegurable.

Se considerarán también como plantones:

- Los árboles sobreinjertados no productivos.
- Los árboles adultos sin producción en la campaña amparada por este Condicionado.

B) PLANTACIÓN EN PRODUCCIÓN: Plantación ocupada por árboles que han entrado en producción según la definición anterior.

PRIMA DE INVENTARIO: Prima comercial, menos los gastos de adquisición que se consumen en el momento de la suscripción de la declaración de seguro.

PRODUCCIONES:

A) PRODUCCIÓN ASEGURADA: Es la producción reflejada en la declaración de seguro.

B) PRODUCCIÓN BASE: Es la menor entre la producción asegurada y la producción real esperada.

C) PRODUCCIÓN REAL ESPERADA: Es la producción comercializable que, de no ocurrir ningún siniestro garantizado, se hubiera obtenido en la parcela siniestrada, dentro del periodo de garantía previsto en la declaración de seguro.

D) PRODUCCIÓN REAL FINAL: Es aquella susceptible de recolección, utilizando procedimientos habituales y técnicamente adecuados. Las pérdidas en calidad minorarán esta producción real final.

PRODUCCIONES ECOLÓGICAS: Aquellas que cumplan los requisitos establecidos en el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y estén inscritas en un consejo regulador, comité de producción ecológica o entidad privada de certificación debidamente reconocida por la autoridad competente de su comunidad autónoma.

RECOLECCIÓN: Operación por la cual los frutos son separados del árbol.

REGLA DE EQUIDAD: Reducción de la indemnización en la misma proporción en que se encuentra la prima satisfecha respecto de la que se debería haber aplicado, de acuerdo con el contrato de seguro.

SUPERFICIE DE LA PARCELA: Será la superficie realmente cultivada en la parcela. En cualquier caso, no se tendrán en cuenta para la determinación de la superficie, las zonas improductivas.

TOMA DE EFECTO DEL SEGURO: Momento en que se hacen efectivas las coberturas de los riesgos garantizados, una vez producida la entrada en vigor del seguro y transcurrido el período de carencia.

VALOR DE LA INSTALACIÓN: Es el resultado de multiplicar las unidades reflejadas de las instalaciones asegurables, por el precio unitario fijado en la declaración de seguro.

VALOR REAL DE LA INSTALACIÓN: Es el valor efectivo del bien en el momento anterior al siniestro, resultante de deducir del valor de reposición a nuevo, la depreciación que corresponda en base a la edad transcurrida desde la construcción hasta el momento inmediatamente anterior al siniestro.

VALOR DE REPOSICIÓN A NUEVO DE LA INSTALACIÓN: Es el valor de reconstrucción del bien dañado a estado de nuevo, utilizando materiales idénticos a los existentes o de similares características si no se encontraran. La aplicación de este valor a efectos de indemnización requerirá de la reconstrucción obligatoria del bien.

VALOR DE LA PRODUCCIÓN (asegurada, real esperada, final, base): Es el resultado de multiplicar la producción correspondiente por el precio unitario fijado en la declaración de seguro.

Capítulo II: OBJETO DEL SEGURO

1^a --- **GARANTÍAS**

Se aseguran las producciones de albaricoque, ciruela, manzana de mesa, manzana de sidra, melocotón (incluye melocotón, nectarina, paraguayo y platerina), membrillo y pera, así como sus plantaciones e instalaciones.

I. SEGURO PRINCIPAL

I. 1. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Para las plantaciones en producción, se cubren los daños en cantidad y calidad ocasionados por los riesgos cubiertos especificados en el Anexo I, sobre las producciones aseguradas.

I.2. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

Para todas las plantaciones, se compensarán las pérdidas que se especifican a continuación ocasionadas por los riesgos cubiertos especificados en el Anexo I, sobre las plantaciones de albaricoque, ciruela, manzana de mesa, manzana de sidra, melocotón, membrillo y pera:

- A) Muerte del árbol (se considerarán árboles muertos aquellos que hayan perdido más del 70% de su estructura de sostén y productiva).
- B) Pérdida de cosecha del año siguiente, por daños en la madera estructural y productiva de los árboles.

Tanto la garantía a la producción como la garantía a la plantación, incluirán en las parcelas que cuenten con instalaciones asegurables, la cobertura de los daños e imposibilidad de recolección que pudieran producirse por la caída o derrumbamiento de dichas instalaciones a consecuencia de los riesgos cubiertos.

I.3. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

Se cubren los daños ocasionados sobre las instalaciones, por los riesgos cubiertos especificados en el Anexo I.

II. SEGURO COMPLEMENTARIO

II. 1. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Para las plantaciones en producción en los Módulos 1, 2, 3 y P con la cobertura del riesgo de helada, se cubren los daños en cantidad y calidad causados por el riesgo de pedrisco y los riesgos excepcionales, excepto para el Módulo 2 con cobertura de los riesgos excepcionales por explotación que sólo se cubre el riesgo de pedrisco, sobre la producción asegurada como complementaria.

2^a --- **RIESGOS CUBIERTOS**

A) FALTA DE CUAJADO (de origen climático)

Aquellas condiciones meteorológicas adversas no controlables normalmente por el agricultor, que produciéndose durante la fase de polinización y/o primeros estadios de desarrollo y crecimiento del fruto, ocasionen daños a consecuencia de una disminución del número de frutos viables. En todo caso, deberá haberse producido la floración suficiente para alcanzar la producción declarada y manifestarse la falta de cuajado de forma generalizada en la zona de cultivo.

Entre esas condiciones cabe citar, entre otras, las siguientes: lluvias, nieblas, vientos, temperaturas inadecuadas.

Frutos viables: aquellos que tras las caídas fisiológicas y/o aclareos, si los hubiese, están en condiciones de desarrollarse hasta alcanzar el tamaño y las condiciones apropiadas para su comercialización.

B) HELADA

Temperatura igual o inferior a la temperatura crítica mínima de cada una de las fases de desarrollo vegetativo del cultivo que, debido a la formación de hielo en los tejidos, ocasione una pérdida en los bienes asegurados, como consecuencia de alguno de los efectos que se indican a continuación:

- a) Muerte de las yemas de flor, con aparición de necrosis, en toda o parte de ella, pudiendo llegar a producirse la desecación y/o caída de la yema afectada.
- b) Necrosis, total o parcial, de alguno de los distintos órganos de la flor, que impida su funcionalidad o que afecten o imposibiliten su desarrollo.
- c) Caída del fruto o detención irreversible del desarrollo de todo o parte del mismo, siempre que vengan acompañados de alguna de las siguientes alteraciones de las características externas y/o internas del mismo:
 - Necrosis de todo el embrión o de toda la semilla.
 - Necrosis de todo o parte del: endocarpio o mesocarpio para especies de hueso, y del ovario o receptáculo para especies de pepita.
 - Deformaciones en la base del cáliz.
 - Manchas, abultamientos y/o depresiones de formas variadas en la epidermis del fruto, con suberificación o rugosidad de la superficie. Estas alteraciones pueden presentarse como manchas dispersas, manchas verticales o bandas horizontales que pueden llegar a rodear completamente el fruto.
- d) Muerte del árbol o necrosis total o parcial de los distintos órganos vegetativos.

Únicamente se garantizarán los daños en cantidad por helada, cuando los efectos indicados en los apartados a), b) y c), se presenten de forma mayoritaria, en las partes más sensibles de los órganos fructíferos (en función del estado fenológico en el que se produzca el siniestro) y siempre que se manifiesten en los 10 días siguientes a la ocurrencia de la helada.

C) PEDRISCO

Precipitación atmosférica de agua congelada, en forma sólida y amorfa que, por efecto del impacto, ocasione pérdidas sobre los bienes asegurados, como consecuencia de daños traumáticos.

D) RIESGOS EXCEPCIONALES

D.1) FAUNA SILVESTRE

Conjunto de animales vertebrados, que viven en condiciones naturales no requiriendo del cuidado del hombre para su supervivencia, y que ocasione daños verificables y evaluables en los bienes asegurados.

Se diferencia en la fauna silvestre:

- **FAUNA CINEGÉTICA:** daños ocasionados por aquellos animales definidos en la legislación como especies con aprovechamiento cinegético.
- **FAUNA NO CINEGÉTICA:** daños ocasionados por el resto de especies de fauna silvestre no incluidas en el apartado anterior.

D.2) INCENDIO

Fuego con llama que por combustión o abrasamiento ocasione la pérdida de los bienes asegurados.

D.3) INUNDACIÓN-LLUVIA TORRENCIAL

Se considerará ocurrido este riesgo cuando los daños producidos sean consecuencia de precipitaciones o procesos de deshielo de tal magnitud que ocasionen el desbordamiento de ríos, rías, arroyos, ramblas, lagos y lagunas, que originen arroyadas, avenidas y riadas, o que den lugar a la apertura de compuertas de presas, ríos, embalses, cauces artificiales o áreas de inundabilidad controladas, cuando sea ordenada por el Organismo de Cuenca competente, con los siguientes efectos en la zona:

- Daños o señales notorias del paso de las aguas en la infraestructura rural y/o hidráulica, tales como, caminos, muros de contención, bancales, márgenes, canales y acequias.
- Daños o señales evidentes de enlodado y/o arrastre de materiales producidos en el entorno de la parcela siniestrada.

Ocurrido un siniestro de inundación-lluvia torrencial según la descripción anterior, se garantizan las pérdidas sobre los bienes asegurados a consecuencia de:

- Daños o rajado de la epidermis o mesocarpio del fruto.
- Asfixia radicular, descalzamiento, caídas, enterramientos, enlodamientos o arrastres del bien asegurado.
- Imposibilidad física de efectuar la recolección durante el siniestro o los 10 días siguientes al mismo.
- Plagas y enfermedades durante el siniestro o los 10 días siguientes al mismo debido a la imposibilidad de realizar los tratamientos oportunos, siempre que aquéllas sean consecuencia del siniestro.

D.4) LLUVIA PERSISTENTE

Precipitación atmosférica de agua que por su continuidad y abundancia, produzca encharcamiento y/o enlodamiento, causando daños sobre los bienes asegurados, con los efectos y/o consecuencias, que abajo se indican, debiéndose producir éstos de forma generalizada en el término municipal donde se ubique la parcela asegurada.

- Rajado de la epidermis o mesocarpio del fruto, siempre que se produzca de forma generalizada en las variedades de similar periodo de recolección.
- Caída de fruta, siempre que se produzca con síntomas evidentes de asfixia radicular, asociado a amarillamiento y caída de hojas.
- Asfixia radicular que conlleve la afectación total o parcial de los órganos vegetativos.
- Imposibilidad física de efectuar la recolección, debiendo existir señales evidentes de anegamiento que impida realizar la misma, durante el periodo de lluvias o los 10 días siguientes al final del mismo.
- Plagas y enfermedades que se manifiesten durante el periodo de lluvias o los 10 días siguientes a la finalización del mismo, debido a la imposibilidad de realizar los tratamientos oportunos, siempre que aquéllas sean consecuencia del siniestro.

D.5) VIENTO HURACANADO

Movimiento violento de aire que, por su intensidad, ocasione por acción mecánica pérdidas directas en los bienes asegurados, cuando se manifiesten claramente los dos efectos siguientes:

- Desgarros, roturas o tronchados de ramas por efecto mecánico en los árboles de la propia parcela asegurada.
- Daños o señales evidentes producidos por el viento en el entorno de la parcela siniestrada.

En el supuesto de que, por la ocurrencia de viento huracanado con las características anteriormente descritas se produzcan caídas de frutos, éstos estarán garantizados siempre y cuando se encuentren de forma significativa frutos con parte de pedicelo, pedúnculo o ramas.

E) RESTO DE ADVERSIDADES CLIMÁTICAS

Se considerarán amparadas las pérdidas, no controlables por el agricultor, producidas sobre los bienes asegurados, cuando sean debidas a condiciones climáticas adversas no recogidas en las definiciones de los riesgos anteriormente descritos, y se cumplan las condiciones siguientes:

- Los daños se deban a un evento climático concreto, con fecha de ocurrencia o momento determinado.
- Afecten de forma generalizada a las producciones de la zona de cultivo.
- Los efectos y sintomatología específica puedan ser verificables y evaluables en campo, siendo para ello necesario que la comunicación del siniestro se haga en el plazo de los 10 días desde su ocurrencia (excepto para el hueso roto, que computará desde la aparición del efecto).

3ª EXCLUSIONES

I. DE CARÁCTER GENERAL

Se excluyen de las garantías del seguro los daños producidos por plagas, enfermedades, sequía, falta de horas frío, hueso roto y hueso abierto en las variedades de Paraguayo y Platerina, o cualquier otra causa que pueda preceder, acompañar o seguir a los riesgos cubiertos, salvo lo indicado para la inundación-lluvia torrencial y la lluvia persistente en la condición especial 2ª.

II. DE CARÁCTER PARTICULAR

A) FALTA DE CUAJADO (de origen climático)

Quedan excluidas las pérdidas de producción como consecuencia de un deficiente cuajado originado por insuficiente número de polinizadores adecuados en las variedades que éstos sean necesarios.

B) HELADA

Quedan excluidas las pérdidas de producción debidas a una insuficiente polinización o un deficiente cuajado, como consecuencia de condiciones meteorológicas adversas o de insuficiente número de polinizadores adecuados, en las variedades en que éstos sean necesarios.

No se considerarán dañados por helada los frutos que presenten rotura de hueso.

C) RIESGOS EXCEPCIONALES

C.1) FAUNA SILVESTRE

Quedan excluidos los daños:

- Para los que el asegurado disponga de algún sistema de cobertura de las pérdidas, como es el caso de compensaciones oficiales establecidas con esta finalidad o cuando dicha compensación ya esté prevista mediante acuerdos preestablecidos entre el productor y el coto responsable del daño.
- Causados por especies cinegéticas en parcelas integradas en un coto, cuando el titular del aprovechamiento agrícola de dichas parcelas sea a su vez titular de forma relevante del aprovechamiento cinegético, ya sea de forma directa o como socio de persona jurídica.

No será de aplicación esta exclusión cuando la titularidad del coto sea pública.

- En parcelas cuya finalidad sea la alimentación de especies con aprovechamiento cinegético.
- Ocasionados por caza menor en plantones que no dispongan de protector cinegético individual en al menos los dos primeros años desde su plantación.

C.2) INUNDACIÓN-LLUVIA TORRENCIAL

Quedan excluidos:

- Los daños producidos por inundaciones debidas a la rotura de presas, canales o cauces artificiales como consecuencia de averías, defectos o vicios de construcción.
- Los daños producidos por inundaciones como consecuencia de defectos en el funcionamiento de los drenajes en la parcela asegurada, salvo que sean consecuencia del riesgo cubierto.

Igualmente, quedan excluidos los daños en parcelas:

- Ubicadas en terreno de dominio público con o sin autorización administrativa.
- Situadas por debajo de la cota de coronación de presas de embalses, aguas arriba de las mismas.
- Ubicadas en cauces de ríos, arroyos y/o ramblas, o en la salida de éstos, siempre que no dispongan de las oportunas canalizaciones para el desvío de las aguas.
- Situadas en zonas húmedas naturales (pantanosas o encharcadizas), delimitadas de acuerdo con la correspondiente legislación específica.

C.3) LLUVIA PERSISTENTE

Quedan excluidos los daños producidos en parcelas:

- Con drenaje insuficiente.
- Situadas en zonas húmedas naturales (pantanosas o encharcadizas), delimitadas de acuerdo con la correspondiente legislación específica.
- Debidos a una insuficiente polinización o un deficiente cuajado.

C.4) VIENTO HURACANADO

No estarán cubiertos, los frutos caídos por caídas fisiológicas, o los que pudieran ser objeto de un aclareo posterior.

I. SEGURO PRINCIPAL

I. 1. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Inicio de garantías:

Las garantías se inician en la toma de efecto y nunca antes del estado fenológico que figura en el Anexo IV.

Extensión de garantías del riesgo de pedrisco:

Para siniestros acaecidos a partir del estado fenológico “D” y hasta el final de suscripción de la declaración de seguro, quedan cubiertos los daños ocasionados por el pedrisco en las producciones de parcelas que con la misma variedad estuvieron aseguradas la campaña anterior, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- Que se aseguren en la presente campaña, en el Módulo P sin la cobertura del riesgo de helada y a nombre del mismo asegurado.
- Que se aseguren en los quince días siguientes a la ocurrencia del siniestro de pedrisco.

La producción garantizada en esta extensión de garantía, es la menor entre las producciones: real esperada, asegurada actual y la asegurada del año anterior.

Final de garantías:

Las garantías finalizarán en la fecha más temprana de las siguientes:

- En el momento de la recolección.
- En el momento que los frutos sobrepasen la madurez comercial.
- En las fechas o en los estados fenológicos que figuran en el Anexo IV.

I.2. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

Inicio de garantías:

Las garantías se inician con la toma de efecto.

Final de garantías:

Las garantías finalizan en la fecha más temprana de las siguientes:

- Los 12 meses desde que se iniciaron las garantías.
- La toma de efecto del seguro de la campaña siguiente.

I.3. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

Inicio de garantías:

Las garantías se inician con la toma de efecto.

Final de garantías:

Las garantías finalizan en la fecha más temprana de las siguientes:

- Los 12 meses desde que se iniciaron las garantías.
- La toma de efecto del seguro de la campaña siguiente.

II. SEGURO COMPLEMENTARIO

Inicio de garantías:

Las garantías se inician en la entrada en vigor de la declaración de seguro complementario y nunca antes del estado fenológico que figura en el Anexo IV.

Final de garantías:

Las garantías finalizan en las mismas fechas que las especificadas para la garantía de la producción del seguro principal.

5^a

ELECCIÓN DE COBERTURAS

I. SEGURO PRINCIPAL

El asegurado, en el momento de formalizar la declaración de seguro principal, deberá elegir los siguientes aspectos relacionados con los riesgos cubiertos y las condiciones de cobertura:

- a) Deberá seleccionar entre las distintas posibilidades especificadas en el Anexo I, el Módulo de aseguramiento que será de aplicación al conjunto de parcelas de la explotación, de tal manera que todas ellas estarán garantizadas ante los mismos riesgos y dispondrán de las mismas condiciones de cobertura.
- b) Deberá indicar si además, opta por la garantía a las instalaciones presentes en las parcelas de la explotación, debiendo señalar para cada parcela individualmente, las instalaciones presentes en la misma.

II. SEGURO COMPLEMENTARIO

Las condiciones de cobertura para los riesgos cubiertos en el seguro complementario, serán las mismas que se hayan elegido para el seguro principal.

Capítulo III: BIENES ASEGURABLES

6^a

ÁMBITO DE APLICACIÓN

I. SEGURO PRINCIPAL

MÓDULOS 1, 2 Y P

Su ámbito de aplicación se extiende a todas las parcelas de albaricoque, ciruela, manzana de mesa, manzana de sidra, melocotón, membrillo y pera situadas en todo el territorio nacional.

MÓDULO 3

Su ámbito de aplicación se extiende a todas las parcelas de albaricoque, ciruela, manzana de mesa, manzana de sidra, melocotón, membrillo y pera situadas en Murcia.

II. SEGURO COMPLEMENTARIO

Su ámbito de aplicación, comprenderá las mismas parcelas que hayan sido incluidas en el seguro principal, en los Módulos 1, 2, 3 o el Módulo P con la cobertura del riesgo de helada.

7^a

EXPLORACIONES ASEGURABLES

MÓDULOS 1, 2 Y P

Serán asegurables todas las explotaciones dedicadas al cultivo de albaricoque, ciruela, manzana de mesa, manzana de sidra, melocotón, membrillo.

A los efectos de la aplicación de franquicias y mínimos indemnizables, las explotaciones dedicadas al cultivo de albaricoque, ciruela, manzana de mesa, manzana de sidra, melocotón, membrillo y pera se clasifican por tipos según se establece en el Anexo III.

MÓDULO 3

Serán asegurables todas las explotaciones dedicadas al cultivo de albaricoque, ciruela, manzana de mesa, manzana de sidra, melocotón, membrillo y pera cuyo titular cumpla los dos criterios siguientes:

- Asegurados bonus de los grupos B7, B6, B5, B4 y B3 (según lo establecido en la condición especial 14^a).
- Asegurados con histórico en los seguros de frutales, de al menos 3 campañas de las 5 últimas. En el cómputo de las últimas 5 campañas, no se incluirá la última.

8^a

BIENES ASEGURABLES

I. SEGURO PRINCIPAL

Son asegurables:

- En plantones: la plantación.
- En plantaciones en producción: la producción y la plantación.

- Las instalaciones de estructuras de protección antigranizo, los invernaderos, los sistemas de conducción, el cabezal de riego, y la red de riego en parcelas, siempre que cumplan las especificaciones contenidas en el Anexo VI.

No son asegurables las plantaciones destinadas a experimentación o ensayo (tanto de material vegetal como de técnicas o prácticas culturales), las situadas en “huertos familiares” destinadas al autoconsumo, las correspondientes a árboles aislados, ni las parcelas que se encuentren en estado de abandono.

II. SEGURO COMPLEMENTARIO

Son asegurables las producciones de las plantaciones que han entrado en producción, incluidas en el seguro principal, que hayan contratado los Módulos 1, 2, 3 o el Módulo P con la cobertura del riesgo de helada, y que en el momento de la contratación tengan unas esperanzas reales de producción superiores a las declaradas en ese seguro principal.

9ª

CLASES DE CULTIVO

A efectos de lo establecido en el artículo cuarto del Reglamento para aplicación de la Ley 87/1978, sobre Seguros Agrarios Combinados, las clases de cultivo serán las siguientes según el módulo de aseguramiento que se elija:

MÓDULOS 1, 2 y 3:

Se consideran clases distintas los siguientes grupos de cultivos:

- Albaricoque, ciruela, manzana (de mesa y de sidra), melocotón (incluye melocotón, nectarina, paraguay y platerina) y pera.
- Membrillo.

En consecuencia, el asegurado que contrate este seguro, deberá asegurar todos los bienes asegurables de la misma clase, en una misma declaración de seguro.

No obstante se deberán realizar declaraciones de seguro distintas cuando no se puedan incluir todos los bienes asegurables en el Módulo 3, por no estar incluidos en el ámbito de aplicación de dicho Módulo.

MÓDULO P:

Se consideran clases distintas los siguientes grupos de cultivos:

- Albaricoque.
- Ciruela.
- Manzana (de mesa y de sidra).
- Membrillo.
- Melocotón (incluye melocotón, nectarina, paraguay y platerina).
- Pera.

En consecuencia, el asegurado que contrate este seguro, deberá asegurar todos los bienes asegurables de la misma clase, en una misma declaración de seguro.

Para todos los módulos, la garantía sobre las instalaciones presentes en la parcela tendrá un carácter optativo, pero en caso de que se opte por esta posibilidad, deberán asegurarse todas las instalaciones del mismo tipo, que reúnan las condiciones para ser aseguradas.

Para asegurar las instalaciones, es obligatorio asegurar el conjunto de la producción y la plantación.

Capítulo IV: CONDICIONES DE ASEGURAMIENTO

10^a PLAZOS DE SUSCRIPCIÓN

El tomador del seguro o el asegurado deberá suscribir la declaración del seguro en los plazos establecidos por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Carecerá de validez y no surtirá efecto alguno la declaración que no haya sido suscrita dentro de dicho plazo.

11^a PRECIOS UNITARIOS

A efectos del seguro, los precios unitarios a aplicar para los bienes asegurados, pago de primas e importe de indemnizaciones, serán fijados por el asegurado, dentro de los límites establecidos a estos efectos por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Al seguro complementario, se le aplicarán los mismos precios que al seguro principal.

12^a RENDIMIENTO UNITARIO

El agricultor deberá fijar en la declaración de seguro, como rendimiento de cada parcela, el que se ajuste a sus esperanzas reales de producción, aplicando los criterios que se especifican a continuación.

I. SEGURO PRINCIPAL

Quedará de libre fijación por el asegurado el rendimiento a consignar en cada una de las parcelas que componen su explotación, para lo cual se deberá tener en cuenta los rendimientos obtenidos en años anteriores.

No obstante, para los módulos 1, 2, 3 y P (con cobertura del riesgo de helada), se aplicarán los criterios que se especifican a continuación.

A) Parcelas con asignación individualizada de rendimientos

Las parcelas con asignación individualizada de rendimientos serán aquellas que, teniendo al menos 2 años de información de aseguramiento en los 5 últimos, cumplan alguno de los siguientes criterios:

- 1) Parcelas contratadas alguna vez por asegurados con histórico desequilibrado en los riesgos de helada y falta de cuajado, seleccionados estos según los criterios especificados en el apartado C) de esta condición especial.
- 2) Parcelas que en los 5 últimos años, tengan un ratio de producción obtenida/producción asegurada igual o inferior a 0,6 y han sufrido siniestro indemnizable por helada y falta de cuajado en 2 o más años.
- 3) Parcelas de melocotón de recolección anterior al 10 de junio, en las comunidades autónomas de Murcia y Valencia.

El rendimiento no podrá superar el rendimiento asignado, calculado este como la media obtenida en los cinco años anteriores quitando el de peor y mejor resultado, o la media si existe información de menos de cinco años.

Tanto los criterios de selección como el cálculo del rendimiento, se hará agrupando la información de todas las parcelas, que teniendo la misma identificación SIGPAC (sin incluir el recinto), pertenezcan al mismo cultivo y grupo varietal.

Si el rendimiento asegurado superase el rendimiento asignado, aquél quedará automáticamente corregido en cada una de las parcelas de la explotación, teniéndose en cuenta en la emisión del recibo de la prima.

B) Parcelas en los ámbitos y los cultivos especificados en el Anexo V

Para las parcelas que no tengan asignación individualizada de rendimientos, según lo especificado en el apartado A) anterior, el rendimiento no podrá superar los límites máximos que se indican en el Anexo V.

Si el rendimiento asegurado superase el rendimiento asignado, aquél quedará automáticamente corregido en cada una de las parcelas de la explotación, teniéndose en cuenta en la emisión del recibo de la prima.

Los asegurados afectados por esta limitación de rendimientos, podrán solicitar a ENESA una asignación individualizada de los rendimientos, con objeto de adecuar el rendimiento asegurado a la realidad productiva de su explotación.

C) Asegurados con histórico desequilibrado en helada y falta de cuajado

Se entiende por asegurados con histórico desequilibrado en los riesgos de helada y falta de cuajado aquellos que, habiendo contratado al menos 2 años en los 5 últimos, cumplen las tres condiciones siguientes:

- Ratio de Indemnizaciones sobre primas de riesgo recargadas mayor del 100 por cien para los riesgos de helada y falta de cuajado.
- Han tenido siniestro indemnizable de helada y falta de cuajado en 2 o más años.
- Ratio de producción obtenida/producción asegurada igual o inferior a 0,9. Para aquellos asegurados que hayan contratado los 5 años y hayan tenido únicamente 2 siniestros de dichos riesgos, el ratio producción obtenida/producción asegurada deberá ser igual o inferior a 0,8.

En la declaración de seguro de estos asegurados, el rendimiento asegurado en el conjunto de la explotación (suma de producción asegurada entre la superficie de las parcelas con plantaciones en producción) no podrá superar el rendimiento asignado.

Si el rendimiento asegurado superase el rendimiento asignado, aquél se corregirá ajustándolo al rendimiento asignado, teniéndose en cuenta en la emisión del recibo de la prima.

El rendimiento asignado se calculará, sobre la base de la media obtenida en la explotación, en los cinco años anteriores, quitando el de peor y mejor resultado, o sobre la base de la media si la información existente es de menos de cinco años.

Este apartado no será de aplicación en el caso de explotaciones donde la totalidad de parcelas tengan asignado rendimiento individualizado en virtud del apartado A) anterior.

Para las parcelas o explotaciones con rendimiento asignado según lo establecido en los apartados A) y C), cuando el asegurado considere que dicha limitación no se ajusta a la realidad productiva actual, por haberse producido altas o bajas de parcelas en la explotación, tener parcelas que no han alcanzado la plena producción, cambio de variedad o especie en las parcelas, se haya producido cualquier otra modificación que afecte a la estructura productiva de la explotación o se detecten errores en los datos tenidos en cuenta para la fijación de los rendimientos, podrá solicitar a AGROSEGURO la revisión de los rendimientos asignados.

II. SEGURO COMPLEMENTARIO

El asegurado fijará libremente el rendimiento en cada parcela, teniendo en cuenta que la suma del mismo y del declarado en el seguro principal no supere la esperanza real de producción en el momento de su contratación.

III. ACTUACIÓN EN CASO DE DISCONFORMIDAD

Si AGROSEGURO estuviera disconforme con el rendimiento declarado en alguna de las parcelas, el asegurado podrá demostrar el mismo, corrigiéndose por acuerdo entre las partes. De no lograrse dicho acuerdo, se ajustará a los rendimientos medios obtenidos en los cinco años anteriores quitando el de peor y el de mejor resultado, o la media si existe información de menos de cinco años.

IV. HISTÓRICOS DE RENDIMIENTOS POR EXPLOTACIÓN

Se dispondrá en la página web de AGROSEGURO, de la información relativa al histórico por explotación de los rendimientos asegurados y obtenidos de todos los asegurados en los seguros de frutales, así como de la información relativa al histórico por parcela de los rendimientos asegurados y obtenidos de todas las parcelas aseguradas en los seguros de frutales.

La producción obtenida se calculará aplicando los siguientes criterios:

- Parcelas con siniestro: la producción real final incrementada con las pérdidas ocasionadas por los riesgos de pedrisco y riesgos excepcionales.
- Parcelas sin siniestro: la producción asegurada en el seguro principal más la asegurada en el complementario.

En el caso de que una explotación cambie de titular, el histórico de esta será asignado al nuevo titular.

13^a MEDIDAS PREVENTIVAS

Si el asegurado dispusiera de alguna de las instalaciones que a continuación se relacionan, deberá reflejarlo en la declaración de seguro para poder disfrutar de la bonificación prevista en la prima.

Si se constatare que las medidas preventivas declaradas no existieran, no se hubiesen aplicado o no estuviesen en condiciones adecuadas de uso, el contrato podrá ser rescindido por AGROSEGURO, mediante comunicación de tal circunstancia dirigida al tomador, en el plazo de un mes desde el conocimiento de la reserva o inexactitud.

Si el siniestro sobreviene antes de dicha comunicación de AGROSEGURO y consiguiente subsanación, se aplicará la regla de equidad, salvo si medió dolo o culpa grave del tomador o asegurado, que dará lugar a la pérdida del derecho a la indemnización.

Medidas Preventivas contra helada:

- Instalaciones fijas o semifijas de riego por aspersión con cobertura total.

Los aspersores deberán estar situados sobre la copa de los árboles y contar con boquillas de un calibre adecuado para la lucha contra helada. Se requiere de una balsa o alberca para cubrir las necesidades de agua si es necesario, y termómetros de mínima colocados a la altura de los árboles.

- Instalaciones fijas o semifijas de riego por microaspersión con cobertura total.

Los microaspersores deberán estar situados sobre la copa de los árboles y contar con boquillas de un calibre adecuado para la lucha contra helada, con un caudal mínimo de 35 m³/ha y hora, debiendo cubrir la totalidad de la masa arbórea. Se requiere de una balsa o alberca para cubrir las necesidades de agua si es necesario, y termómetros de mínima colocados a la altura de los árboles.

- Sumidero Invertido Selectivo: Sistema antihelada basado en el drenaje selectivo de fluidos estratificados.
Será necesario que se haya realizado el estudio de viabilidad técnica, que incluya estudio topográfico, climático, agronómico, así como el relativo a comportamiento de fluidos, en la/s parcela/s objeto de cobertura. Será igualmente necesario que existan los sumideros necesarios y que éstos se encuentren correctamente situados, al igual que los equipos de automatización necesarios para el correcto funcionamiento y puesta en marcha.
- Instalaciones fijas de ventiladores en torres metálicas.
El centro de giro de las aspas deberá estar situado de 10 a 15m. sobre el suelo. (Capa de inversión térmica). Se requiere un mínimo de un ventilador cada 5 ha.
- Instalación de candelas, estufas o quemadores aislados entre sí, o, estufas o quemadores conectadas y automatizadas.
Se requieren un mínimo de 400 unidades/ha. para estufas a fuego libre y de 100 unidades/ha. si se trata de estufas o quemadores con chimenea, pudiendo variar este número según la capacidad de combustible de las mismas. Si se trata de candelas se requieren un mínimo de 300 unidades/ha.
- Instalaciones mixtas de ventiladores y estufas o quemadores.
- Cultivo bajo invernaderos.

Medidas Preventivas contra pedrisco:

- Instalación de mallas o redes plásticas antigranizo. La malla o cuadrícula deberá tener 7 mm. de luz máxima. Estas mallas deben estar colocadas antes de que el cultivo alcance el estado fenológico "I".
- Cultivo bajo invernaderos.

14^a BONIFICACIONES Y RECARGOS

Los asegurados se aplicarán una bonificación o recargo, en la prima y en el rendimiento máximo, en la cuantía y con los requisitos que se establecen a continuación.

A) GRUPO ASIGNADO A CADA ASEGURADO:

A cada asegurado se le asignará un grupo, basándose en la siguiente información de todos los seguros de frutales:

- Contratación del seguro en la última campaña.
- Declaración de siniestro en la última campaña.
- Número de años contratados en el periodo de las 10 últimas campañas.
- Número de años con siniestro en el periodo de las 10 últimas campañas.

Se entenderá como número de años con siniestro, el número de años con indemnización en el periodo de las 10 últimas campañas, añadiéndose como año de siniestro el haber declarado siniestro en la última campaña.

- I / Prr: suma de las indemnizaciones con respecto a la suma de las primas de riesgo recargada, en el periodo de las 10 últimas campañas. Para calcular este ratio, se confeccionará el histórico contando 10 campañas, comenzando desde la penúltima campaña hacia atrás.

A.1) Asegurados que contrataron la última campaña:

DECLARACIÓN DE SINIESTRO EN LA ÚLTIMA CAMPAÑA		NO				SI						
						SUPERFICIE SINIESTRADA (*) <30%				SUPERFICIE SINIESTRADA (*) ≥30%		
Nº DE AÑOS CONTRATADOS		≥7	4-6	2-3	1	≥7	4-6	2-3	1	≥7	4-6	<4
I/Prr	≤30%	B7	B6	B3	B1	B5	B4	B2	E	B3	B2	E
	>30% - ≤50%	B6	B5	B2	B1	B4	B3	B1	E	B2	B1	E
	>50% - ≤80%	B4	B3	B2	B1	B3	B2	B1	E	B1	B1	E
	>80% - ≤100%	B2	B1	B1	B1	B1	E	E	E	E	E	E
	>100% - ≤120%	B1	B1	B1	B1	E	E	E	E	E	E	E
	>120% - ≤150%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	>150% - ≤250%	E	E	E	E	R1	E	E	E	R1	E	E
	>250% - ≤320%	R1	R1	E	E	R2	R2	R1	E	R2	R2	R1
>320%	R2	R1	E	E	R3	R2	R1	E	R3	R2	R1	

(*) Superficie de las parcelas con siniestro declarado respecto a la superficie total asegurada en la última campaña.

A.2) Asegurados que no contrataron la última campaña:

CONTRATARON PENÚLTIMA Y/O ANTEPENÚLTIMA CAMPAÑA		SI				NO
Nº DE AÑOS CONTRATADOS		≥ 7	4-6	2-3	1	-
RATIO: I/Prr	≤30%	B6	B4	B2	E	E
	>30%-≤50%	B4	B3	B1	E	E
	>50%-≤80%	B2	B2	B1	E	E
	>80%-≤100%	B1	E	E	E	E
	>100%-≤120%	E	E	E	E	E
	>120%-≤150%	E	E	E	E	E
	>150%-≤250%	E	E	E	E	E
	>250% - ≤320%	R1	R1	E	E	E
>320%	R2	R1	E	E	E	

A los asegurados que les corresponda el grupo R1, R2 o R3, y que sólo hayan tenido un año de siniestro, pasarán al grupo E.

B) BONIFICACIONES Y RECARGOS ASIGNADOS A CADA GRUPO:

Para cada uno de los grupos especificados en la tabla anterior, se aplicarán las siguientes bonificaciones o recargos:

GRUPO	Bonificación / Recargo en las Primas	Bonificación / Recargo en el Rendimiento Máximo (*)
B7	-40%	+30%
B6	-30%	+30%
B5	-25%	+30%
B4	-20%	+30%
B3	-15%	+20%
B2	-10%	+10%
B1	-5%	0%
E	0%	0%
R1	+5%	-10%
R2	+10%	-20%
R3	+15%	-30%

(*) Únicamente será de aplicación, en los módulos 1 y 2, para las comarcas de nivel de riesgo 4 (Anexo II) y cultivos afectados por rendimientos máximos siguientes:

Comarcas	Cultivos afectados por rendimientos máximos
Bierzo (León)	Ciruela, manzana de mesa y pera
Calatayud (Zaragoza)	Albaricoque, ciruela, manzana de mesa, melocotón y pera
Noroeste (Murcia)	Albaricoque
Hellín (Albacete)	

15ª CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DE CULTIVO

Las condiciones mínimas de cultivo que deben cumplirse son las establecidas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente:

a) Las prácticas culturales que se consideran imprescindibles son:

1. Mantenimiento del suelo en adecuadas condiciones por laboreo tradicional o por otros métodos tales como encespedado, acolchado o aplicación de herbicidas.
2. Aclareo, manual, mecánico o químico, de flores y/o frutos cuando los aclareos fisiológicos naturales resulten insuficientes y el mismo sea práctica habitual en la comarca.

Para la variedad Búlida de albaricoque en la provincia de Murcia, asegurada para consumo en fresco en el ámbito de aplicación siguiente, deberá efectuarse un aclareo manual antes del 20 de abril, con el fin de obtener una media de frutos comprendida entre 15 y 20 por metro lineal de rama:

Comarca	Término Municipal
Nordeste	Abanilla y Fortuna.
Centro	Todos, excepto Mula (Zonas II y III) (*) y Pliego.
Río Segura	Todos, excepto Abarán (Zonas II y III) (*), Calasparra y Cieza (Zonas II y III) (*).
Suroeste y Valle de Guadalentín	Lorca (Zona I) (*).

(*) Según las zonificaciones correspondientes para frutales.

3. Realización de podas adecuadas cuando así lo exija el cultivo.
4. Abonado de la plantación de acuerdo con las características del terreno y las necesidades del cultivo.
5. Tratamientos fitosanitarios en la forma y número necesarios para el mantenimiento de la plantación en un estado sanitario aceptable.
6. Riegos oportunos y suficientes en las plantaciones de regadío, salvo causa de fuerza mayor.

En aquellas variedades en que sea necesario, se requerirá la presencia de polinizadores, según los siguientes criterios:

- Entre la variedad utilizada como polinizadora y la polinizada, deberá existir compatibilidad y suficiente coincidencia en la floración.
- El porcentaje mínimo de polinizadores utilizados será de un 10%, distribuidos adecuadamente por la parcela y pudiendo tratarse de árboles completos o ramas injertadas sobre la variedad a polinizar.

Solamente se eximen del cumplimiento de esta condición, aquellas parcelas que por su reducido tamaño, vengán siendo polinizadas por otras variedades de las parcelas colindantes, o aquellas parcelas en las que se realicen tratamientos con polen, los cuales, deberán ser justificados en caso de que le sea solicitado al asegurado.

En caso de que exista deficiencia en el cumplimiento de lo anteriormente indicado, en relación con los polinizadores, si el rendimiento declarado es superior a la producción real de la parcela, se reducirá dicho rendimiento declarado hasta la citada producción real.

Para aquellas parcelas que se encuentren inscritas en registros de agricultura ecológica, las condiciones técnicas mínimas de cultivo anteriores, se adaptarán en su cumplimiento a lo dispuesto en la normativa vigente sobre la producción agrícola ecológica.

Para aquellas parcelas inscritas en el Registro de la Denominación de Origen Protegida “Manzana Reineta del Bierzo”, “Melocotón de Calanda”, “Peras del Rincón de Soto”, “Peras de Jumilla”, “Pera de Lleida” e Indicación Geográfica Protegida “Poma de Girona”, se considerarán como técnicas mínimas de cultivo la realización de las prácticas de cultivo que determinen las citadas denominaciones.

Además de lo anteriormente indicado, y con carácter general, cualquier otra práctica cultural que se utilice, deberá realizarse acorde con las buenas prácticas agrarias, todo ello en concordancia con la producción fijada en la declaración de seguro.

- b) En todo caso el asegurado queda obligado al cumplimiento de cuantas normas sean dictadas, tanto sobre lucha antiparasitaria y tratamientos integrales como sobre medidas culturales o preventivas de carácter fitosanitario.
- c) Las condiciones técnicas mínimas de las instalaciones de la parcela que se consideran imprescindibles, son las reflejadas en el Anexo VI.

En caso de deficiencia en el cumplimiento de las anteriores condiciones mínimas de cultivo, el Asegurador podrá reducir la indemnización en proporción a la importancia de los daños derivados de la misma y el grado de culpa del asegurado.

16^a **PAGO DE LA PRIMA**

El pago de la prima única se realizará al contado por el tomador del seguro, en el plazo de suscripción establecido por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, mediante ingreso directo o transferencia bancaria, a favor de la cuenta de AGROSEGURO Agrícola, abierta en la entidad de crédito que, por parte de AGROSEGURO, se establezca en el momento de la contratación.

La fecha de pago de la prima será la que figure en el justificante bancario como fecha del ingreso directo o fecha de la transferencia. Copia de dicho justificante se deberá remitir a AGROSEGURO cuando sea requerido.

A estos efectos, en ningún caso se entenderá realizado el pago cuando éste se efectúe directamente al mediador de seguros.

A estos efectos, se entiende por fecha de la transferencia, la fecha de recepción en la entidad de crédito de la orden de transferencia del tomador, siempre que entre ésta y la fecha en que dicha orden se haya efectivamente cursado o ejecutado no medie más de un día hábil. Por tanto, cuando entre la fecha de recepción de la orden y la del curso efectivo de la misma por la entidad de crédito medie más de un día hábil, se considerará como fecha de pago de la prima el día hábil anterior a la fecha en que se haya efectivamente cursado o ejecutado por dicha entidad la transferencia.

Asimismo, AGROSEGURO aceptará como fecha de orden de pago la del envío de carta certificada o de recepción del fax en sus oficinas centrales, incluyendo copia de la orden de transferencia con sello y fecha de recepción de la entidad bancaria.

Para aquellas declaraciones de seguro que se suscriban el último día del periodo de suscripción del seguro, se considerará como pago válido el realizado en el siguiente día hábil al de finalización del plazo de suscripción.

Carecerá de validez y no surtirá efecto alguno la declaración de seguro, cuya prima no haya sido pagada por el tomador dentro del plazo establecido.

A efectos de aplicación de las primas, se aplicarán las zonificaciones correspondientes.

17^a **ENTRADA EN VIGOR**

El seguro entrará en vigor a las cero horas del día siguiente al día en el que se pague la prima por el tomador del seguro y siempre que se haya formalizado la declaración de seguro.

18^a **PERIODO DE CARENCIA**

Se establece un período de carencia de seis días completos contados desde la entrada en vigor de la declaración de seguro.

No se aplicará el período de carencia:

- En las declaraciones de seguro principal de aquellos asegurados que contrataron alguno de los cultivos asegurables la campaña anterior.
- En las declaraciones del seguro complementario.

19^a **CAPITALES ASEGURADOS**

En cada parcela se distinguen los siguientes capitales asegurados:

- El de la producción, solamente para las plantaciones en producción.
- El de la plantación, tanto para las plantaciones en producción como para los plantones.
- Los de las instalaciones, para las parcelas que dispongan de ellas.

Las cuantías son las siguientes:

I. SEGURO PRINCIPAL

I. 1. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

El capital asegurado se fija para todos los riesgos en el 100 % del valor de producción establecido en la declaración de seguro, excepto para el riesgo de helada en el Módulo P, que será del 80 %, quedando, por tanto, como descubierto obligatorio a cargo del asegurado el 20% restante.

I. 2. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

El capital asegurado se fija para todos los riesgos en el 100 % del valor de producción establecido en la declaración de seguro.

I.3. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

El capital asegurado para todos los riesgos es el 100% del valor de las instalaciones establecido en la declaración de seguro.

II. SEGURO COMPLEMENTARIO

El capital asegurado se fija para todos los riesgos en el 100% del valor de producción establecido en la declaración de seguro.

REDUCCIÓN DEL CAPITAL ASEGURADO EN EL SEGURO PRINCIPAL

Se podrá solicitar la reducción del capital asegurado, cuando la producción declarada en el seguro principal, se vea mermada por causas o riesgos ocurridos durante los periodos especificados a continuación.

Para ello, el asegurado deberá remitir a AGROSEGURO, en su domicilio social, el impreso establecido al efecto en los plazos de comunicación que se disponen a continuación:

Tipo Reducción	Declaraciones de Seguro	Periodo de ocurrencia de los riesgos	Plazo de comunicación a AGROSEGURO	Extorno de Prima Inventario
I	Todas	Durante periodo de carencia	Hasta 10 días después del fin del periodo de carencia	100% todos los riesgos
II	Declaraciones con cobertura de helada	Hasta antes inicio garantías helada y antes de 10 días final suscripción	Hasta 20 días final suscripción	100% todos los riesgos
III (*)	Todas	Hasta fechas (1)	Hasta fechas (1)	80% Pedrisco y Riesgos excepcionales

(*) En el tipo de reducción III, se admitirán reducciones de capital únicamente cuando la producción se vea mermada por riesgos distintos a los cubiertos.

(1) Fechas para el tipo de reducción III:

Cultivo	Comunidad Autónoma	Fecha Límite
Albaricoque	Todas	30-abril
Ciruela	Todas	10-mayo
Manzana de mesa	Andalucía, Extremadura, Murcia y Valencia	10-mayo
	Resto del ámbito	10-junio
Manzana de sidra	Todas	10-junio
Melocotón y Pera	Andalucía, Extremadura, Murcia y Valencia	10-mayo
	Resto del ámbito	25-mayo
Membrillo	Todas	15-mayo

Únicamente podrán ser admitidas, aquellas solicitudes recibidas en AGROSEGURO en el plazo especificado.

En ningún caso procederá extorno de prima por la reducción de capital solicitado, en las parcelas que con anterioridad a la fecha de la solicitud, se hubiera declarado algún siniestro causado por alguno de los riesgos cubiertos.

Recibida la solicitud, AGROSEGURO podrá realizar las inspecciones y comprobaciones que estime oportunas resolviendo en consecuencia dentro de los 20 días siguientes a la recepción de la comunicación.

20^a OBLIGACIONES DEL TOMADOR Y ASEGURADO

El tomador del seguro y/o el asegurado vienen obligados a:

1^a) Incluir en la declaración de seguro todos los bienes asegurables de la misma clase que posea en su explotación dentro del ámbito de aplicación. Tales bienes habrán de estar en concordancia con los declarados en:

- Organización de Productores de Fruta y Hortalizas para las producciones de frutales de hueso y pepita (O.P.F.H.).
- Explotación agraria prioritaria que esté calificada como tal, según la ley 19/1995 de modernización de las explotaciones agrarias o cualquier otra disposición que desarrolle o modifique la misma.
- Solicitud única de ayudas de la Unión Europea.
- Registro de explotaciones de carácter oficial, establecido por la Administración.

El incumplimiento de esta obligación, dará lugar a las siguientes penalizaciones en función del porcentaje que represente la superficie de las parcelas sin asegurar sobre la superficie de las parcelas asegurables:

- **Menor del 5%: Sin penalización.**
- **Del 5 al 25%: Se deducirá a la indemnización neta el mismo porcentaje de incumplimiento.**
- **Superior al 25%: Pérdida de la indemnización.**

Estas penalizaciones, se aplicarán de forma independiente para las parcelas en producción, para las parcelas de plantones, y para las instalaciones.

En caso de no asegurar todas las instalaciones del mismo tipo, se penalizará la indemnización proporcionalmente al valor de las instalaciones no aseguradas sobre el valor total de las instalaciones, del mismo tipo.

- 2ª) Indicar para cada una de las parcelas incluidas en la declaración de seguro, la correspondiente referencia de la parcela SIGPAC, incluyendo el recinto.

Cuando se incumpla esta obligación, en caso de siniestro, se procederá de la siguiente manera según el riesgo acaecido:

- Para los riesgos en los que el cálculo de la indemnización se hace por parcela, se deducirá un 10% de la indemnización neta en las parcelas en que se haya incumplido dicha obligación.
- Para los riesgos en los que el cálculo de la indemnización se hace por explotación, de la indemnización neta en el conjunto de la explotación por estos riesgos, se deducirá el porcentaje obtenido como cociente entre la superficie que suponen las parcelas en las que se ha incumplido esta obligación y la superficie de las parcelas aseguradas, con un valor máximo del 10%.

En caso de ocurrencia de ambos tipos de riesgos, se aplicarán las dos penalizaciones.

- 3ª) Reflejar en la declaración de seguro, para cada parcela, la superficie real cultivada, el número de árboles y su edad.

Si durante la vigencia de la declaración de seguro el tomador o asegurado detectase algún error en la superficie reflejada en la declaración de seguro comunicará a AGROSEGURO dicha circunstancia para su subsanación sin ningún tipo de penalización.

Si durante la tasación el perito designado por AGROSEGURO constatase en los datos reflejados la existencia de dolo o culpa grave del asegurado, se reducirá la indemnización neta en proporción al porcentaje resultante de la diferencia para el conjunto de la explotación entre la superficie asegurada y la superficie real, sobre la superficie real.

- 4ª) Reflejar en la declaración de seguro, para cada tipo de instalación que se asegure, el material de la estructura y del cerramiento, así como la edad de la estructura desde el momento de construcción o última reforma, y la edad del cerramiento.
- 5ª) Reflejar en la declaración de siniestro, o en el documento de inspección inmediata, junto a los demás datos de interés, la fecha prevista de recolección de cada parcela. **De no señalarla, a los efectos de la condición general 17ª, se entenderá fijada en la fecha límite de garantías.**

Si, declarada la fecha prevista de recolección, ésta variara, el asegurado deberá comunicarlo por escrito a AGROSEGURO, antes de 10 días de la nueva fecha.

- 6ª) Reflejar en la declaración de siniestro, en cada parcela afectada, si hay caída de frutos por los riesgos de pedrisco y riesgos excepcionales.
- 7ª) Comunicar a AGROSEGURO los desperfectos que se originen tanto en la estructura como en el cerramiento del invernadero, siempre que supongan un agravamiento del riesgo, en un plazo máximo de 48 horas desde que se originaron.

En caso de incumplimiento, el asegurador podrá reclamar los daños y perjuicios causados por la falta de comunicación del desperfecto, salvo que el asegurador hubiese tenido conocimiento del mismo por otro medio.

- 8ª) Permitir a AGROSEGURO y a los peritos que designe, la inspección de los bienes asegurados en todo momento, facilitando la identificación y la entrada en las parcelas aseguradas, así como el acceso a la documentación que solicite al asegurado con relación a los bienes asegurados, y en concreto, las especificadas en la obligación 1ª y 4ª) de esta condición.

El incumplimiento de esta obligación, cuando impida la comprobación de las parcelas que componen la explotación asegurada o la adecuada valoración del riesgo por AGROSEGURO, llevará aparejada la pérdida del derecho a la indemnización.

Capítulo V: SINIESTRO E INDEMNIZACIÓN

21^a COMUNICACIÓN DE SINIESTROS

Todo siniestro deberá ser comunicado por el tomador del seguro, el asegurado o el beneficiario a AGROSEGURO, en su domicilio social, o en las direcciones territoriales de las correspondientes zonas, en el impreso establecido al efecto y dentro del plazo de 7 días, contados a partir de la fecha en que fue conocido, debiendo efectuarse tantas comunicaciones como siniestros ocurran.

En especial para el riesgo de fauna silvestre, el tomador, asegurado o beneficiario extremarán su diligencia en la comunicación del siniestro, en plazo no superior al señalado, computado desde que se produzcan los primeros daños en el cultivo.

En caso de incumplimiento, el asegurador podrá reclamar los daños y perjuicios causados por la falta de declaración, salvo que el asegurador hubiese tenido conocimiento del siniestro por otro medio.

En las comarcas de nivel de riesgo 1,2 y 3 (especificadas en el Anexo II), solo tendrán derecho a la garantía de falta de cuajado, aquellos asegurados que habiendo contratado esta cobertura, declaren los siniestros por este riesgo antes de los 15 días siguientes a la finalización de las garantías del mismo, y en todo caso deberán ser recibidos en AGROSEGURO antes de las fechas siguientes (incluidas):

Cultivo	Comunidad Autónoma	Fecha Límite
Albaricoque	Todas	25-abril
Ciruela	Andalucía, Extremadura, Murcia y Valencia	1-mayo
	Resto del ámbito	10-mayo
Manzana de mesa	Andalucía, Extremadura, Murcia y Valencia	15-mayo
	Resto del ámbito	25-mayo
Melocotón	Andalucía, Extremadura, Murcia y Valencia	25-abril
	Resto del ámbito	10-mayo
Pera	Andalucía, Extremadura, Murcia y Valencia	15-mayo
	Resto del ámbito	25-mayo

Excepcionalmente, y si las circunstancias lo aconsejasen, AGROSEGURO podrá proceder a la ampliación de los plazos establecidos para la comunicación de siniestro por falta de cuajado.

No tendrán la consideración de declaración de siniestro ni por tanto surtirá efecto alguno, aquella que no recoja el nombre, apellidos o denominación social y domicilio del asegurado, referencia del seguro y causa del siniestro.

En los siniestros por incendio, el tomador del seguro o el asegurado vendrán obligados a prestar declaración sobre el siniestro ante la autoridad competente del lugar donde haya ocurrido, y enviarán una copia autenticada de la declaración a AGROSEGURO debiendo indicar, además de los datos propios de toda declaración de siniestro, los siguientes:

- Las circunstancias del siniestro.
- Sus causantes conocidos o presuntos.
- La cuantía aproximada de los daños y los medios empleados para aminorarlos.

En siniestros causados por fauna silvestre cinegética, solamente será necesario que el tomador de seguro, o el asegurado presten declaración sobre los daños ante la autoridad competente en el caso de que así lo pidiera AGROSEGURO.

En caso de incumplimiento de lo anteriormente especificado para los riesgos de incendio y fauna silvestre cinegética, se producirá la pérdida del derecho a la indemnización.

22^a INSPECCIÓN DE LOS DAÑOS

Comunicado el siniestro, el perito designado por AGROSEGURO deberá personarse en el lugar de los daños para realizar la inspección inmediata en un plazo no superior a 7 días en caso de pedrisco e incendio y de 20 días para los demás riesgos, a contar dichos plazos desde la recepción por AGROSEGURO de la comunicación.

En los siniestros de pedrisco y riesgos excepcionales en los que no se produzcan pérdidas en cantidad no será necesaria dicha inspección, valorándose los daños en calidad, en la visita de tasación definitiva que tendrá lugar en fechas próximas a la recolección.

No obstante, en circunstancias excepcionales, ENESA y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, podrán autorizar a AGROSEGURO a ampliar los anteriores plazos.

A estos efectos AGROSEGURO comunicará al asegurado, tomador del seguro o persona nombrada al efecto en la declaración de siniestro, con una antelación de al menos 48 horas la realización de la visita, salvo acuerdo de llevarla a cabo en un menor plazo.

Si AGROSEGURO no realizara la inspección en los plazos establecidos, en caso de desacuerdo en la tasación, se aceptarán, salvo que AGROSEGURO demuestre, conforme a derecho a su criterio, los del asegurado respecto a:

- **Ocurrencia del siniestro.**
- **Cumplimiento de las condiciones técnicas mínimas de cultivo.**
- **Empleo de los medios de lucha preventiva.**

Si la comunicación de siniestro se recibiera en AGROSEGURO con posterioridad a 20 días desde su acaecimiento, AGROSEGURO no estará obligada a realizar la inspección inmediata a que se refieren los párrafos anteriores.

Igualmente AGROSEGURO no vendrá obligada a realizar dicha inspección inmediata si el siniestro ocurriese durante la recolección o en los 30 días anteriores a la fecha prevista para su inicio.

23^a MUESTRAS TESTIGO

Si llegado el momento fijado para la recolección no se hubiera realizado la peritación o no se hubiera llegado a un acuerdo en ésta, siguiéndose el procedimiento señalado para la tasación contradictoria, el asegurado podrá efectuar aquélla, obligándose a dejar muestras testigo:

- A) Si los siniestros han sido causados por riesgos para los que el cálculo de la indemnización se hace por parcela, las muestras testigo se dejarán solamente en las parcelas afectadas.
- B) Si los siniestros han sido causados por riesgos para los que el cálculo de la indemnización se hace por explotación, se dejarán las muestras testigo, tanto en las parcelas reclamadas como en aquellas parcelas que aún no estando reclamadas, el asegurado o AGROSEGURO manifiesten la necesidad de realizar el aforo de las mismas.

Las muestras testigo deberán tener las siguientes características:

- Árboles completos sin ningún tipo de manipulación posterior al siniestro.
- El tamaño de las muestras testigo será como mínimo del 5 % del número total de árboles de la parcela siniestrada, con un mínimo de 3 árboles para parcelas con menos de 60 árboles.
- Las muestras deberán ser representativas del conjunto de la población y reflejar proporcionalmente las distintas variedades o cultivares existentes en la misma.

El criterio para dejar las muestras será el siguiente:

- Un árbol de cada 20.
- También podrá dejarse en parcelas superiores a 0,50 ha y con al menos 9 filas de árboles y 100 árboles por fila, muestras en una de cada tres filas y a razón de bloques de 4 árboles cada 25 árboles de la fila.

Todo lo anteriormente indicado se establece sin perjuicio de lo que al efecto disponen las correspondientes normas específicas de peritación de daños.

El incumplimiento de dejar muestras testigo de las características indicadas en una parcela siniestrada, llevará aparejada las siguientes penalizaciones, según el riesgo acaecido:

- A) Si los siniestros han sido producidos por riesgos para los que el cálculo de la indemnización se hace por parcela, llevará aparejada la pérdida del derecho a la indemnización en dicha parcela.**
- B) Si los siniestros han sido producidos por riesgos para los que el cálculo de la indemnización se hace por explotación, se procederá de la forma siguiente:**
- Si la superficie de las parcelas que incumplen lo anteriormente indicado representan menos del 25 % de la superficie de las parcelas aseguradas, se considerará a efectos del cálculo de la indemnización, que en dichas parcelas había una producción real final equivalente al 125 % de la producción asegurada.
 - Si dicho porcentaje representa más del 25 %, se perderá el derecho a la indemnización.

24^a VALORACIÓN DE LOS DAÑOS

Se establece que la tasación de siniestros se efectuará de acuerdo con la norma general de peritación aprobada por Orden Ministerial de 14 de marzo de 2003 (B.O.E. de 21 de marzo) y, por las siguientes normas específicas de peritación:

- Norma específica de peritación de daños en la producción de frutales, aprobada por Orden Ministerial, de 17 de junio de 2005 (B.O.E. de 23 de junio).
- Norma específica de peritación de daños en la producción de membrillo, aprobada por Orden Ministerial, de 29 de septiembre de 2009 (BOE de 3 de octubre).

Como complemento a la norma específica de peritación se aplicarán los criterios de valoración establecidos en el Anexo VII.

MÓDULO 1

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Para que los siniestros producidos por todos los riesgos cubiertos sean considerados como indemnizables, el daño causado por todos ellos en el conjunto de las parcelas (de una misma comarca agraria) que componen la explotación, debe ser superior al 30% del valor de la producción real esperada de la explotación.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros, ocasionados por los riesgos distintos al pedrisco, que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

II. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

Para que los siniestros producidos por todos los riesgos cubiertos sean considerados como indemnizables, el daño causado por todos ellos en el conjunto de las parcelas (de una misma comarca agraria) del mismo tipo de plantación que componen la explotación, debe ser superior al 30% del valor de la producción real esperada de la explotación.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

III. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

Para que un siniestro sea considerado como indemnizable en cada instalación, se deben cumplir las dos siguientes condiciones:

- a) Deben existir daños en alguno de los siguientes elementos estructurales:
- Daños evidentes en el anclaje de los postes perimetrales.
 - Doblamiento y/o abatimiento de alguno de los postes perimetrales.
 - Rotura del trenzado de alambre utilizado en la unión entre postes, con abatimiento y/o doblamiento de los postes interiores.
 - La rotura o destrucción total del entramado superior de alambre que sujeta el cerramiento de la instalación.
 - Para los invernaderos macrotúnel se entenderá que se han producido los daños estructurales anteriormente descritos siempre y cuando se hayan producido doblamiento y/o abatimiento de alguno de los arcos (cabeceros, extremos o no cabeceros) que forman parte de la estructura.

No se requerirá la existencia de daños estructurales en los siguientes casos:

- En siniestros de incendio en todas las instalaciones.
- En siniestros por cualquier riesgo en las instalaciones de riego.

- b) Que el daño sea al menos, la cantidad menor entre el 10% del capital asegurado y el valor indicado en el siguiente cuadro, según el tipo de instalación:

Instalación	Cuantía (€/Instalación)
Invernaderos	1.500
Estructuras de protección antigranizo	600
Sistemas de conducción	300
Cabezal de riego	1.000
Red de riego	300

MÓDULO 2

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Pedrisco:

Para que los siniestros de este riesgo sean considerados como indemnizables, el daño causado debe ser superior al porcentaje de la producción real esperada de la parcela especificado en el Anexo I. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el mínimo indemnizable se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

Riesgos Excepcionales por Parcela:

Para que los siniestros de estos riesgos sean considerados como indemnizables, la suma de los daños acumulables de los riesgos excepcionales y del riesgo de pedrisco, deducido el daño a indemnizar del riesgo de pedrisco, debe ser superior al 20% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el mínimo indemnizable se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

Helada, Falta de cuajado, Resto de adversidades climáticas y Riesgos Excepcionales por Explotación:

Para que los siniestros producidos por estos riesgos sean considerados como indemnizables, el daño causado por todos ellos en el conjunto de las parcelas (de una misma comarca agraria) que componen la explotación, debe ser superior al porcentaje sobre el valor de la producción real esperada de la explotación especificado en el Anexo I.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

II. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

Para que los siniestros de todos los riesgos cubiertos sean considerados como indemnizables, el daño causado debe ser superior al 20% de la producción real esperada del mismo tipo de plantación de la parcela afectada.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

III. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

Las reflejadas para el Módulo 1.

MÓDULO 3

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Pedrisco:

Para que los siniestros de este riesgo sean considerados como indemnizables, el daño causado debe ser superior al porcentaje de la producción real esperada de la parcela especificado en el Anexo I. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el mínimo indemnizable se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

Riesgos Excepcionales:

Para que los siniestros de estos riesgos sean considerados como indemnizables, la suma de los daños acumulables de los riesgos excepcionales y del riesgo de pedrisco, deducido el daño a indemnizar del riesgo de pedrisco, debe ser superior al 20% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el mínimo indemnizable se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

Helada, Falta de cuajado y Resto de adversidades climáticas:

Para que los siniestros de estos riesgos sean considerados como indemnizables, la suma de los daños acumulables de estos riesgos debe ser superior al 30% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el mínimo indemnizable se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

II. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

Para que los siniestros de todos los riesgos cubiertos sean considerados como indemnizables, el daño causado debe ser superior al 20% de la producción real esperada del mismo tipo de plantación de la parcela afectada.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

III. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

Las reflejadas para el Módulo 1.

MÓDULO P

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Pedrisco:

Para que los siniestros de este riesgo sean considerados como indemnizables, el daño causado debe ser superior al porcentaje de la producción real esperada de la parcela especificado en el Anexo I. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el mínimo indemnizable se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

A estos efectos, serán acumulables a los daños de pedrisco, los daños indemnizables de helada.

Helada:

Para que los siniestros de este riesgo sean considerados como indemnizables, el daño causado debe ser superior al porcentaje de la producción real esperada de la parcela, especificado en el Anexo I. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el mínimo indemnizable se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

Riesgos Excepcionales:

Para que los siniestros de estos riesgos sean considerados como indemnizables, la suma de los daños acumulables de todos los riesgos cubiertos, deducidos los daños a indemnizar de los riesgos no excepcionales, debe ser superior al 20% de la producción real esperada de la parcela afectada.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros, ocasionados por los riesgos distintos al pedrisco, que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

II. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

Para que los siniestros de todos los riesgos cubiertos sean considerados como indemnizables, el daño causado debe ser superior al 20% de la producción real esperada del mismo tipo de plantación de la parcela afectada.

A estos efectos, no serán indemnizables ni acumulables los siniestros que individualmente no superen el 10% de la producción real esperada de la parcela afectada. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, el porcentaje anterior se calculará sobre la producción real esperada de la superficie afectada.

III. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

Las reflejadas para el Módulo 1.

26^a *FRANQUICIA*

MÓDULO 1

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

En el caso de ser indemnizables, se aplicará para el conjunto de los riesgos cubiertos y para el conjunto de las parcelas (de una misma comarca agraria) que componen la explotación la franquicia especificada en el Anexo I.

II. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

En el caso de ser indemnizables, se aplicará para el conjunto de los riesgos cubiertos y para el conjunto de las parcelas (de una misma comarca agraria) del mismo tipo de plantación que componen la explotación la franquicia absoluta del 20%.

III. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

No se aplicará franquicia.

MÓDULO 2

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Pedrisco:

En el caso de ser indemnizable, se aplicará para cada una de las parcelas la franquicia especificada en el Anexo I. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

Riesgos Excepcionales por Parcela:

En el caso de ser indemnizables, a la suma de los daños acumulables de los riesgos excepcionales y del riesgo de pedrisco, deducido el daño a indemnizar del riesgo de pedrisco, se aplicará para cada una de las parcelas la franquicia absoluta del 20%. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

Helada, Falta de cuajado, Resto de adversidades climáticas y Riesgos Excepcionales por Explotación:

En el caso de ser indemnizables, se aplicará para el conjunto de las parcelas (de una misma comarca agraria) que componen la explotación la franquicia especificada en el Anexo I.

II. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

En el caso de ser indemnizables, se aplicará para el conjunto de los riesgos cubiertos en cada una de las parcelas y para el mismo tipo de plantación la franquicia absoluta del 20%. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

III. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

No se aplicará franquicia.

MÓDULO 3

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Pedrisco:

En el caso de ser indemnizable, se aplicará para cada una de las parcelas la franquicia especificada en el Anexo I. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

Riesgos Excepcionales:

En el caso de ser indemnizables, a la suma de los daños acumulables de los riesgos excepcionales y del riesgo de pedrisco, deducido el daño a indemnizar del riesgo de pedrisco, se aplicará para cada una de las parcelas la franquicia absoluta del 20%. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

Helada, Falta de cuajado y Resto de adversidades climáticas:

En el caso de ser indemnizables, a la suma de los daños acumulables de estos riesgos, se aplicará para cada una de las parcelas la franquicia absoluta del 30%. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

II. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

En el caso de ser indemnizables, se aplicará para el conjunto de los riesgos cubiertos en cada una de las parcelas y para el mismo tipo de plantación la franquicia absoluta del 20%. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

III. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

No se aplicará franquicia.

MÓDULO P

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN

Pedrisco:

En el caso de ser indemnizable, se aplicará para cada una de las parcelas la franquicia especificada en el Anexo I. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

Helada:

En el caso de ser indemnizable, se aplicará para cada una de las parcelas la franquicia especificada en el Anexo I. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

Riesgos Excepcionales:

En el caso de ser indemnizables, a la suma de los daños acumulables de todos los riesgos cubiertos, deducido el daño a indemnizar de los riesgos no excepcionales, se aplicará para cada una de las parcelas la franquicia absoluta del 20%. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

II. GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

En el caso de ser indemnizables, se aplicará para el conjunto de los riesgos cubiertos en cada una de las parcelas y para el mismo tipo de plantación la franquicia absoluta del 20%. Si la superficie afectada de la parcela fuera superior a 1 ha, la franquicia se aplicará sobre la superficie afectada.

III. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

No se aplicará franquicia.

27^a COMPENSACIONES Y DEDUCCIONES

A) COMPENSACIONES

El cálculo de las compensaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la norma general de peritación y en la correspondiente NEP.

B) DEDUCCIONES

El cálculo de las deducciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la norma general de peritación y en la correspondiente NEP.

Además, se aplicarán con independencia de otras deducciones, las siguientes:

B.1. Variedad Búlida de albaricoque

Para esta variedad, asegurada como consumo en fresco, cuando se verifique que no se ha efectuado el aclareo requerido para la aplicación del precio diferenciado, se efectuará una deducción por gastos de cultivo no realizados por un importe igual a la diferencia entre los precios máximos establecidos por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para esta variedad con aclareo y sin aclareo. Esta deducción quedará sin efecto cuando esta práctica se haga innecesaria por resultar la densidad de frutos inferior a la estipulada.

B.2. Variedad melocotón embolsado

Para aquellas parcelas de melocotón destinado a ser embolsado, si en el momento de la recolección se comprobara que el mismo no se ha efectuado, se procederá a una deducción por gastos de cultivo no realizados, por un importe igual a la diferencia entre los precios máximos establecidos por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para esta variedad embolsada y sin embolsar. Esta deducción quedará sin efecto cuando se haya producido un siniestro de pedrisco con anterioridad al embolsado.

28^a C LCULO DE LA INDEMNIZACION

I. GARANTÍA A LA PRODUCCIÓN Y GARANTÍA A LA PLANTACIÓN

A) Riesgos para los que el cálculo se hace de forma independiente para cada parcela

El cálculo de la indemnización se efectuará de forma independiente para cada una de las parcelas, aplicando los siguientes criterios:

1. Se cuantificará la producción real esperada, la producción real final, la producción base y el daño.
2. Se determinará el valor de la producción base.
3. Se establecerá el carácter indemnizable o no de los siniestros.
4. Si los siniestros resultaran indemnizables, se calculará el daño a indemnizar aplicando la franquicia.
5. El importe bruto de la indemnización se obtendrá multiplicando el daño resultante anterior por el valor de la producción base.
6. El importe resultante se incrementará o minorará con las compensaciones y deducciones.
7. Sobre el importe resultante se aplicará el porcentaje de capital asegurado y la regla de equidad, cuantificándose de esta forma la indemnización neta a percibir.

B) Riesgos para los que el cálculo se hace para el conjunto de la explotación

El cálculo de la indemnización se efectuará de forma global para estos riesgos y para el conjunto de las parcelas (de una misma comarca agraria) que componen la explotación, aplicando los siguientes criterios:

1. A la producción real esperada y producción base, de cada parcela, se le aplicará el precio de aseguramiento, obteniéndose el valor de la producción real esperada y el valor de la producción base. En aquellas parcelas en las que no se haya cuantificado la producción real esperada y la producción real final, se tomará como éstas la producción total asegurada.
2. Se calculará en cada parcela el valor de la producción perdida, resultante de aplicar el daño total obtenido por los riesgos cubiertos en cada parcela al valor de producción real esperada.
3. El valor de producción perdida en el total de explotación se obtendrá sumando los valores de producción perdida en cada una de las parcelas.
4. El daño total de la explotación se obtendrá como cociente entre el valor de la producción perdida de la explotación y el valor de la producción real esperada de la explotación.
5. A continuación se establecerá el carácter indemnizable o no de los siniestros.
6. Si los siniestros resultaran indemnizables, se aplicará al daño global de la explotación la franquicia.
7. El importe bruto de la indemnización se obtendrá multiplicando el daño resultante anterior por valor de la producción base.
8. El importe resultante se incrementará o minorará con las compensaciones y deducciones.
9. Sobre el importe resultante se aplicará el porcentaje de capital asegurado y la regla de equidad, cuantificándose de esta forma la indemnización neta a percibir.

II. GARANTÍA A LAS INSTALACIONES

El cálculo de la indemnización se efectuará de forma independiente para cada una de las instalaciones, aplicando los siguientes criterios:

1. Se calculará en cada instalación el valor de reposición a nuevo.
2. Se calculará el valor de los daños, según se indica en el Anexo VII.
3. A continuación se establecerá el carácter indemnizable o no de cada siniestro.
4. Sobre el importe resultante se aplicará el porcentaje de capital asegurado, la regla de equidad y la regla proporcional, cuantificándose de esta forma la indemnización a percibir.

No se aplicará la regla proporcional cuando el capital asegurado difiera en menos del 10% del valor de reposición a nuevo en cada instalación.

Capítulo VI: ANEXOS

ANEXO I – RIESGOS CUBIERTOS Y CONDICIONES DE COBERTURAS

I.1. DAÑOS CUBIERTOS PARA CADA RIESGO Y CULTIVO

Riesgos cubiertos	Daños cubiertos		
	Membrillo	Manzana de sidra	Albaricoque, ciruela, manzana de mesa, melocotón y pera
Pedrisco	Cantidad y calidad	Cantidad	Cantidad y calidad
Helada	Cantidad (1)	No cubierto	Cantidad y calidad
Falta de Cuajado	No cubierto	No cubierto	Cantidad (2)
Riesgos excepcionales	Cantidad	Cantidad	Cantidad y calidad
Resto de adversidades climáticas	Cantidad	Cantidad	Cantidad y calidad

(1) Se garantiza el riesgo de helada en los siguientes ámbitos:

- Badajoz: comarcas Don Benito y Llerena.
- Córdoba: comarcas Campiña Baja, Las Colonias, Campiña Alta y Penibética.
- Sevilla: comarcas La Campiña y De Estepa.

(2) Se garantiza el riesgo de falta de cuajado en las comarcas y cultivos siguientes:

Ámbitos geográficos		Cultivos
Nivel de riesgo de las comarcas (Anexo II)	Comarcas	
Comarcas de nivel de riesgo 1 ó 2 ó 3	Todas	Albaricoque, ciruela, manzana de mesa, melocotón y pera
Comarcas de nivel de riesgo 4	Bierzo (León)	Ciruela, manzana de mesa y pera
	Calatayud (Zaragoza)	Albaricoque, ciruela, manzana de mesa, melocotón y pera
	Noroeste (Murcia)	Albaricoque
	Hellín (Albacete)	

I.2. MÓDULOS DE ASEGURAMIENTO Y CONDICIONES DE COBERTURA

MÓDULO 1: Todos los riesgos por explotación

Tipo Plantación	Garantía	Riesgos cubiertos	Condiciones de coberturas			
			Capital asegurado	Cálculo indemnización	Mínimo indemnizable	Franquicia
Plantación en Producción	Producción	Pedrisco Riesgos Excepcionales Helada Falta de cuajado Resto Adversidades Climáticas	100%	Explotación (Comarca)	30%	Elegible Absoluta: 30% (2) Tabla General (3) Tabla Bonus
	Plantación	Todos los cubiertos en la garantía a la producción	100%	Explotación (Comarca)	30%	Absoluta: 20%
Plantones	Plantación	Todos los cubiertos en la garantía a la producción	100%	Explotación (Comarca)	30%	Absoluta: 20%
Todas	Instalaciones	Todos los cubiertos en la garantía a la producción, y cualquier otro riesgo climático	100%	Parcela	(1)	Sin franquicia

(1) El menor entre el 10% del capital asegurado y 600 € estructuras de protección antigranizo, 1.500 € invernaderos, 300 € sistemas de conducción, 1.000 € en cabezal de riego y 300 € en red de riego.

(2) Tabla General: Franquicias absolutas según tipo de explotación:

		TIPO DE EXPLOTACIÓN (Anexo III)			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
NIVEL DE RIESGO DE LA COMARCA (Anexo II)	Nivel 1	30%	20%	15%	15%
	Nivel 2	30%	25%	20%	15%
	Nivel 3	30%	30%	25%	15%
	Nivel 4	30%	30%	30%	30%

(3) Tabla Bonus: Esta tabla la podrán elegir únicamente los asegurados que tengan derecho a bonificación en las primas (según lo establecido en la condición especial 14ª).

		TIPO DE EXPLOTACIÓN (Anexo III)			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
NIVEL DE RIESGO DE LA COMARCA (Anexo II)	Nivel 1	25%	15%	10%	10%
	Nivel 2	25%	20%	15%	10%
	Nivel 3	25%	25%	20%	10%
	Nivel 4	30%	30%	30%	30%

MÓDULO 2: Riesgos por explotación y riesgos por parcela

Tipo Plantación	Garantía	Riesgos cubiertos	Condiciones de coberturas				
			Capital asegurado	Cálculo indemnización	Mínimo indemnizable	Franquicia	
Plantación en Producción	Producción	Pedrisco	100%	Parcela	Elegible	10% 15%	Daños: 10% Absoluta: 15%
		Riesgos Excepcionales	100%	Elegible	Parcela	20%	Absoluta: 20%
				Explotación (Comarca)			Absoluta: 30%
		Helada Falta de cuajado Resto Adversidades Climáticas	100%	Explotación (Comarca)	Elegible	(2) Tabla General	
	Plantación	Todos los cubiertos en la garantía a la producción	100%	Parcela	20%	Absoluta: 20%	
Plantones	Plantación	Todos los cubiertos en la garantía a la producción	100%	Parcela	20%	Absoluta: 20%	
Todas	Instalaciones	Todos los cubiertos en la garantía a la producción, y cualquier otro riesgo climático	100%	Parcela	(1)	Sin franquicia	

(1) El menor entre el 10% del capital asegurado y 600 € estructuras de protección antigranizo, 1.500 € invernaderos, 300 € sistemas de conducción, 1.000 € en cabezal de riego y 300 € en red de riego.

(2) Tabla General: Mínimo indemnizable y franquicias absolutas según tipo de explotación:

		TIPO DE EXPLOTACIÓN (Anexo III)			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
NIVEL DE RIESGO DE LA COMARCA (Anexo II)	Nivel 1	30%	20%	15%	15%
	Nivel 2	30%	25%	20%	15%
	Nivel 3	30%	30%	25%	15%
	Nivel 4	30%	30%	30%	30%

(3) Tabla Bonus: Esta tabla la podrán elegir únicamente los asegurados que tengan derecho a bonificación en las primas (según lo establecido en la condición especial 14ª).

		TIPO DE EXPLOTACIÓN (Anexo III)			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
NIVEL DE RIESGO DE LA COMARCA (Anexo II)	Nivel 1	25%	15%	10%	10%
	Nivel 2	25%	20%	15%	10%
	Nivel 3	25%	25%	20%	10%
	Nivel 4	30%	30%	30%	30%

MÓDULO 3: Riesgos por parcela.

Tipo Plantación	Garantía	Riesgos cubiertos	Condiciones de coberturas			
			Capital asegurado	Cálculo indemnización	Mínimo indemnizable	Franquicia
Plantación en Producción	Producción	Pedrisco	100%	Parcela	<u>Elegible</u>	10% Daños: 10%
		Riesgos Excepcionales	100%	Parcela	20%	15% Absoluta: 15%
		Helada Falta de cuajado Resto Adversidades Climáticas	100%	Parcela	30%	Absoluta: 20%
	Plantación	Todos los cubiertos en la garantía a la producción	100%	Parcela	20%	Absoluta: 30%
Plantones	Plantación	Todos los cubiertos en la garantía a la producción	100%	Parcela	20%	Absoluta: 20%
Todas	Instalaciones	Todos los cubiertos en la garantía a la producción, y cualquier otro riesgo climático	100%	Parcela	(1)	Sin franquicia

(1) El menor entre el 10% del capital asegurado y 600 € estructuras de protección antigranizo, 1.500 € invernaderos, 300 € sistemas de conducción, 1.000 € en cabezal de riego y 300 € en red de riego.

MÓDULO P: Riesgos nominados por parcela

			Condiciones de coberturas			
Tipo Plantación	Garantía	Riesgos cubiertos	Capital asegurado	Cálculo indemnización	Mínimo indemnizable	Franquicia
Plantación en Producción	Producción	Pedrisco	100%	Parcela	<u>Elegible</u>	Daños: 10% Absoluta: 15%
		Riesgos Excepcionales	100%	Parcela	20%	Absoluta: 20%
		<u>Elegible (2):</u> Helada	80%	Parcela	(3) Variable según cultivo y ámbito	(3) Absoluta: variable según cultivo y ámbito
	Plantación	Todos los cubiertos en la garantía a la producción	100%	Parcela	20%	Absoluta: 20%
Plantones	Plantación	Todos los cubiertos en la garantía a la producción	100%	Parcela	20%	Absoluta: 20%
Todas	Instalaciones	Todos los cubiertos en la garantía a la producción, y cualquier otro riesgo climático	100%	Parcela	(1)	Sin franquicia

(1) El menor entre el 10% del capital asegurado y 600 € estructuras de protección antigranizo, 1.500 € invernaderos, 300 € sistemas de conducción, 1.000 € en cabezal de riego y 300 € en red de riego.

(2) Excepto en Membrillo que no es elegible y en Manzana de sidra que no está cubierto.

(3) Mínimo indemnizable y franquicias absolutas, según cultivo y ámbito:

ALBARICOQUE:

Provincia	Comarca y/o Zona (*)	Mínimo indemnizable y Franquicia
Illes Balears	Mallorca	10%
Murcia	Zona I, excepto los Términos Municipales de Yecla y Jumilla.	10%
Valencia	Zonas I y II: Todas las Comarcas. Zona III: Campos de Liria, Hoya de Buñol, Riberas del Júcar y Costera de Játiva.	10%
Resto del ámbito		30%

(*) La zona es la establecida para cada una de las parcelas en la declaración de seguro.

CIRUELA:

Provincia	Comarca y/o Zona (*)	Mínimo indemnizable y Franquicia
Todo el ámbito		30%

(*) La zona es la establecida para cada una de las parcelas en la declaración de seguro.

MANZANA DE MESA:

Provincia	Comarca y/o Zona (*)	Mínimo indemnizable y Franquicia
Alicante	Vinalopó y Montaña	10%
Badajoz	Don Benito	10%
	Mérida	20%
Girona	Alto Ampurdan	10%
Huesca	Bajo Cinca: Zona I La Litera: Zona I	10%
	Bajo Cinca: Zona II y III La Litera: Zonas II y III	20%
La Rioja	Rioja Baja	10%
Lleida	Segrià: Zona I Urgell: Zona I	10%
	Garrigues: Zonas II y III Noguera: Zonas II y III Segrià: Zonas II y III Urgell: Zonas II y III	20%
Navarra	La Ribera	10%
Zaragoza	Caspe: Zona I La Almunia de Doña Godina: Zonas I, II y III	10%
	Calatayud: Zona I Caspe: Zonas II y III	20%
Resto del ámbito		30%

(*) La zona es la establecida para cada una de las parcelas en la declaración de seguro.

PERA:

Provincia	Comarca y/o Zona (*)	Mínimo indemnizable y Franquicia
Badajoz	Mérida	10%
	Don Benito	20%
Castellón	Palancia	10%
Huesca	Bajo Cinca: Zona I La Litera: Zona I	10%
	Bajo Cinca: Zonas II y III La Litera: Zonas II y III	20%
La Rioja	Rioja Baja	10%
Lleida	Segrià: Zona I Urgell: Zona I	10%
	Garrigues: Zonas II y III Noguera: Zonas II y III Segrià: Zonas II y III Urgell: Zonas II y III	20%
Zaragoza	Almunia de D ^a Godina: Zonas I y II. Caspe: Zona I	10%
	Calatayud: Zona I Caspe: Zonas II y III	20%
Resto del ámbito		30%

(*) La zona es la establecida para cada una de las parcelas en la declaración de seguro.

MELOCOTÓN:

Provincia	Comarca y/o Zona (*)	Mínimo indemnizable y Franquicia
Badajoz	Badajoz, Don Benito y Mérida	20%
Barcelona	Penedes	10%
Córdoba	Sierra: Término Municipal de Hornachuelos. Campiña Baja: Términos Municipales de Almodovar, Córdoba, Palma del Rio y Posadas.	10%
Granada	Guadix: Zona I	10%
Huelva	Condado Litoral	10%
Huesca	Bajo Cinca: Zonas I y II La Litera: Zonas I y II	20%
Lleida	Garrigues: Zona II Noguera: Zona II Segrià: Zonas I y II Urgell: Zonas I y II	20%
Murcia	Centro: Términos Municipales de Albudeite y Campos del Río y Zona I del T.M. de Mula. Nordeste: Términos Municipales de Abanilla y Fortuna. Río Segura. Suroeste y Valle Guadalentín.	10%
	Nordeste: Término Municipal de Jumilla.	20%
Sevilla	El Aljarafe, La Vega, Las Marismas y La Campiña: Términos Municipales de Carmona, Alcalá de Guadaira y Écija.	10%
Tarragona	Campo Tarragona y Ribera de Ebro	10%
Valencia	Zonas I y II: Todas las Comarcas Zona III: Hoya de Buñol y Riberas del Jucar	10%
Zaragoza	La Almunia de D ^a Godina: Zona I	10%
	Caspe: Zonas I y II	20%
Resto del ámbito		30%

(*) La zona es la establecida para cada una de las parcelas en la declaración de seguro.

MEMBRILLO:

Provincia	Comarca	Mínimo indemnizable y Franquicia
Badajoz	Don Benito y Llerena.	20%
Córdoba	Campiña Baja, Las Colonias, Campiña Alta y Penibética.	20%
Sevilla	La Campiña y De Estepa.	20%

ANEXO II – CLASIFICACIÓN DE COMARCAS POR NIVEL DE RIESGO

Provincia	Comarca	Nivel de riesgo
Albacete	Hellín	4
Alicante	Central, Meridional	1
	Montaña	2
	Vinalopó	3
Almería	Bajo Almazora	1
Badajoz	Almendralejo, Azuaga, Badajoz, Don Benito, Llerena, Mérida, Olivenza, Puebla Alcocer	2
Illes Balears	Mallorca, Menorca	1
Cáceres	Coria, Hervás, Logrosán, Navalmoral de la Mata, Jaraiz de la Vera, Plasencia, Trujillo	2
Córdoba	Campaña Baja, Las Colonias	1
	La Sierra	2
Girona	Alt Empordà, Baix Empordà, Gironès, La Selva	1
Granada	De La Vega	3
Huelva	Andévalo Occidental, Andévalo Oriental, Condado Campiña, Condado Litoral, Costa	1
Huesca	Bajo Cinca, Hoya De Huesca, La Litera, Monegros	3
La Rioja	Rioja Alta, Rioja Baja, Rioja Media	3
León	Bierzo	4
Lleida	Garrigues, Noguera, Segrià, Urgell	3
Murcia	Rio Segura, Suroeste y Valle Guadalentín, Campo de Cartagena	1
	Centro, Nordeste	2
	Noroeste	4
Navarra	La Ribera	3
Sevilla	El Aljarafe, La Campiña, La Vega, Las Marismas	1
	La Sierra Norte	2
Tarragona	Baix Ebre, Camp De Tarragona, Ribera D'Ebre	1
Teruel	Bajo Aragón	3
Valencia	Hoya De Buñol, Huerta De Valencia, Riberas Del Jucar, Sagunto	1
	Enguera y La Canal, La Costera De Játiva, Valles Albaida	2
	Alto Turia, Campos De Liria, Valle De Ayora	3
Zaragoza	Borja, Caspe, Ejea de los Caballeros, La Almunia De Doña Godina, Zaragoza	3
	Calatayud	4
Resto de provincias y comarcas		4

ANEXO III – TIPOS DE EXPLOTACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN			TIPO DE EXPLOTACIÓN
% VP Albaricoque, Ciruela, Manzana de sidra y Membrillo	% VP Especie Mayoritaria	VP Total Explotación	
> 70%	0% - 100%	> 0	1
≤ 70%	> 70%	≤ 300.000	2
≤ 70%	> 70%	> 300.000	3
	40% - 70%	> 0	
	< 40%	≤ 300.000	
≤ 70%	< 40%	> 300.000	4

% VP Albaricoque, Ciruela, Manzana de sidra y Membrillo: Es el porcentaje del valor de producción de albaricoque, ciruela, manzana de sidra y membrillo sobre el total del valor de producción de la declaración de seguro.

% VP Especie Mayoritaria: Es el porcentaje del valor de producción de la especie con mayor valor de producción asegurada sobre el total del valor de producción de la declaración de seguro.

Se consideran especies distintas las 6 siguientes: albaricoque, ciruela, manzana (de mesa y de sidra), melocotón (incluye melocotón, nectarina, paraguayo y platerina), membrillo y pera.

VP Total Explotación: Es el total del valor de producción de la declaración de seguro expresado en euros.

Todos los valores de producción especificados anteriormente, se refieren a los del seguro principal y a los de la garantía a la producción (se excluyen del cómputo los de los plantones y los de las instalaciones).

ANEXO IV – PERIODOS DE GARANTÍAS

		PERÍODO DE GARANTÍAS		
GARANTÍA	RIESGOS	INICIO	FINAL	
Producción	Pedrisco	Estado fenológico “D”	Albaricoque:..... 31-08 Ciruela:..... 15-10 Manzana de mesa: . 30-11 Melocotón: 31-10 Pera: 31-10 Manzana de sidra: . 15-11 Membrillo:.....15-11	
	Riesgos Excepcionales	Fauna silvestre		Estado fenológico “D”
		Incendio		
		Inundación-lluvia torrencial		
		Lluvia persistente		Albaricoque: Fruto 15 mm. Ciruela: Fruto 10 mm. Manzana de mesa: Fruto 15 mm. Melocotón: Fruto 20 mm. Pera: Fruto 15 mm. Manzana de sidra: Fruto 15 mm Membrillo: Fruto 20 mm.
		Viento huracanado		
	Helada	Estado fenológico “D”		
Resto de adversidades climáticas (1)	Estado fenológico “D” (2)			
Falta de cuajado	Estado fenológico “D”	Albaricoque: Fruto 15 mm. Ciruela: Fruto 10 mm. Manzana de mesa:Fruto 15 mm. Melocotón: Fruto 20 mm. Pera: Fruto 15 mm.		
Plantación	Todos los de la garantía a la producción	Toma de efecto	12 meses	
Instalaciones	Todos los de la garantía a la producción	Toma de efecto	12 meses	

- (1) Entre dichas adversidades se incluirán asimismo los daños ocasionados por los riesgos de lluvia persistente y viento huracanado ocurridos entre el estado fenológico “D” y los calibres establecidos para el inicio de garantías de dichos riesgos, excepto para los cultivos especificados en el apartado siguiente.
- (2) Para los cultivos en ámbitos sin cobertura de falta de cuajado (según lo especificado en el Anexo I), el inicio de garantías será cuando el fruto alcance un tamaño de 3 cm de Ø.

ANEXO V – RENDIMIENTOS MÁXIMOS ASEGURABLES

Los ámbitos y cultivos afectados por rendimientos máximos son los siguientes:

Ámbitos geográficos		Módulos	Cultivos afectados por rendimientos máximos	Rendimientos Máximos	
Nivel de riesgo de las comarcas (Anexo II)	Comarcas				
Comarcas de nivel de riesgo 1 ó 2 ó 3	Todas	Módulo 1 y 2	Ciruela (sólo si ciruela supone más del 40% valor producción)	Anexo V.1	
Comarcas de nivel de riesgo 4	Bierzo (León)	Módulo 1 y 2	Ciruela, manzana de mesa y pera	Anexo V.2	
		Módulo P (con helada)	Manzana de mesa y pera		
	Calatayud (Zaragoza)	Módulo 1 y 2	Albaricoque, ciruela, manzana de mesa, melocotón y pera	Anexo V.3	
			Noroeste (Murcia)	Albaricoque	Anexo V.4
			Hellín (Albacete)		
Albacete: todas las comarcas	Módulo P (con helada)	Albaricoque (sólo variedad Moniquí)	Anexo V.5		
Todos	Todas las comarcas de las comunidades autónomas de Valencia y Murcia	Módulo 1, 2, 3 y P (con helada)	Melocotón de recolección hasta el 20 mayo	Anexo V.6	

Podrán solicitar una asignación individualizada de rendimientos máximos, los asegurados que cumpliendo los requisitos especificados en el Anexo V.7, tengan un rendimiento medio obtenido en las campañas anteriores superior a los rendimientos máximos establecidos.

A efectos de la aplicación de los rendimientos, la superficie de la parcela asegurada se calculará de la forma siguiente:

- Plantaciones de marco regular: multiplicando el número de árboles por la superficie equivalente al marco de plantación utilizado.
- Plantaciones con marco no regular: la superficie de la parcela ocupada por los árboles.

V.1. RENDIMIENTOS MÁXIMOS EN COMARCAS DE NIVEL DE RIESGO 1, 2 ó 3 (SEGÚN ANEXO II)

CIRUELA

MÓDULOS 1 y 2

Para el cultivo de ciruela, en las comarcas de nivel de riesgo 1 ó 2 ó 3, cuando el porcentaje del valor de producción de ciruela (*) sobre el valor de producción de la explotación (**), sea mayor del 40%, se deberán aplicar los siguientes rendimientos máximos:

Edad de la plantación (Años)	≤ 2	3	4	5	6 a 12	> 12
Rendimiento máximo asegurable (Kg./ha)	No asegurable	3.000	7.000	13.000	20.000	14.000

(*) Valor de producción de ciruela: suma del valor de producción de las parcelas de ciruela de la explotación situadas en comarcas de nivel de riesgo 1 ó 2 ó 3.

(**) Valor de producción de la explotación: suma del valor de producción de todas las parcelas de la explotación situadas en comarcas de nivel de riesgo 1 ó 2 ó 3.

V.2. RENDIMIENTOS MÁXIMOS EN COMARCA BIERZO (LEÓN)

CIRUELA

MÓDULOS 1 y 2

A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR: Rendimientos en Kg. / ha.

VARIETADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)				
	0 a 3	4 a 6	7 a 9	10 a 20	Más de 20
REINA CLAUDIA VERDE	No Asegurable	4.500	9.000	13.500	11.000
RESTO VARIETADES	No Asegurable	5.000	10.000	15.000	12.000

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR:

Reina Claudia Verde.....40 Kg. / árbol.

Resto variedades.....45 Kg. / árbol.

MANZANA DE MESA

MÓDULOS 1 y 2

A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR: Rendimientos en Kg. / ha.

VARIETADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)							
	0 a 2	3	4 y 5	6 y 7	8 y 9	10 a 20	21 a 25	> 25
GRUPO REINETAS	No Asegurable	No Asegurable	8.200	15.200	19.600	22.750	22.750	19.600
RESTO VARIETADES	No Asegurable	6.350	19.000	25.300	29.100	31.650	28.750	25.300

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR:

Grupo Reinetas55 Kg. / árbol.

Resto variedades.....77 Kg. / árbol.

MANZANA DE MESA

MÓDULO P:

A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR: Rendimientos en Kg. / ha.

EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)						
VARIETADES	0 – 2	3	4 a 6	7 a 10	11 a 20	Más de 20
GRUPO REINETAS	NO Asegurable	NO Asegurable	12.500	28.500	35.500	35.500
RESTO VARIETADES	NO Asegurable	4.500	18.000	40.500	45.000	36.000

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR:

Grupo Reinetas.....100 Kg. / árbol.

Resto de variedades.....130 Kg. / árbol.

PERA**MÓDULOS 1 y 2: Rendimientos en Kg. / ha.**

VARIETADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)							
	0 a 2	3	4 y 5	6 y 7	8 y 9	10 a 20	21 a 25	> 25
BUENA LUISA Y PASSA CRASSANA	No Asegurable	3.100	13.400	22.050	25.150	28.350	21.250	19.300
RESTO VARIETADES	No Asegurable	3.100	11.850	18.850	20.500	23.600	18.850	17.150

PERA:**MÓDULO P: Rendimientos en Kg. / ha.**

EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)						
VARIETADES	0 - 2	3	4 a 6	7 a 10	11 a 20	Más de 20
BUENA LUISA Y PASSA CRASSANA	NO Asegurable	3.500	20.000	35.500	40.000	32.000
RESTO VARIETADES	NO Asegurable	3.000	17.500	29.000	35.500	28.500

PARA TODOS LOS MÓDULOS Y CULTIVOS:**Superficie de la parcela:**

A efectos de determinar en la declaración de seguro la superficie de la parcela asegurada, se admitirán para esta comarca los siguientes márgenes:

- En parcelas con superficie menor de 0,50 ha. se admitirá sobre el marco propiamente dicho hasta un máximo de 3,5 m. en las cabeceras y de 1 m. en los laterales.
- En parcelas con superficie igual o mayor de 0,50 ha. se admitirá sobre el marco propiamente dicho hasta un máximo de 6 m. en las cabeceras y de 1 m. en los laterales.

Polinizadores y colmenas:

Para la aplicación de los anteriores rendimientos, se tendrá en cuenta la existencia o no de polinizadores adecuados y la presencia o no de colmenas. Así en caso de no existir polinizadores adecuados en las parcelas aseguradas, los anteriores rendimientos se reducirán en un 20%. Si no existieran colmenas suficientes, se reducirán los anteriores rendimientos en un 10%. Finalmente, en caso de inexistencia de polinizadores adecuados y de colmenas, simultáneamente, se reducirán los anteriores rendimientos en un 25%.

Se entenderá que existen polinizadores adecuados cuando se cumpla lo establecido a este respecto en las condiciones mínimas de cultivo.

En lo que respecta a las colmenas, se considerará que existen en la parcela asegurada cuando se instalen con una densidad mínima de:

<u>Superficie</u>	<u>N° colmenas</u>
Menor de 5.000 m ² .	0
Entre 5.000 a 7.500 m ²	1
Entre 7.501 a 10.000 m ²	2
Mayores de 10.000 m ² .	2 Colmenas/ha.

Las colmenas deben estar establecidas desde el inicio de la apertura de las flores hasta el final de la floración. A petición de AGROSEGURO o de los peritos por ella designados, se deberá demostrar la realización de esta práctica, mediante fotocopia del contrato de arrendamiento de las colmenas, cuando éstas no sean propias.

Excepcionalmente, se admitirá que las colmenas no se encuentren dentro de la parcela asegurada, en el caso de parcelas colindantes que constituyan una zona homogénea de producción frutal, siempre y cuando la ubicación de las colmenas sea la adecuada y su densidad, en el conjunto de la zona homogénea, cumpla con la cuantía mínima establecida anteriormente.

V.3. RENDIMIENTOS MÁXIMOS EN COMARCA CALATAYUD (ZARAGOZA)

ALBARICOQUE

MÓDULOS 1 y 2:

A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR: Rendimientos en Kg. / ha.

VARIETADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)					
	0 a 3	4 y 5	6 a 8	9 a 11	12 a 30	Más de 30
BÚLIDA	No Asegurable	2.000	4.500	8.000	12.000	11.000
RESTO DE VARIETADES	No Asegurable	1.200	2.500	5.500	7.000	6.000

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR:

Búlida..... 55 Kg. / árbol.

Resto de variedades 30 Kg. / árbol.

CIRUELA

MÓDULOS 1 y 2:

A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR: Rendimientos en Kg. / ha.

VARIETADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)				
	0 a 3	4 y 5	6 y 7	8 a 15	Más de 15
REINA CLAUDIA VERDE	No Asegurable	4.000	8.000	12.000	10.000
RESTO VARIETADES	No Asegurable	4.500	9.000	13.500	11.000

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR:

Reina Claudia Verde 35 Kg. / árbol.

Resto variedades 40 Kg. / árbol.

MANZANA DE MESA

MÓDULOS 1 y 2:

A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR: Rendimientos en Kg. / ha.

VARIETADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)						
	0 a 2	3	4 y 5	6 y 7	8 y 9	10 a 20	Más de 20
GRUPO REINETAS	No Asegurable	No Asegurable	6.500	12.000	15.500	18.000	18.000
RESTO VARIETADES	No Asegurable	5.000	15.000	20.000	23.000	25.000	20.000

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR:

Grupo Reinetas 50 Kg. / árbol

Resto variedades 65 Kg. / árbol

MELOCOTÓN**MÓDULOS 1 y 2:****A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR: Rendimientos en Kg. / ha.**

VARIETADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)				
	0 a 3	4 y 5	6 y 7	8 a 15	Más de 15
RECOLECCIÓN ANTERIOR A SUDANELL	No Asegurable	6.500	10.500	12.500	10.000
RECOLECCIÓN POSTERIOR A SUDANELL (INCLUIDA)	No Asegurable	8.000	12.500	15.000	12.000

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR:

Variedades Recolección anterior a Sudanell..... 30 Kg. / árbol.

Variedades Recolección posterior a Sudanell (incluida) 35 Kg. / árbol.

PERA**MÓDULOS 1 y 2:****A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR: Rendimientos en Kg. / ha.**

VARIETADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)						
	0 a 2	3	4 y 5	6 y 7	8 y 9	10 a 20	Más de 20
BUENA LUISA Y PASSA CRASSANA	No Asegurable	2.000	8.500	14.000	16.000	18.000	13.500
RESTO VARIETADES	No Asegurable	2.000	7.500	12.000	13.000	15.000	12.000

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR:

Buena Luisa y Passa Crassana:..... 45 Kg. / árbol.

Resto variedades: 40 Kg. / árbol

V.4. RENDIMIENTOS MÁXIMOS EN COMARCA HELLÍN (ALBACETE) Y NOROESTE (MURCIA)

ALBARICOQUE:

MÓDULOS 1 y 2:

A) EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR CON DENSIDAD MAYOR DE 200 árboles / ha: Rendimientos en Kg. / ha.

VARIEDADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)					
	0 a 3	4 y 5	6 a 8	9 a 11	12 a 30	Más de 30
ARQUER, BÚLIDA, DORADA, MURCIANA Y ROJO PASIÓN	No Asegurable	2.000	5.000	9.000	13.000	12.000
RESTO DE VARIEDADES	No Asegurable	1.200	3.000	6.000	8.000	7.000

B) EN PLANTACIÓN A MARCO NO REGULAR Y EN PLANTACIÓN A MARCO REGULAR CON DENSIDAD MENOR DE 200 árboles / ha: Rendimientos en Kg. / árbol.

VARIEDADES	EDAD DE LA PLANTACIÓN (AÑOS)					
	0 a 3	4 y 5	6 a 8	9 a 11	12 a 30	Más de 30
ARQUER, BÚLIDA, DORADA, MURCIANA Y ROJO PASIÓN	No Asegurable	10	25	45	65	60
RESTO DE VARIEDADES	No Asegurable	6	15	30	40	35

V.5. RENDIMIENTOS MÁXIMOS EN PROVINCIA DE ALBACETE

ALBARICOQUE: VARIEDAD MONIQUÍ

MÓDULO P:

Edad del Árbol (Años)	Plantaciones con Polinizadores		Plantaciones Univarietales	
	Sin Colmenas (Kg / árbol)	Con Colmenas (Kg / árbol)	Sin Colmenas (Kg / árbol)	Con Colmenas (Kg / árbol)
Hasta 5	No asegurable	No asegurable	No asegurable	No asegurable
De 6 a 10	25	29	15	17
De 11 a 15	55	63	35	40
Más de 15	90	104	65	75

Para la aplicación de los rendimientos correspondientes a plantaciones con colmenas, se deberán instalar las mismas en la parcela, con una densidad mínima de 3 colmenas/ha., y debiendo estar establecidas desde el inicio de la apertura de las flores hasta el final de la floración. A petición de AGROSEGURO o de los peritos por ella designados, se deberá demostrar la realización de esta práctica, mediante fotocopia del contrato de arrendamiento de las colmenas, cuando éstas no sean propias.

V.6. RENDIMIENTOS MÁXIMOS EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE VALENCIA Y MURCIA

MELOCOTÓN: VARIEDADES DE RECOLECCIÓN HASTA EL 20 DE MAYO

MÓDULOS 1, 2, 3 Y P (Con HELADA):

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE VALENCIA:

Edad de la plantación (Años)	≤ 1	2	3	4	5 a 15	> 15
Rendimiento (Kg./ha)	No asegurable	8.000	9.000	11.000	14.000	9.000

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MURCIA:

Edad de la plantación (Años)	≤ 1	2	3	4	5 a 15	> 15
Rendimiento (Kg./ha)	No asegurable	8.000	15.000	21.000	24.000	15.000

V.7. REVISIÓN DE RENDIMIENTOS MÁXIMOS ASEGURABLES

V.7.1. ASIGNACIÓN INDIVIDUALIZADA DE RENDIMIENTOS

Podrán solicitar una asignación individualizada de rendimientos máximos, los asegurados que consideren que el rendimiento medio obtenido en las campañas anteriores supera los rendimientos máximos establecidos anteriormente.

El rendimiento medio obtenido en las campañas anteriores se calculará a partir de:

- Los resultados de aseguramiento de todos los seguros de frutales.
- En el caso de asegurados que pertenezcan a una Organización de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFH) o a una Cooperativa: las producciones de fruta entregadas en la OPFH o Cooperativas.

Para el cultivo de ciruela contratado en el Módulo 1 y Módulo2 en las comarcas de niveles de riesgo 1 ó 2 ó 3, además se tendrán que cumplir en los 5 últimos años, alguno de los requisitos siguientes para dicho cultivo:

- El número de años con siniestro indemnizable de los riesgos distintos al pedrisco sea ≤ 1 .
- El cociente (calculado en porcentaje) entre el número de años con siniestro indemnizable de los riesgos distintos al pedrisco y el número de años contratados en el seguro de explotación de frutales sea $< 50\%$.

Los agricultores que se encuentren en estas circunstancias deberán solicitarlo hasta la finalización del período de suscripción. Para ello deberán:

1. Formalizar la declaración de seguro incluyendo todos los bienes asegurables, sin superar los límites máximos de rendimientos establecidos.
2. Cursar la solicitud a AGROSEGURO, en su domicilio social, c/ Gobelos, 23 – 28023 Madrid, en el impreso establecido al efecto, en la que deberán consignar el nombre o la razón social del solicitante, su NIF o CIF, su domicilio, el código postal y el teléfono.

Únicamente se atenderán aquellas solicitudes que sean recibidas antes de la finalización del período de suscripción y que vayan acompañadas de, al menos, la siguiente documentación:

- Copia de la declaración de seguro formalizada por el titular de la explotación.
- Los asegurados que pertenezcan a una OPFH o a una Cooperativa, presentarán certificado de liquidación emitido para cada una de las últimas cinco campañas por la OPFH o por la Cooperativa, donde se recojan las cantidades de fruta entregadas para cada cultivo y variedad por el titular del seguro en dichas campañas.
- Documento que acredite la superficie de cada especie y variedad de la explotación en cada una de las últimas cinco campañas.

V.7.2. RESOLUCIÓN Y COMUNICACIÓN DE LA ASIGNACIÓN INDIVIDUALIZADA DE RENDIMIENTOS

AGROSEGURO, una vez recibida la solicitud de asignación individualizada de rendimientos la hará llegar a ENESA con la documentación que la acompañe.

La resolución de la solicitud se realizará por ENESA, y será comunicada al asegurado y a AGROSEGURO en los 20 días siguientes desde la fecha de recepción de la solicitud en ENESA, procediéndose de la forma siguiente:

1. Si la solicitud es atendida favorablemente, AGROSEGURO procederá a la actualización de la declaración de seguro con los nuevos rendimientos y a la regularización del correspondiente recibo de prima.
2. Si la solicitud es rechazada, tendrá validez la declaración de seguro formalizada inicialmente, salvo renuncia expresa del asegurado recibida en AGROSEGURO en el plazo de 10 días a contar desde la comunicación de la resolución.

ANEXO VI – CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LAS INSTALACIONES

VI.1. GENERALES

Los materiales utilizados, tales como postes, alambres, cables, etc., deberán tener el grosor adecuado y estar en buenas condiciones de uso, además los metálicos deben permanecer sin herrumbres que afecten a la sección. En todo momento la sección libre de corrosión debe ser superior al 70% de la sección total de cada elemento.

Dependiendo del material de los postes que forman parte de la estructura, deben cumplir:

- Los de madera, deben estar tratados y descortezados, sin hendiduras o rajados y sin pudriciones.
- Los postes de hormigón, deberán ser pretensados, no admitiéndose aquellos que presenten grietas, a fin de evitar la oxidación de la estructura metálica interna de los mismos.
- Los postes metálicos serán galvanizados.

El diseño, los materiales utilizados y el estado de conservación, deberán garantizar la adecuada sujeción y estabilidad de la estructura en su conjunto.

El asegurado deberá mantener en buen estado de conservación los distintos materiales que componen la instalación, realizando los trabajos de mantenimiento necesarios para evitar la agravación del riesgo.

Para que las instalaciones que hayan superado la edad máxima asegurable, puedan ser asegurables, será necesario aportar una certificación emitida por un técnico independiente y visado por el colegio profesional correspondiente, en el que se indique que aún habiendo superado dicha edad, cumple las características mínimas establecidas en este Anexo.

Esta certificación tendrá una validez de dos años.

Si se hubiera incluido en la declaración de seguro alguna instalación que haya superado la edad asegurable, y no se hubiera remitido la certificación técnica indicada, AGROSEGURO comunicará al tomador o asegurado por escrito esta circunstancia, dando un plazo de 15 días para que se reciba en AGROSEGURO dicho certificado. A partir de este plazo, si no se ha recibido la certificación, AGROSEGURO procederá a excluir las instalaciones de la declaración de seguro y a devolver la prima íntegra de las mismas.

VI.2. ESPECÍFICOS

Estructuras de protección antigranizo

Serán asegurables únicamente estas instalaciones hasta 15 años de edad y que cumplan los requisitos siguientes:

- Altura de cumbrera máxima 6 m.
- La retícula de la malla deberá tener 7 mm. de luz máximo.
- Dependiendo del material de los postes, deberá disponer al menos uno cada 50 m², si son metálicos o de madera y uno cada 40 m² si son de hormigón.
 - El anclaje será por tensores o vientos, desde el extremo de los postes perimetrales, sujetos a cabillas de material metálico corrugado clavados a una profundidad mínima de 120 cm, no obstante si el terreno tuviera una estructura ligera se deberán duplicar los tensores.
- En cualquiera de los casos, deberán estar dimensionados para poder soportar un mínimo de 2.500 Kg. de tracción.
- Deberán disponer de elementos separadores, en los postes perimetrales a fin de evitar el rajado de la malla.

Invernaderos

Las características mínimas que tienen que cumplir según el tipo de estructura, son:

1. Macrotúnel

Serán asegurables únicamente los macrotúneles de hasta 10 años de edad.

- Arcos:

- Los arcos que forman la estructura tendrán una altura máxima en su punto más alto de 3,5 m; un diámetro mínimo de 35 mm y un espesor mínimo de 1,5 mm.
- La distancia máxima entre los arcos será de 2,5 m.
- Los arcos estarán unidos entre sí por tirantes metálicos galvanizados, cuerda de rafia o cualquier elemento que dé estabilidad al conjunto.
- Los arcos o patas deben ser de material metálico galvanizado, y deberán estar enterrados a una profundidad mínima de 0,5 m.

- Anclaje de los arcos extremos:

- Vientos anclados a muertos de hormigón o cualquier otro sistema de anclaje que dé estabilidad al conjunto.

II. Otro tipo de invernaderos

Serán asegurables únicamente los invernaderos de estructura de madera de hasta 20 años de edad, y los de estructura metálica y de hormigón de hasta 30 años de edad.

- Cimentación: La cimentación de todos los elementos perimetrales, estará formada por muertos de hormigón armado con cabillas de hierro y enterrados con una profundidad y diámetro de cabilla acordes al tipo de terreno y presión soportada.
- Dicha cimentación deberá estar en buen estado de conservación, sin hundimientos ni desplazamientos.
- Los postes interiores irán sujetos, apoyados o enterrados en una base de hormigón.
- La separación entre postes interiores y perimetrales, puede ser variable en función del tipo de material y grosor de los mismos, pero debe soportar holgadamente las presiones externas y de la propia estructura.
- Cumbre: Altura de cumbre máxima 7 m.
- El cerramiento debe ser total.
- El material de cubierta y laterales, puede ser rígido (de material plástico o cristal), o flexible (de plástico, malla o mixto).

Sistemas de conducción

1. Tipo espalderas

Serán asegurables únicamente las instalaciones de hasta 25 años de edad.

- Los postes intermedios estarán clavados a una profundidad variable, según la estructura del terreno.

- Los postes situados en los extremos estarán anclados por tensores o vientos, desde el extremo de los mismos, sujetos a cabillas de metal corrugado clavados en el terreno.

Cabezal de riego

Serán asegurables únicamente estas instalaciones hasta 20 años de edad. Particularmente, las bombas y motores serán asegurables si tienen una edad hasta 10 años.

Red de riego

Serán asegurables únicamente estas instalaciones hasta 20 años de edad. Particularmente, las bombas y motores serán asegurables si tienen una edad hasta 10 años.

ANEXO VII – TABLAS VALORACIÓN DE LOS DAÑOS

A) VALORACIÓN DE DAÑOS EN LA PRODUCCIÓN

A.1. Incremento de daños en calidad producidos por el riesgo de pedrisco

A los frutos con daños en calidad incluidos en el grupo C, correspondientes a las tablas II, IV y VI de la norma específica de peritación, se les computará a efectos del cálculo de la indemnización como pérdida en calidad, un 50 %.

Cuando los daños en calidad sean mayores del 10 % sobre la producción existente, en aquellos casos en que la relación porcentaje de frutos con daños de pedrisco y porcentaje de daños en calidad sobre la producción existente (por aplicación de la norma específica de peritación), sea superior a 1,5 el daño se incrementará por la siguiente fórmula:

$$\text{Incremento (\%)} = \left(\frac{\% \text{ frutos afectados}}{\% \text{ da os seg n tabla N.E.P.}} - 1,5 \right) \times 20$$

$$\text{Da o a aplicar} = \left(\text{Da o N.E.P.} \times \frac{\text{Incremento (\%)}}{100} \right) + \text{Da os N.E.P.}$$

A.2. Ámbito de aplicación para la valoración de los daños en calidad para el melocotón extratemprano

Para el melocotón de recolección anterior al 30 de junio, se valorarán los daños con la tabla de valoración de los daños en calidad (Tabla V) de la norma específica de peritación en las siguientes comarcas:

Provincia	Comarca
Badajoz	Mérida, Don Benito, Puebla Alcocer, Badajoz y Olivenza.
Cáceres	Logrosán.
Córdoba	La Sierra y Campiña Baja.
Huelva	Andévalo Occidental, Costa, Condado Campiña y Condado Litoral.
Sevilla	La Sierra Norte, La Vega, El Aljarafe, Las Marismas y La Campiña.

A.3. Valoración de los daños en calidad por rotura de hueso

Sintomatología	Daño (%)
Frutos sin sintomatología de daños.	0
Frutos con ligeros defectos debidos a deformaciones o desecaciones.	10
Frutos con grandes deformaciones o desecaciones y frutos no aptos para el consumo en fresco.	100

B) VALORACIÓN DE LOS DAÑOS EN PLANTACIÓN

La valoración de los daños de la garantía a la plantación se realizará aplicando los siguientes criterios:

B.1. PLANTACIÓN EN PRODUCCIÓN

B.1.1 Muerte del árbol: Se determinará el porcentaje de árboles muertos y se calculará el daño según la siguiente tabla:

% Árboles muertos	Daño (%)
< 20	% árboles muertos
20% a 50	% árboles muertos x 1,50
> 50	Si se arranca la plantación: 100% Si no se arranca la plantación: % árboles muertos x 1,50 ; con el máximo del 100%

Esta tabla será de aplicación, cuando los árboles muertos se encuentren distribuidos en toda la parcela. En caso contrario se tomará como daño, el porcentaje de árboles muertos.

B.1.2 Pérdida de cosecha del año siguiente por daños en la madera estructural y productiva de los árboles a consecuencia del riesgo de pedrisco:

Tras la ocurrencia del siniestro del riesgo de pedrisco, se verificará que se han producido los dos efectos siguientes:

- Defoliación superior al 70%.
- La relación entre la longitud de las heridas visibles en los ramos de producción respecto a la longitud de los mismos sea superior a los siguientes valores:

Cultivos		cm heridas / cm ramos productivos
Melocotón	Recolección anterior al 30 de junio	>0,25
	Resto	>0,35
Pera		>0,25
Resto de cultivos		>0,50

Si no se producen los dos efectos anteriores el siniestro se considerará sin daño, y en el caso de que sí se produzcan se calculará el daño aplicando los siguientes criterios:

1. Se calculará la pérdida como diferencia entre la producción real esperada de la campaña asegurada y la producción real final de la campaña siguiente incrementada con las pérdidas producidas. Para plantaciones que están entrando en producción de edad inferior a 5 años y para las plantaciones que han superado el período de plena producción, se tendrá en cuenta la tendencia de la producción.

La determinación de esta pérdida se diferirá al momento de la evolución del cultivo que permita la cuantificación de los daños.

2. El daño se determinará como cociente entre la pérdida calculada en el apartado anterior y la producción real esperada de la campaña asegurada.

B.2. PLANTONES

Sintomatología en el plantón	Daño (%)
Daños que obliguen a realizar podas severas para efectuar nueva formación del árbol	50
Muerte del plantón que obligue a replantar	100

C) VALORACIÓN DE DAÑOS EN LAS INSTALACIONES

C.1. EXTINCIÓN Y SALVAMENTO

La valoración se efectuará por los gastos ocasionados por la aplicación de las medidas necesarias para la extinción y minoración de las consecuencias del siniestro, con un límite del 5% del capital asegurado de la instalación.

C.2. DESESCOMBRO

La valoración se efectuará por el coste que suponga la ejecución del desescombros de las instalaciones aseguradas.

C.3. MATERIAL DEL CERRAMIENTO

La valoración de los daños, se determinará a valor real.

El cálculo de la depreciación mensual se hará con arreglo al tiempo transcurrido desde su fecha de instalación hasta el momento del siniestro, en función de la siguiente fórmula:

$$D = E * 100 / VU$$

Donde:

D = Porcentaje de depreciación.

E = Edad del material, en meses, tras la instalación.

VU = Vida útil, en meses, establecida por el fabricante.

C.4. RESTO DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Dependiendo de si se procede a la reconstrucción o no:

C.4.1) Si procede a la reconstrucción de la instalación siniestrada: la valoración se realizará a valor de reposición a nuevo, con los siguientes límites de indemnización sobre el capital asegurado (minorado con el valor de los daños estimados en los apartados anteriores):

- Límite del 100% para:
 - Estructuras antigranizo hasta 4 años de edad.
 - Motores y bombas hasta 5 años de edad.
 - Sistemas de conducción tipo espaldera hasta 8 años de edad.
 - Invernaderos de estructura de madera y mixta hasta 6 años de edad.
 - Invernaderos de estructura metálica o de hormigón, cabezal de riego y red de riego hasta 10 años de edad.

- A partir de las edades especificadas en el apartado anterior, el límite de indemnización se minorará linealmente cada año, en función del tiempo transcurrido desde las citadas edades hasta la edad máxima asegurable, momento en que el límite se establece en el 60%.

Si por medio de una certificación se alarga la vida útil, el límite máximo será el 60%.

C.4.2) Si no se reconstruye la instalación: se indemnizará a valor real.

El cálculo de la depreciación se hará con arreglo a la edad de la instalación en el momento del siniestro, en función de la siguiente fórmula:

$$D = E * 100 / L.$$

Donde:

D = Porcentaje de depreciación.

E= Edad de la instalación antes del siniestro (años).

L= Límite de edad asegurable (años).



ASOCIACION PROFESIONAL DE AGRICULTORES Y GANADEROS
 Alcala, 17
 Telf: 91 537 92 33
 Fax: 91 574 72 66
 28014 MADRID

P100-SEGURO CRECIENTE DE DAÑOS SOLICITUD DE SEGURO

Pág.:9

Línea: 300 - CRECIENTE EXP. FRUTÍCOLAS

Plan: 2012

Ref. Colectivo: 1616194.6 - BBVA--EXP. FRUTALES

Nº solicitud: 007843

MESA		PRECIO:		SUPERFICIE:		
PRODUCCIÓN:	4.800		0,3300		24,00	
EDAD:	7	MEDIDA PREVENTIVA:		9-Pedrisco-MALLAS ANTIGRANIZO		
NUMERO UNIDADES:	490	DESTINO:		1-FRESCO		
SISTEMA PRODUCCION:	2-TRADICIONAL					
<hr/>						
025	2 - MANZANA DE MESA	39 - GOLDEN SMOOTHIEE	50.068.000,00,007.00169.00001	CABEZO ROYO	0 - PROD/PLANT	
	PRODUCCIÓN:	90.400	PRECIO:	0,2800	SUPERFICIE:	2,26
	EDAD:	7	MEDIDA PREVENTIVA:		9-Pedrisco-MALLAS ANTIGRANIZO	
	NUMERO UNIDADES:	4180	DESTINO:		1-FRESCO	
	SISTEMA PRODUCCION:	2-TRADICIONAL				
<hr/>						
		NºParcelas	Capital Asegurado	Producción	Superficie	
PRODUCCION/PLANTACION		17	167.639,00 €	575.800,00 Kgs	42,40	
PLANTONES		8	60.660,00 €	-	5,28	

La presenta hoja Anexa forma parte inseparable de la solicitud de Seguro referenciada en el encabezamiento. El presente documento se compone de 11 páginas impresas.

Declaro conocer y aceptar lo indicado en cada una de las hojas que conforman esta solicitud

En MADRID a viernes, 22 de febrero de 2013

La Entidad Aseguradora

El Tomador

El Asegurado



EUROAGRO
P.P.

AMALIO BERDEL FERNANDEZ



ASOCIACION PROFESIONAL DE AGRICULTORES Y GANADEROS
 Alcala, 17
 Telf: 91 537 92 31
 Fax: 91 574 72 95
 28014 MADRID

P100-SEGURO CRECIENTE DE DAÑOS SOLICITUD DE SEGURO

Pág.:10

Línea: 300 - CRECIENTE EXP. FRUTÍCOLAS

Plan: 2012

Ref. Colectivo: 1616194.6 - BBVA--EXP. FRUTALES

Nº solicitud: 007843

DATOS DE PAGO

Forma de pago.....: CONTADO

Fecha de Transferencia: 22/02/2013

Importe Abonado: 7.099,25

Banco: 0182-BBVA

Los presentes datos son facilitados por la Entidad Asegurado y el Tomador bajo su exclusiva responsabilidad de veracidad. Su simple consignación en la solicitud no supone en ningún caso ni su aceptación ni su convalidación por Agroseguro, quedando dichos datos sujetos a posterior comprobación. Conocida con posterioridad la existencia de cualquier inexactitud, Agroseguro podrá ejercitar todas aquellas acciones que legalmente correspondan.

DISTRIBUCIÓN DEL COSTE DEL SEGURO

Prima neta de bonificaciones/recargos:	13.994,15
Prima neta de bonificaciones/recargos con descuentos:	13.434,38
Reaseguro del consorcio:	1.410,61
Recargo del consorcio:	20,15
Coste neto:	14.865,14
Subvención E.N.E.S.A.	6.094,71
Subvención C.C.A.A	1.671,18
A cargo del tomador :	7.099,25

El coste Neto, resulta de incrementar la Prima de Reaseguro a percibir por el Consorcio de Compensación de Seguros y el Recargo destinado a financiar las funciones de liquidación de entidades aseguradoras, sobre la Prima Neta de Bonificaciones/Recargos una vez deducidos los descuentos.

La presente hoja Anexa forma parte inseparable de la solicitud de Seguro referenciada en el encabezamiento. El presente documento se compone de 11 páginas impresas.

Declaro conocer y aceptar lo indicado en cada una de las hojas que conforman esta solicitud

En MADRID a viernes, 22 de febrero de 2013

La Entidad Aseguradora

El Tomador

El Asegurado



EUROAGRO
P.P.

[Handwritten signature]
 AMALIO FERRELL FERNANDEZ