

2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DE CAMPINAS  
(U.N.I.C.A.M.P.)

CARLOS ARRONDO VILLAR

# [IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN LA U.N.I.C.A.M.P.]

## ***Agradecimientos***

*A mis padres y hermanos, por apoyarme desde la distancia.*

*Al Prof.Dr.Claudio L. Messias, por la constante ayuda prestada a lo largo de estos meses.*

*A Iker, por dejarme el Autocad.*

*A Gustavo, por ayudarme con la topografía.*

*A los Doctores Erasmo y Maurilo (I.A.C), por la información sobre la viticultura en São Paulo*

*A José Teixeira, y el “Cori” por su ayuda.*

*A todos vosotros GRACIAS.*

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS U.N.I.C.A.M.P

# Resumen del proyecto

---

Implantación de un viñedo en la U.N.I.C.A.M.P

**Carlos Arrondo Villar**

**10/06/2010**

Este proyecto tiene como finalidad la implantación de viña, de diversas variedades, para elaboración de vino, en los terrenos de la “Universidad estadual de Campinas” (UNICAMP). El viñedo será utilizado con fines pedagógicos y de investigación.

La parcela se encuentra situada dentro de los terrenos de la “Faculdade de Engenharia Agrícola” (FEAGRI). La universidad se sitúa en el distrito de “Barão Geraldo”, en la ciudad de Campinas (Brasil).

La parcela tiene una superficie de 1,5 hectáreas y se encuentra con maleza y restos de plantaciones anteriores.

A diferencia de la mayoría de plantaciones el objetivo de este viñedo no es la producción de vino para la venta, sino servir de base para el aprendizaje de los alumnos y ser utilizado para ensayos, estudios e investigación. Por lo tanto no será planificado como parte de una estrategia comercial con intereses económicos, lo cual dota a este viñedo de características especiales.

Cabe destacar que el viñedo no se encuentra situado en una zona propicia para la vitivinicultura, debido a las condiciones climatológicas y edafológicas. Esto dificulta en gran medida el desarrollo del proyecto. Por tanto ha de hacerse una apropiada elección de variedades, formas de conducción, marco de plantación y prácticas culturales.

La viña servirá para que los alumnos conozcan el mayor número posible de variedades. Por lo tanto se descarta la plantación de solo una o dos variedades, aunque estas sean las más adecuadas para las condiciones de la zona. Las uvas serán utilizadas para la elaboración de vinos de diferentes características en función de las diferentes prácticas o estudios que se realicen en la universidad.

Las variedades y porta injertos se escogerán teniendo en cuenta la adaptación al suelo y a las condiciones climáticas con el objetivo de conseguir

uvas adecuadas para la elaboración de vino y sin problemas de enfermedades. La cantidad de uva producida es menos importante.

Por otra parte el viñedo ha de ser simple e su estructura y manejo. La estructura de la plantación a de facilitar las prácticas culturales. Por tanto, la forma de conducción, el marco de plantación etc.... serán proyectados con este objetivo.

En esta plantación cobra especial importancia el desarrollo de una agricultura sostenible y respetuosa con el medio ambiente, y con la posibilidad de incorporar elementos propios de la agricultura de precisión que sirvan al alumno como base de aprendizaje de viticultura moderna y evolucionada.

La uva obtenida, pese a no ser comercializada, debe garantizar un mínimo de calidad, lo que exige una correcta protección fitosanitaria, un abonado no desequilibrante con la composición química de la uva, una recolección en el momento oportuno y un transporte muy cuidadoso hasta la bodega. Todos estos factores hacen incrementar los costes de inversión inicial y por supuesto los costes de cultivo.

Para la realización de este proyecto se llevó a cabo un estudio de los siguientes condicionantes:

- Condicionantes climáticos
- Condicionantes edáficos
- Agua de riego
- Relieve
- Condicionantes internos de la infraestructura
- Condicionantes externos

En base al estudio de estos condicionantes se analizaron diferentes alternativas y se adoptó una solución justificada para: el tipo de viticultura a implantar, variedades y porta injertos, características de la plantación, establecimiento de la plantación del viñedo, cuidados y técnicas de cultivo, la

recolección, el riego y la maquinaria a utilizar. Además se realizó un presupuesto completo.

De forma resumida las características del proyecto son las siguientes:

Se plantarán el siguiente número de vides:

- 670 plantas de variedad "IAC 138-22 Máximo" con porta injertos "Cultivar 'IAC 766' Campinas"
- 603 plantas de variedad "Syrah" con porta injertos "Cultivar 'IAC 766' Campinas"
- 488 plantas de variedad "Tempranillo" con porta injertos "1103 Paulsen".
- 488 plantas de variedad "Sauvignon blanc".
- 264 plantas de variedad "Isabel" con porta injertos "Cultivar 'IAC 313' Tropical".

Las plantas se obtendrán injertadas en vivero con raíz desnuda.

El marco de plantación será rectangular con una distancia entre filas de tres metros y de metro y medio entre plantas. La orientación de las filas será Norte-Sur.

El sistema de conducción de todas las vides será "espaldera alta" con forma de "Cordón Royat". En un principio se dejarán tres yemas en cada brazo, adecuando la poda dependiendo de la producción.

Se desestima la implantación de abonos de fondo y la realización de un programa de fertilización, ya que el suelo es muy rico en nutrientes. Se instalará un sistema de fertirrigación y la fertilización se realizará en base a la observación de las plantas resultados obtenidos de análisis periódicos de suelo y hojas.

Se instalará un sistema de riego por aspersion, cuyas características se detallan en el proyecto.

La fecha de recolección se decidirá en base al análisis de azúcares (Gados Brix), acidez (PH) y polifenoles totales.

En la finca se dispone de un tractor y diversos aperos. El resto de maquinaria se alquilará en el momento que se necesite.

En el proyecto, además, se explican de forma detallada: las prácticas culturales para la preparación y manutención del suelo; como se realizará la instalación del sistema de riego, el sistema de conducción y la plantación; los métodos de prevención y lucha contra plagas y enfermedades; y la poda.

El presupuesto total del proyecto y su seguimiento durante los cinco primeros años es de “noventa y un mil seiscientos cincuenta Reales con cincuenta céntimos”.

# - Índice

---

-	. <b>MEMORIA.</b>	
-	<b>1.- Antecedentes</b>	
-	1.1.- Directrices del Proyecto.....	6
-	1.2.- Localización.....	6
-	1.3.- Dimensiones.....	7
-	<b>2.- Condicionantes</b>	
-	2.1.- Condicionantes climáticos.....	8
-	2.2.- Condicionantes edáficos.....	17
-	2.3.- Agua de riego.....	19
-	2.4.- Relieve.....	19
-	2.5.- Condicionantes internos de la infraestructura.....	19
-	2.6.- Condicionantes externos.....	20
-	<b>3.- Análisis de alternativas y solución adoptada</b>	
-	3.1.- Estudio del tipo de viticultura a implantar.....	21
-	3.2.- Estudio de variedades y porta injertos.....	22
-	3.2.1.- Elección de las variedades.....	23
-	3.2.2.- Características de las variedades.....	23
-	3.2.3.- Elección de los porta injertos.....	30
-	3.2.4.- Características de los portainjertos.....	32
-	3.3.- Características de la plantación.....	33
-	3.3.1.- Elección del sistema de conducción.....	33
-	3.3.2.- Características del sistema de conducción.....	35
-	3.3.3.- Marco de plantación.....	36
-	3.3.4.- Densidad de plantación.....	37
-	3.3.5.- Orientación de filas. ....	38
-	3.3.6.- Poda y sistema de formación.....	39
-	3.3.7.- Sistema de plantación.....	40
-	3.3.8.- Sistema de riego.....	41
-	3.3.9.- Sistema de mantenimiento del suelo.....	42
-	3.3.10.- La recolección.....	43
-	3.4.- Establecimiento de la plantación del viñedo.....	44



- 3.4.1- Preparación del terreno.....	44
- 3.4.2.- Replanteo y marcado .....	45
- 3.4.3.- Instalación de la red de riego superficial.....	46
- 3.4.4.- Apertura de zanjas para la plantación.....	47
- 3.4.5.- Plantación.....	47
- 3.4.6.- Colocación de la espaldera.....	49
- 3.4.7.- Extensión de los ramales de riego.....	52
- 3.4.8.- Reposición de marras.....	52
- 3.5- Cuidados y técnicas de cultivo.....	52
- 3.5.1.- Mantenimiento del suelo .....	52
- 3.5.2.- Plagas y enfermedades.....	53
- 3.5.3.- Poda.....	70
- 3.5.4.- Fertilización.....	71
- 3.6.- La recolección .....	73
- 3.6.1.- Momento de la vendimia.....	73
- 3.6.2.- Recolección mecanizada .....	74
- 3.7.- El riego.....	75
- 3.7.1.- Necesidad de riego a lo largo del periodo vegetativo.....	75
- 3.7.2.- Estudio agronómico.....	76
- 3.7.3.- Estudio hidráulico.....	76
- 3.8.- Maquinaria.....	77
- . <b>PRESUPUESTO</b> .....	<b>78</b>
- . <b>RESUMO</b> .....	<b>93</b>
- . <b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>102</b>
- . <b>ANEJOS</b> .....	<b>111</b>
- Anejo I : Balance Hídrico.....	112
- Anejo II : Diseño sistema de riego.....	120
- Anejo III: Maquinaria usualmente utilizada en Viticultura.....	127
- Anejo IV: Análisis de Suelo.....	147
- . <b>PLANOS</b> .....	<b>149</b>
- Bibliografía.....	151

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

# MEMORIA

---

**Carlos Arrondo Villar**

**[10/06/2010]**

# 1. – Antecedentes

---

## 1.1 – Directrices del proyecto

Este proyecto tiene como finalidad la implantación de viña, de diversas variedades, para elaboración de vino, en los terrenos de la “Universidade estadual de Campinas” (UNICAMP). El viñedo será utilizado con fines pedagógicos y de investigación.

## 1.2 – Localización

La parcela se encuentra situada dentro de los terrenos de la “Faculdade de Engenharia Agrícola” (FEAGRI) de la “Universidade estadual de Campinas” (UNICAMP). La universidad se encuentra en el distrito de “Barão Geraldo” en la ciudad de Campinas.

Campinas es una ciudad brasileña ubicada en el estado de São Paulo. Está al norte de São Paulo, a una distancia de 90 km de esta. Tiene una superficie de 796 km<sup>2</sup>, y una población estimada, el año 2006 de 1.080.000 habitantes. El área metropolitana está constituida por 19 municipios, y cuenta con una población estimada de 2,8 millones de habitantes (6,75% de la población del Estado) siendo la segunda aglomeración del Estado de Sao Paulo y una de las diez más grandes del Brasil.

El PIB de Campinas, superior a R\$ 20 billones, es equivalente a de países de Suramérica, como Bolivia y Paraguay. Se trata de la 11<sup>a</sup> ciudad más rica del Brasil, concentrando más de 50.000 empresas y el tercero mayor parque industrial del país.

La UNICAMP se sitúa aproximadamente a una latitud de 22° 48' Sur, una longitud de 47° 03' Oeste y una altura de 640m.

En el “Plano I” se muestra la situación de Campinas.

La situación de la parcela dentro de la Universidad se muestra en el “Plano II”

### 1.3 – Dimensiones

La parcela tiene una superficie de 1,5 hectáreas y se encuentra con maleza y restos de plantaciones anteriores.

## 2. – Condicionantes

---

### 2.1.- Condicionantes climáticos.

El clima posé una fuerte influencia sobre la vid, siendo importante en la definición de las posibilidades de las regiones para el cultivo. Éste interfiere con los demás componentes del medio natural, en particular con el suelo, así como con el cultivo y las técnicas de cultivo de la viña. Por eso El estudio climático es muy importante para estudiar la viabilidad del proyecto. Además las características climáticas junto a las edafológicas sirven de base para determinar características de la plantación como: Variedades y porta injertos, forma de conducción, marco de plantación, sistema de riego, etc.

### .- Características Climáticas de Campinas

Campinas está próxima al trópico de Capricornio, lo que le aproxima a un clima tropical, aunque modificado por la altitud que varía entre 500 y 1.100m e introduce un cierto carácter sub-tropical. Según la clasificación de Koppen, el clima de la región es clasificado como Cwa (clima mesotérmico con veranos calientes y estación seca en invierno). El mes más frío presenta media mensual cercana a los 18 °C y el mes más caliente con temperatura superiores al os 22 °C. En el mes más seco recibe menos de 60mm de lluvia. El clima del municipio está influenciado por varias masas de aire: Masa Ecuatorial Continental (Ec), masa Tropical Atlántico (Ta) y masa Polar Atlántica(Pa)

La frecuencia de heladas nocturnas oscila entre 2 y 5 ocurrencias anuales. Ciertos episodios como periodos secos y precipitaciones de granizo, llegan a causar serios prejuicios sobretodo para la fruticultura. Incendios forestales son comunes en la estación seca, entre el final del invierno y el inicio de la primavera.

Los terrenos de la UNICAMP se encuentran aproximadamente a una latitud de 22 y una longitud de 47. Se sitúan a una altura de 640m. En este lugar las temperaturas mínimas son algo superiores a otras zonas de Campinas y apenas se producen heladas.

Se encuentra, por tanto, a una latitud bastante baja para el cultivo de la vid, situación bastante diferente de la viticultura desarrollada en las latitudes más elevadas de las regiones septentrionales de Europa y América del norte, donde la viticultura llega hasta los 52° de latitud Norte, y donde el efecto del fotoperiodo mayor es decisivo para viabilizar el cultivo de la viña. Este efecto influenciará de manera decisiva sobre las condiciones climáticas y por tanto sobre el cultivo.

La altitud, relativamente alta, puede favorecer el cultivo, en comparación con altitudes menores en estas latitudes, disminuyendo algo las temperaturas.

#### **- Datos climáticos medidos en FEAGRI UNICAMP**

Latitud 22 48 55, Longitud 47 03 33, Altura 630m

Mes	T <sup>a</sup> Med	T <sup>a</sup> Máx Me	T <sup>a</sup> Máx Abs	T <sup>a</sup> Mín Med	T <sup>a</sup> Mín Abs	P Méd (mm)	P Máx 24 h (mm)	P (9h) mm	Hum. Rel (%)
Ene	24,7	29,7	36,2	19,8	14,0	280,3	132,2	78	57
Feb	24,9	30,0	35,6	19,9	14,2	215,9	104,8	78	84
Mar	24,7	29,9	35,0	19,6	15,0	162,3	107,6	73	50
Abr	23,1	28,5	34,1	17,6	7,0	58,6	68,0	72	47
May	20,0	25,5	32,0	14,5	4,0	63,3	143,4	75	43
Jun	18,8	24,8	31,0	12,9	0,0	35,4	35,5	75	46
Jul	18,5	24,8	32,0	12,3	2,0	43,3	50,8	73	41
Ago	20,5	27,2	34,4	13,8	5,0	22,9	34,2	67	36
Sep	21,8	27,8	37,6	15,8	5,6	59,5	48,0	68	43
Oct	23,3	29,1	37,4	17,6	9,4	123,5	110,4	70	46
Nov	23,8	29,3	36,8	18,3	10,9	155,6	88,0	72	49
Diz	24,3	29,6	36,0	19,1	11,6	203,9	126,5	75	54
Anual	22,4	28,0	37,6	16,8	0,0	1424,5	143,4	73	47

## **.- Temperatura**

La temperatura del aire presenta diferentes efectos sobre la vid, variables en función de las diferentes fases del ciclo vegetativo o de reposo de la planta. En este caso se puede observar muy poca variabilidad en las temperaturas a lo largo del año.

En la zona la temperaturas invernales son altas para el cultivo de la vid. El frío invernal es importante para romper la dormencia de las yemas, en el sentido de asegurar una brotación adecuada para la vid. En estas condiciones de poco frío invernal, típico de los climas subtropicales se torna necesario la ejecución de prácticas culturales adecuadas para garantizar un porcentaje satisfactorio de brotación.

En primavera las temperatura son altas y sin riesgo de heladas. Las condiciones propician un gran crecimiento vegetativo.

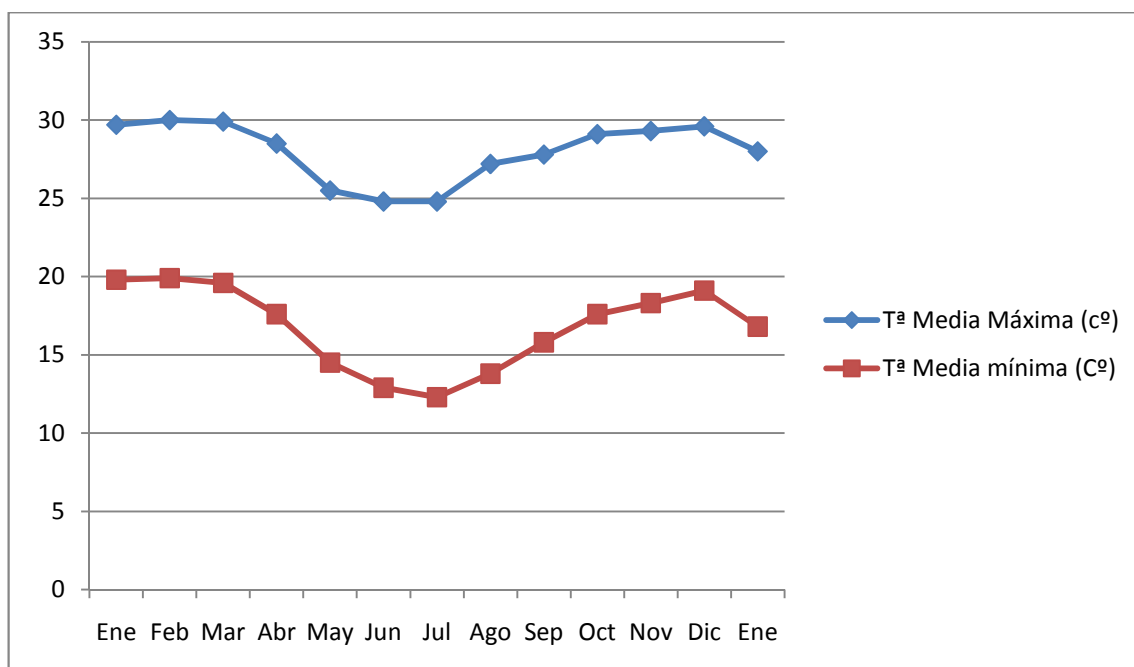
En verano las temperaturas son altas. La mayor actividad fotosintética se produce entre 20°C y 25°C, siendo excesivas temperaturas superiores a 35°C. En el periodo de verano, que coincide con el periodo de maduración de las uvas, temperaturas diurnas amenas posibilitan un periodo de maduración más lento y favorable para la calidad. Igualmente la ocurrencia de noches relativamente frías favorece el acumulo de polifenoles, especialmente los antocianos en variedades tintas e intensidad de aromas en blancas. Condiciones térmicas muy calientes como las de Campinas pueden producir la obtención de uvas con mayores concentraciones de azúcar y baja acidez. Deberá seleccionarse variedades bien adaptadas al calor y llevar acabo técnicas de cultivo adecuadas para estas condiciones.

Las temperaturas Otoñales afectan a la duración del ciclo vegetativo de la vid, que es importante para la madurez de los ramos y la acumulación de reservas de la planta.No existe riesgo de heladas otoñales (precoces) que aceleren la caída de las hojas y el fin del ciclo vegetativo da planta.

## - Amplitud térmica

La amplitud térmica es fundamental para la correcta maduración de las uvas, que si bien necesitan del calor del sol para llevar a cabo este proceso, deben reposar en algún momento y eso sucede durante la noche.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
TªMax	29,7	30,0	29,9	28,5	25,5	24,8	24,8	27,2	27,8	29,1	29,3	29,6
Tª Min	19,8	19,9	19,6	17,6	14,5	12,9	12,3	13,8	15,8	17,6	18,3	19,1
AmpTerm	9,9	10,1	10,3	10,9	11	11,9	12,5	13,4	12	11,5	11	10,5



Las temperaturas nocturnas son altas. Como consecuencia la amplitud térmica es escasa lo que puede afectar a la maduración de la uva.



## **.- Irrradiación solar**

La vid es una planta exigente en luz, requiriendo elevada insolación durante el período vegetativo, factor importante en el proceso de fotosíntesis, así como en la definición de la composición química de la uva. La radiación solar recibida por la planta en determinado local es función de la latitud, del período del año, de la nebulosidad, de la topografía y de la altitud, entre otros. Normalmente una mayor insolación está correlacionada con un menor número de días de lluvia, lo que es favorable, ya que las condiciones son de alta humedad en el sur de Brasil. Los años de mayor insolación producen uvas con buenas concentraciones de azúcar y acidez adecuada. De una manera general, excesiva radiación solar, aliada al exceso de calor, es perjudicial para los vinos, resultando mostos poco equilibrados y con baja acidez.

En las siguientes tablas se muestran las medias de insolación mensual y las mínimas en Campinas.

Grado de Insolación Incidente mensual (Kwh./m2/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Camp	5.44	5.46	5.17	4.94	4.25	4.17	4.41	5.04	5.19	5.66	5.83	5.51

La media anual es de 4.6 (Kwh./m2/día)

Mínima Insolación Incidente mensual (Kwh./m2/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Camp	4.41	4.36	4.04	4.17	3.77	3.38	4.01	4.06	3.68	4.71	4.85	4.61

La media de las mínimas es de 3.7 (Kwh./m2/día)

La radiación es alta, pero no excesiva para el cultivo de la vid.

## **.- Pluviometría**

Las precipitaciones es uno de los aspectos más importantes del clima en viticultura. La viña es un cultivo bastante resistente a la sequía. Existen regiones que producen sin irrigación con precipitaciones menores a 250 mm en el periodo que va desde la brotación hasta la maduración. En este caso este caso es necesario realizar un balance hídrico para estudiar la necesidad de riego y su dimensionamiento.

Ha de tenerse en cuenta que demanda hídrica de la vid varía en función de las diferentes fases del ciclo vegetativo. Además se debe considerar, también el tipo de suelo y la cobertura del mismo (vegetado o no vegetado). El Balance hídrico servirá también para escoger cual es la cobertura más adecuada.

Para el cultivo interfiere no solamente la cantidad de lluvia, sino su intensidad y el número de días y horas en que ocurre. También hay que tener en cuenta posibles pérdidas por escorrentía o percolación

En esta zona las lluvias invernales son escasas. Esto tiene no afectará a la viña durante este periodo pero afectará a las reservas hídricas del suelo, necesarias para el inicio del ciclo vegetativo.

Durante la primavera, las precipitaciones son adecuadas para las necesidades del cultivo. Esto es importante para el desarrollo de la planta, Además no son excesivas por lo que no se favorecerá la ocurrencia de enfermedades fúngicas en la parte aérea.

Las precipitaciones en verano son abundantes pero no excesivas. Esto indica que no existirá la necesidad de recolectar de forma anticipada en relación al punto de madurez. Además es necesario estudiar si garantizan ausencia de sequía, o si por el contrario precisa de riego

Cabe destacar que la ocurrencia de granizo es un fenómeno prejudicial para la viticultura, donde los mayores daños son causados durante el período del ciclo vegetativo que va desde la brotación hasta la recolección.

## **.- Humedad relativa del aire.**

La humedad relativa es alta lo que estimula también o desarrollo vegetativo, aunque favorece la aparición de ciertas enfermedades fúngicas. Será necesario tener en cuenta este aspecto para escoger variedades resistente a estos hongos, y realizar prácticas de cultivo que eviten su proliferación.

## **.- Vientos**

Las corrientes de aire traen masa de aire con diferentes características repercuten sobre las condiciones meteorológicas, con implicaciones sobre la temperatura y la humedad, así como sobre la evapotranspiración del viñedo. Vientos fuertes pueden causar daños a la vegetación, como rotura de ramos. En la floración una brisa ligera es favorable para la diseminación del polen.

En las tablas se muestra las medias mensuales de velocidad del viento y las medias de diferentes años.

Grado mensual de Vel.viento a 10m. de la superficie (m/s)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Camp	2.43	2.38	2.44	2.22	2.24	2.19	2.27	2.42	2.67	2.88	2.93	2.83

Vel. media anual del viento (Km./h)												
	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
Camp	9.8	10,4	10,4	9.6	10.8	8.0	8.9	8.4	8.7	9.2	9.7	9.8

La velocidad media anual del viento es de 9,48 Km/h

Se observa que los vientos son suaves y relativamente contantes a lo largo de los meses y los años.

El viento sopla en Campinas, predominantemente en dirección noroeste.

## **.- Balance hídrico**

Se realizó un balance hídrico, que se muestra en el “Anejo I”. Según el estudio realizado el cultivo precisaría 31mm de agua de riego en el mes de Septiembre.

Estos datos son solo aproximativos, y serán tomados en cuenta únicamente para diseñar el sistema de riego, y no para elaborar un plan de irrigación.

## **2.2.- Condicionantes edáficos.**

En el Anejo III del presente proyecto se encuentran los resultados de un análisis de suelo realizado en 6 puntos diferentes de la parcela. El suelo nos definirá los condicionantes edáficos que encontrará un cultivo leñoso en esta parcela.

### **.- Profundidad.**

La parcela tiene una profundidad grande. Las primeras capas de roca se encuentran a una profundidad de 2m. Esto permitirá perfectamente el desarrollo de las raíces.

### **.- Textura.**

Se trata de un suelo arcillo- limoso. La textura del suelo es puede producir riesgo de encharcamiento.

### **.- Fertilidad.**

En el anejo se muestra de forma detallada datos sobre la fertilidad del suelo. En este apartado se analizarán los aspectos más importante de estos análisis.

#### **- Materia Orgánica:**

La materia orgánica (M.O) mejora la estructura del suelo y su capacidad de retención de agua, y gracias al complejo arcillo-húmico, incrementa la capacidad de cambio catiónico. Además, suministra importantes

cantidades de nutrientes, estimándose que 1 tm aporta 4 kg de N; 2,5 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 5 de K<sub>2</sub>O, cantidades suficientes para una viticultura de calidad. Está muy relacionado con la cantidad de nitrógeno.

La cantidad de materia orgánica en el suelo es bastante constante en toda la parcela y tiene un valor cercano a 30 g/ dm<sup>3</sup>. Este nivel de materia orgánica es relativamente alto para el cultivo de la vid, aunque no excesivo.

- Nitrógeno:

Es de difícil manejo en viticultura, ya que su exceso ocasiona un incremento del vigor contrario a la calidad, exuberancia de la vegetación, con amontonamiento del follaje y retrasos en la maduración. Las sales nitrogenadas son fácilmente lavadas por la lluvia y arrastradas hacia zonas inferiores (lixiviación), lo que además de pérdidas nutricionales, deriva en la contaminación de acuíferos.

La media de las concentraciones de Nitrógeno en las seis muestras de suelo es de 1,31g/Km. Este valor garantiza un alto desarrollo vegetativo, que puede llegar incluso a ser excesivo y afectar a la calidad de la uva.

- Potasio:

Factor clave en la vid, dadas sus altas exigencias, sobre todo en la maduración. Favorece la formación de azúcares, aumenta la consistencia de los tejidos e incrementa la resistencia a condiciones desfavorables. En los vinos mejora su estructura, la intensidad y estabilidad del color, la capacidad de conservación, neutraliza la acidez y es el catión básico del vino.

Atendiendo a los análisis realizados el suelo es relativamente homogéneo en cuanto a la cantidad de potasio. El valor medio es de 3,77 mmolc/ dm<sup>3</sup>. Este es un valor alto, pero que permite la práctica de la viticultura, sin que se esperen problemas por ello.

#### - Fósforo:

La viña es poco exigente en P, porque éste tiende a ser descuidado, además de que los síntomas de su carencia son poco visibles. Las necesidades de P crecen linealmente hasta la vendimia y los efectos carenciales se producen con anterioridad a dicho momento.

El P está implicado en los mecanismos de transferencia de energía, facilita el enraizamiento, aumenta la fertilidad de las yemas, mejora la solidez de los sarmientos e incrementa la resistencia a las enfermedades. En los vinos mejora su estructura y capacidad de conservación, incrementa la estabilidad del color y reduce pH.

Atendiendo a los análisis realizados el suelo no es muy homogéneo en cuanto a la cantidad de fósforo. Se puede observar que las cantidades de fósforo son mayores en la zona oeste, de la parcela, que en la este. Esto se intentará igualar parcialmente mezclando las diferentes partes de la tierra en las labores de preparación del terreno.

El valor medio de cantidad de fósforo en la parcela es de 45,6 mg/ dm<sup>3</sup>. Este es un valor alto, pero que permite la práctica de la viticultura, sin que se esperen problemas por ello.

#### - Calcio

Mejora la calidad del suelo al disminuir su acidez, acelerar la descomposición de la M.O., mejorar la estructura y favorecer la retención de nitrógeno amoniacal, del fósforo y del potasio. En la viña, a partir del envero, las necesidades son elevadas, ya que aparece una intensa sustitución de bases (Ca por Mg).

Atendiendo a los análisis realizados el suelo es homogéneo en cuanto a la cantidad de calcio. El valor medio es de 27,83 mmolc/ dm<sup>3</sup>. Este es un valor muy alto, lo cual no se espera influya de forma negativa y evita que la acidez sea mayor positivo.

## - Magnesio

Está implicado en la fotosíntesis. Las necesidades crecen rápidamente en el período desborre-floración y son máximas en el envero, momento en que son visibles los síntomas de carencia.

Compite con el K en la absorción de las cepas, por lo que un exceso de K da origen a carencias de Mg, sobre todo en años húmedos, debiendo mantenerse una relación K/Mg en el suelo próxima a 5 y contrastar mediante análisis foliar. Las sales magnésicas son de efecto lento, por lo que en caso de carencias, complementar con abonos foliares; también calizas magnesianas utilizadas como enmienda.

Atendiendo a los análisis realizados el suelo es relativamente homogéneo en cuanto a la cantidad de magnesio. El valor medio es de 8,67 mmolc/ dm<sup>3</sup>. Este es un valor alto, pero que permite la práctica de la viticultura, sin que se esperen problemas por ello.

## **.- Azidez (PH).**

El valor de la acidez libre del suelo, medida por el pH, incide sobre la vida microbiana y condiciona la disponibilidad de nutrientes. A pH bajos se incrementa la disponibilidad de elementos como el Al, Fe, Mn y Zn y se reduce la de N, P, Mg. El óptimo de pH en suelos vitícolas se estima en 6,2-6,5 debiendo ser corregido mediante enmiendas calizas. Esta corrección debe ser gradual para no inducir bloqueos en el suelo.

El valor de PH es homogéneo en toda la parcela y tiene un valor aproximado de 5. Por tanto se trata de un suelo ácido, aunque posibilita la práctica de la viticultura.

## **.- Salinidad.**

La vid es un cultivo clasificado como moderadamente sensible a salinidad, con un valor umbral de conductividad eléctrica del extracto saturado (CEe) de 1.5 dS/m.

La salinidad ha sido medida mediante la conductividad eléctrica. Este valor varía ligeramente según la muestra analizada pero aparentemente esto no tiene ninguna relación con la zona de la parcela de donde se cogió la muestra. El valor medio de conductividad es 0,41 dS/m. Este valor es adecuado para el cultivo de la vid y no presenta riesgo de salinidad.

### **2.3.- Agua de riego.**

El agua que utilizaremos para el riego proviene de una balsa de almacenamiento de agua situado en los terrenos de la universidad muy cerca del viñedo. El agua es bombeada hasta un punto cercano al viñedo, situado al norte de este. Este punto está más alto que el viñedo.

### **2.4.- Relieve.**

La parcela se encuentra desnivelada. Tiene una pendiente de 11,5 %, descendiendo de norte a sur, y algo menor al 6%, descendiendo de oeste a este. En el terreno se encuentran ligeras ondulaciones.

### **2.5.- Condicionantes internos de la infraestructura.**

#### **.-Caminos:**

La parcela se encuentra situada dentro de los terrenos de “Feagri” en la “Universidade estadual de Campinas” (UNICAMP). Para acceder a la parcela se debe utilizar el camino asfaltado que conduce hasta “Feagri”. Este camino se encuentra en perfectas condiciones y tiene una anchura de entre 6 y 7 metros.



### **.- Electrificación.**

La finca se encuentra electrificada, posee un transformador; la instalación de la línea de alta tensión y el transformador serán válidos para la realización de nuestro proyecto.

### **.- Construcciones.**

Las construcciones que nos encontramos son:

- Caseta de bombeo de 5 x 5 metros, que se encuentra en perfecto estado para su uso y nos será válida para el proyecto.
- Balsa de almacenamiento de agua situada al sur de la parcela muy cerca de esta, que nos será útil para nuestro riego.

## **2.6.- Condicionantes externos.**

### **.- Núcleos de población.**

La “UNICAMP” se encuentra en “Barão Geraldo”, un municipio perteneciente a la ciudad de Campinas, a 6 Km de esta.

Campinas es una ciudad brasileña ubicada en el estado de São Paulo. Está al norte de São Paulo, a una distancia de 90 km de esta. Tiene una superficie de 796 km<sup>2</sup>, y una población estimada, el año 2006 de 1.080.000 habitantes.

# 3.- Análisis de alternativas y solución adoptada

---

## 3.1.- Estudio del tipo de viticultura a implantar

A diferencia de la mayoría de plantaciones el objetivo de este viñedo no es la producción de vino para la venta. La finalidad de esta viña es servir de base para el aprendizaje de los alumnos y ser utilizado para ensayos, estudios e investigación. Por lo tanto no será planificado como parte de una estrategia comercial con intereses económicos, lo cual dota a este viñedo de características especiales.

Cabe destacar que el viñedo no se encuentra situado en una zona propicia para la vitivinicultura, debido a las condiciones climatológicas y edafológicas. Esto dificulta en gran medida el desarrollo del proyecto. Por tanto ha de hacerse una apropiada elección de variedades, formas de conducción, marco de plantación y prácticas culturales.

La viña servirá para que los alumnos conozcan el mayor número posible de variedades. Por lo tanto se descarta la plantación de solo una o dos variedades, aunque estas sean las más adecuadas para las condiciones de la zona. Las uvas serán utilizadas para la elaboración de vinos de diferentes características en función de las diferentes prácticas o estudios que se realicen en la universidad.

Las variedades y porta injertos se escogerán teniendo en cuenta la adaptación al suelo y a las condiciones climáticas con el objetivo de conseguir uvas adecuadas para la elaboración de vino y sin problemas de enfermedades. Las cantidad de uva producida es menos importante.

Por otra parte el viñedo ha de ser simple e su estructura y manejo. La estructura de la plantación a de facilitar las prácticas culturales. Por tanto, la forma de conducción, el marco de plantación etc.... serán proyectados con este objetivo.

En esta plantación cobra especial importancia el desarrollo de una agricultura sostenible y respetuosa con el medio ambiente, y con la posibilidad de incorporar elementos propios de la agricultura de precisión que sirvan al alumno como base de aprendizaje de viticultura moderna y evolucionada.

La uva obtenida, pese a no ser comercializada, debe garantizar un mínimo de calidad, lo que exige una correcta protección fitosanitaria, un abonado no desequilibrante con la composición química de la uva, una recolección en el momento oportuno y un transporte muy cuidadoso hasta la bodega. Todos estos factores hacen incrementar los costes de inversión inicial y por supuesto los costes de cultivo.

### **3.2.- Estudio de variedades y portainjertos**

Teniendo en cuenta el área de que se dispone y los objetivos de la plantación, se colocarán cinco variedades diferentes, que serán objeto de estudio por parte de los alumnos de la Unicamp.

Las condiciones Climáticas y edafológicas condicionan la elección de las variedades y porta injertos.

En este caso las condiciones no son, en general, adecuadas para el cultivo de *vitis vinífera*. Por este motivo la elección de las variedades y porta injertos cobra especial importancia.

El clima subtropical, y el suelo arcilloso y ácido de Campinas dota a esta zona de unas características muy diferentes a la de la mayoría de zonas vinícolas del mundo. Las condiciones no solo son diferentes a la de los viñedos del hemisferio Norte. Tampoco son comparables a la mayoría de viñedos del hemisferio sur, e incluso de Brasil.

Por eso la elección de las variedades y porta injertos, se realiza, fundamentalmente, tomando como modelo las experiencias desarrolladas en el estado de São Paulo a lo largo de los años y muy especialmente los estudios realizados por el IAC (Instituto Agronómico de Campinas) en el campo de la Vitivinicultura.

El IAC lleva más de 60 años desarrollando proyectos de investigación relacionados con la vid. Entre estos proyectos, destaca el programa de cruzamientos para la obtención de porta injertos tropicales. Para este programa

se han utilizado especies de vid de América tropical. Los porta injertos del IAC presentan elevada resistencia a las principales plagas del suelo, como Filoxera y Nemátodos, y un elevado vigor vegetativo, lo cual los hace especialmente útiles para climas tropicales. Además se adaptan a suelos ácidos y de diferentes texturas, y las estacas presentan un buen enraizamiento. Además de los porta injertos, también se ha desarrollado una variedad especialmente adaptada a las condiciones Paulistas, Máximo IAC138-22.

### 3.2.1.- Elección de las variedades

Analizando los objetivos del viñedo, las condiciones climatológicas y las características edafológicas; se implantarán tres variedades tintas, una blanca y una variedad americana. Las variedades serán las siguientes:

- **Tempranillo.** Se escoge esta variedad para estudiar su comportamiento en estas condiciones climáticas.
- **Syrah.** Es una variedad utilizada en el estado de São Paulo y de la que se espera buenos resultados.
- **Máximo (IAC 138-22).** Es la variedad más apropiada para las condiciones de Campinas
- **Sauvignon blanc.** Se implanta esta variedad para el estudio de la vinificación en vinos blancos
- **Isabel.** Se escoge esta variedad americana ya que es la variedad más utilizada en Brasil. Se esperan buenos resultados de su cultivo y es interesante para el conocimiento por parte de los alumnos y para su estudio.

### 3.2.2.- Características de las variedades

#### - Tempranillo

Tempranillo o Cencibel es una variedad de uva tinta cultivada extensamente para producir vinos tintos con cuerpo. Es originaria de España.

Se cultiva en grandes cantidades en España y Portugal. Además también cultivada en Sudamérica, especialmente en Argentina, Chile y Uruguay.

Es una uva tinta con una piel gruesa. Crece mejor en altitudes relativamente altas, pero puede también tolerar climas mucho más templados. Con relación a la producción de tempranillo en varios climas, el experto en vino Oz Clarke señala:

Para obtener elegancia y acidez de la tempranillo, necesitas un clima fresco. Pero para conseguir altos niveles de azúcar y las gruesas pieles que dan color intenso necesitas calor.



*Racimo de uva tempranillo madura con su característico color negro azulado.*

Es muy segura en el cuajado, muy sensible a plagas y enfermedades, y poco resistente a la sequía y a temperaturas altas. Los racimos tienen forma cilíndrica y son compactos. Las bayas son esféricas, de color negro púrpura con una pulpa incolora. La baya es de color muy oscuro y forma una esfera como un abalorio.

La raíz de tempranillo absorbe potasio con facilidad, lo que ayuda a los niveles de pH de 3.6 en la pulpa y 4.3 en la piel cuando alcanza la madurez. Cuando absorbe demasiado potasio, el mosto es más salino lo que hace más lenta la desaparición del ácido málico lo que da como resultado un pH superior. La piel no presenta ningún carácter herbáceo. La uva es muy susceptible a las inclemencias del tiempo, contrayéndose cuando hay sequía e hinchándose cuando hay demasiada humedad. La hinchazón tiene un efecto negativo en la calidad, pues afecta al color del vino. Los efectos del tiempo se atenúan en lugares con piedra caliza debido al efecto de la arcilla y la humedad en las raíces; los efectos son peores en zonas arenosas, así como para viñas que tienen menos de doce años, pues las raíces son generalmente demasiado superficiales.

Tempranillo se usa en mezclas, siendo normalmente el 90% de la mezcla. Menos frecuentemente se embotella como vino varietal. Siendo de baja acidez y bajo también el contenido de azúcar, lo más normal es mezclarla con garnacha, mazuela, graciano, *merlot* y *cabernet sauvignon*. En Australia, la tempranillo se mezcla con garnacha y syrah. En Portugal, donde se la conoce como *tinta roriz*, es una uva principal en la producción de algunos oportos.

Los vinos de tempranillo pueden consumirse jóvenes, pero los más caros se envejecen durante varios años en barrica de roble. Los vinos tienen color rojo rubí, con aromas de bayas, ciruelo, tabaco, vainilla, cuero y hierba.

La uva tempranillo produce un mosto equilibrado en azúcar, color y acidez, aunque esta última a veces es escasa. Posee un paladar franco, interesante en vino joven y aterciopelado cuando envejece. Se considera variedad preferente y desde hace algunos años es la variedad que mayor superficie ocupa en la Denominación Rioja.

## - Syrah

Syrah es una variedad de vid (*Vitis vinifera*) tinta. Con esta variedad se puede crear un vino monovarietal llamado también *syrah*.

El origen de esta cepa está rodeado de controversias y dudas. Una de las tesis es que proviene de la ciudad persa de Shiraz, desde donde bien los

fenicios o siglos después los cruzados la habrían llevado a la Galia. Según otros, viene de Siracusa, en Italia. Tiene una importante implantación en el centro y sur de Francia, lo que ha dado lugar a que se considere que puede ser originaria del Ródano, región donde se elaboran vinos monovarietales con esta uva, en particular los de Hermitage. Esta variedad se llevó al Nuevo Mundo del vino: Australia (allí llamada *shiraz*), Chile y California, también se destacan plantaciones en Argentina, precisamente en la provincia de San Juan

En Brasil es cultivada en São Paulo, Rio Grande do Sul y en São Francisco.

Es una variedad de fácil cultivo. Requiere mucho sol y temperaturas altas. Es resistente a las enfermedades. Sin embargo, su rendimiento es bajo. Es difícil elaborar con ella vinos de calidad.

Tiene un racimo de tamaño mediano, forma cilíndrica y compacto. Las bayas son de tamaño pequeño, forma ovoide y color azulado. La piel es medianamente espesa.

Suele mezclarse con otras variedades como Garnacha, Tempranillo, Cabernet Sauvignon o Merlot. En Argentina se ha mezclado, con distintas calidades de uvas y resultados, al Syrah con uvas Viognier (uvas blancas) creando una muy interesante combinación de sabores y aromas -el Viognier es un vino blanco muy perfumado- que se presta a maridajes con una amplia gama de platos y comidas.

El vino syrah es un vino amable y sabroso, de aroma profundo a frutas silvestres y a violetas. El color es intenso, refinado, sólido y austero, especiado y de acidez destacable.



La uva Shiraz posee un color púrpura profundo característico que se refleja en su vino.

### **- Máximo (IAC 138-22)**

Es un cruce de Seibel 11342 x Syrah – considerado el mejor entre todos los híbridos para vino tinto lanzados por el “Instituto Agronômico de Campinas”, del programa de mejoramiento desarrollado por Santos Neto, en las décadas de los 40 a los 60, su cultivo está aumentado en el estado de São Paulo. Sus plantas son vigorosas, excesivamente productivas, con buena tolerancia a las enfermedades, de brotación precoz ciclo mediano. Produce vinos tintos neutros de buena calidad, cuando la producción es adecuadamente manejada, en espaldearas altas, con desbaste de cachos, control de la maduración e vinificación específica para la variedad, con poco tiempo de maceración, para evitar exceso de acidez e taninos. El contacto por algún tiempo con madera de roble, sea en barricas o en forma de chips, seguido de envejecimiento en botella, mejora significativamente su calidad.





*Racimo de la variedad Máximo*

### **- Sauvignon blanc**

La uva Sauvignon, también denominada Sauvignon Blanc, está considerada, después de la Chardonnay, la variedad más fina entre las cepas blancas de origen francés.

Es una planta resistente al frío. Tiene brotación temprana. El racimo es de tamaño mediano y forma cilíndrica. Las bayas son de tamaño mediano, forma redonda y color amarillo-dorado. Produce vinos elegantes, secos y ácidos.

Es una variedad vinífera procedente de la región de Burdeos, en Francia.

En Argentina, sobre todo en la región de Cuyo, no ha perdido en absoluto las virtudes francesas obteniéndose de esta variedad excelentes y delicados vinos blancos secos; mundialmente puede utilizársela sola o combinada con otra importante variedad como el Semillón.

Otros lugares del "Nuevo Mundo" del vino donde puede encontrarse son: Argentina, Australia, Chile, Nueva Zelanda, Colombia y Uruguay.



*Racimo de Suvignon Blanc*

### **- Isabel**

Es la variedad más importante de Brasil, porque ocupa un 30% del área total de viña. Es utilizada para todos los fines: vino tito y rosado, mesa y zumo.

Es una variedad de la especie *V.Labrusca*, originaria de los Estados Unidos. Presenta gran resistencia a antracnosis, probablemente la principal razón de su éxito.

Planta vigorosa, produciendo en media 1 a 2 Kg/m<sup>2</sup>, soporta bien la poda corta en la conducción en espaldera, aunque el principal sistema sea la latada. Tiene maduración tardía.

Los racimos medios y cónicos, pesando de media de 200 a 250g; granos medios, redondos y de color negro azulado y piel de abundante pruina.

El mosto presenta un color rosado poco intenso, tiene buena concentración de azúcar y bajo nivel de ácido málico e acidez total. El vino tiene un color rojo vivo; El aroma es intenso y con acentuada tipicidad varietal; El análisis sensorial evidencia que generalmente falta al vino equilibrio y suavidad.



*Racimos de Uva Isabel*

### **3.2.3.- Elección de los porta injertos.**

Se denomina portainjerto o patrón a la planta, arbusto o árbol sobre cuyo tallo o tronco se realiza el injerto de otro similar.

Para la elección del portainjertos a de considerarse el destino de la producción, la fertilidad del suelo, los problemas de enfermedades y plagas ocurrentes en la región o área del viñedo. Además abra que tener en cuenta las siguientes características propias del portainjertos:

a.-) Resistencia a la Filoxera: en orden descendente de resistencia tenemos: *Vitis rotundifolia*, *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri* y por último *Vitis vinifera* que es la más sensible a su ataque.

b.-) Resistencia a la caliza: se mide en base al Índice de Poder Clorosante (I.P.C.):

$$\text{I.P.C.} = ( [\text{CO}_3\text{Ca}] / [\text{Fe}]^2 ) \times 104$$

Ejemplo: 41 – B: 40% resistencia a la caliza activa à I.P.C.= 60

c.-) Resistencia a la sequía y humedad.

d.-) Resistencia a la salinidad.

e.-) Resistencia al ataque de nematodos.

f.-) Afinidad del portainjerto con la variedad a injertar.

g.-) Vigor adecuado para nuestra variedad: para evitar problemas de corrimiento de flor. En general, para a producción de uvas viníferas deberían ser preferibles los portainjertos de menor vigor, para privilegiar a calidad da la materia prima.

Los patrones pueden proceder de especies puras de *Vitis* que no han sufrido cruce alguno, pero normalmente no se usan. Los patrones disponibles en los viveros proceden de hibridaciones entre especies americanas o entre especie americana con especies de *Vitis vinifera* ; Las especies americanas utilizadas suelen ser : *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* y *Vitis berlandieri*.

Para la elección de los portainjertos se ha tenido en cuenta, además de todo lo expuesto anteriormente, los estudios realizados por el IAC (Instituto Agronómico de Campinas) en el campo de la Vitivinicultura.

IAC está desarrollando un programa de cruzamientos para la obtención de porta injertos tropicales. Para este programa se han utilizado especies de vid de América tropical. Los porta injertos del IAC presentan elevada resistencia a las principales plagas del suelo, como Filoxera y Nemátodos, y un elevado vigor vegetativo, lo cual los hace especialmente útiles para climas tropicales.

A continuación se enumeran los portainjertos escogido para cada variedad y se justifica brevemente su elección.

- **Cultivar 'IAC 766' Campinas:** Es un portainjertos muy utilizado en São Paulo e ideal para las condiciones de Campinas. Será utilizado como portainjertos de Syrah y Máximo (IAC 138-22).
- **Cultivar 'IAC 313' Tropical:** Viene siendo usado en el estado de São Paulo. Será usado como portainjertos para la variedad Isabel, ya que ha demostrado ser un muy buen portainjertos para esta variedad.
- **1103 Paulsen:** Es uno de los más utilizados en todo Brasil. Será utilizado como portainjertos para Tempranillo y Sauvignon Blanc.

### 3.2.4.- Características de los portainjertos

#### - Cultivar 'IAC 766' Campinas :

Es un cruzamiento entre Riparia de Traviú “ *V. riparia-V. rupestris x V. cordifolia, 106-8 Mgt*” y la especie de vid tropical *V. caribaea*) realizado por Santos Neto, en 1958.

Se adapta perfectamente a las condiciones ambientales del estado de São Paulo. Se trata de un portainjertos bastante vigoroso. Sus hojas presentan buena resistencia a enfermedades. Sus ramos hibernan mejor que los del portainjerto tropical. Sus estacas enraízan bien y presenta buena compatibilidad en el injerto con la mayoría de variedades.

Es buen injerto para las variedades Itália, Rubi, Patricia, Benitaka, Red Glove, Paulistinha, Centennial Seedless, IAC 138-22 Maximo y María.

Viene siendo usado en todas las regiones del estado de São Paulo y el valle del rio São Francisco, donde es el portainjertos predominante, juntamente con el IAC 572.

### - Cultivar 'IAC 313' Tropical:

Es un cruzamiento entre Golia (*V.riparia-Carignane x V.rupestris du Lot*) y la especie de vid tropical *Vitis cinérea* realizado por Santos Neto.

Se adapta perfectamente a las condiciones paulistas. Es vigoroso. Se adapta bien a diferentes tipos de suelo, inclusive los que presentan una acidez elevada. Sus hojas presentan resistencia a enfermedades. Sus ramos lignifican tardíamente y difícilmente pierden las hojas. Sus estacas presentan buen índice de pegamiento, debiendo ser evitadas, no obstante, aquellas con diámetro superior a un centímetro.

Es buen injerto para las variedades Itália, Rubi, Patricia, Benitaka, Red Glove, Paulistinha, Centennial Seedless, IAC 138-22 Maximo e Isabel.

Viene siendo usado en todas las regiones del estado de São Paulo y el valle del río São Francisco, donde es el portainjertos predominante, juntamente con el IAC 572.

- **1103 Paulsen:** Es un portainjertos del grupo *berlandieri x rupestris*. Tuvo gran difusión en Rio Grande do Sul e en Santa Catarina en los últimos años porque presenta tolerancia a fusariosis, enfermedad muy común en Brasil. Es vigoroso, enraíza con facilidad y presenta muy buen pegado en el injerto. Tiene demostrado buena afinidad general con las diversas variedades.

### 3.3.- Características de la plantación

La elección del sistema de conducción tiene muchísima importancia ya que de él dependerá toda la tecnología de la explotación, así como la plantación, la poda, el sistema de formación y demás parámetros.

#### 3.3.1.- Elección del sistema de conducción.

Se entiende por sistema de conducción, el conjunto de decisiones que determinan la disposición de los órganos aéreos de las cepas en el espacio. Influye directamente en la producción y calidad de la cosecha, de ahí la importancia de su elección, ya que a medida que aumenta la superficie foliar

expuesta, disminuye su coeficiente de utilización a consecuencia de que las hojas no reciben con igual intensidad la energía solar; se sombrea las unas a las otras, con menor tasa fotosintética de las internas, se crea un peor microclima en la zona de los racimos, con la consiguiente incidencia en la maduración.

El óptimo de iluminación para la fotosíntesis de las hojas de la vid se sitúa entre 35.000 y 50.000 lux, con temperaturas también óptimas entre 25° y 30° C, dependiendo de la variedad, del momento, de las condiciones ambientales y de cultivo.

Hay varios factores que influyen en la toma de decisión para la elección del sistema de conducción:

- a) El objetivo de la producción (calidad x cantidad)
- b) La variedad, especialmente en lo que se relaciona al hábito de fructificación, que puede exigir poda en cordón o mista. También del tamaño del racimo, del vigor de la planta, que puede requerir altura y/o anchuras mayores para una mayor exposición al.
- c) Las condiciones del suelo y del clima.
- d) La topografía del terreno.
- e) El método de recolección, manual o mecánica.
- f) El coste de instalación y de mantenimiento de los postes e hilos.
- g) La coyuntura económica/rentabilidad del viticultor.
- h) La tradición.

Hay una diversidad muy grande de sistemas de conducción utilizados en las diferentes regiones vitícolas del mundo. Para el Sistema de Producción de Uvas Viníferas para Procesamiento en Brasil, se utilizan los sistemas de conducción latada y espaldera.

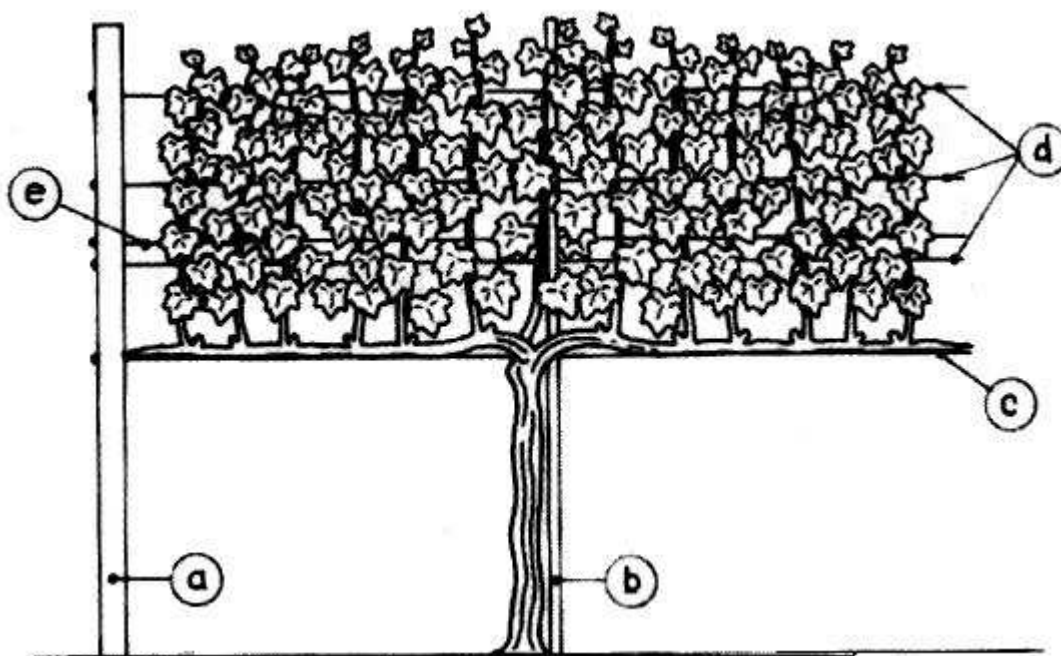
En este caso se opta por la **conducción en espaldera alta** ya que resulta más económica, facilita las labores culturales, permite mejor la mecanización y crea menos problemas de sombreado y enfermedades fúngicas.

### 3.3.2.- Características del sistema de conducción.

El sistema de conducción en espaldera es uno de los más utilizados por los viticultores en los principales países vitivinícolas. En Brasil es comúnmente utilizado.

La vides conducida en espaldera tienen dosel vertical y la poda es mixta (Gouyot) o en cordón. Las varas son atadas horizontalmente a los hilos del sistema de sustentación del viñedo.

Se darán más detalles sobre la estructura en espaldera en El apartado “establecimiento de la plantación del viñedo”



*Sistema de conducción en espaldera: a) poste de cabecera; b) poste interno; c) hilo de producción; d)hilos fijos de vegetación; hilos móviles de vegetación)*



Las principales ventaja que presenta este sistema son las siguientes:

- Se adapta bien al hábito vegetativo de la mayor parte de viníferas.
- Los frutos se sitúan en un área del dosel vegetativo y las extremidades de los remos en otra. Eso facilita las operaciones mecanizadas, como retirada de hojas, pulverizaciones en los racimos o despunta.
- Presenta buena aireación.
- Puede ser ampliado paulatinamente, ya que la estructura de cada fila es independiente;
  - El coste de implantación es menor que el de la latada.
  - Es atractivo visualmente.

No obstante este sistema presenta las siguientes desventajas:

- Presenta tendencia al sombreado.
- La densidad de ramos generalmente es muy elevada.
- Si la distancia de las filas fuera mayor que 3,00 m, el área de superficie del dosel vegetativo será pequeña;

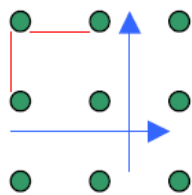
### **3.3.3.- Marco de plantación.**

Se denomina marco de plantación a la forma de disponer las plantas en el terreno, la distancia que deben guardar las cepas entre sí una vez plantadas.

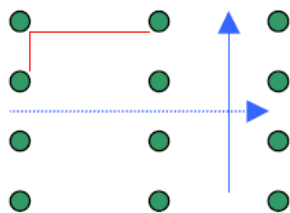
Las variables de las que depende la elección del marco de plantación son:

- .- Densidad de plantación.
- .- Tamaño de la planta ya adulta.
- .- Sistema de formación.
- .- Mecanización.
- .- Máxima exposición a la luz solar.

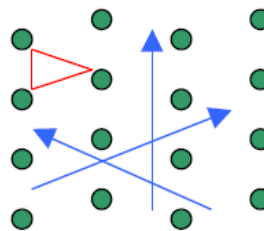
Los marcos de plantación más habituales en son: marco real, marco rectangular y marco a tresbolillo.



Marco real



Marco Rectangular



Marco a tresbolillo

Ante todo, para seleccionar el marco de plantación, se debe tener presente que la plantación tiene un sistema de conducción en espaldera, por lo que sólo serán posibles las labores entre calles y no entre líneas, siendo ésta mecanización sumamente importante.

Así se descarta la posibilidad de marco a tresbolillo por no satisfacer la mecanización y no ser posible hacer las labores en tres sentidos, sino en uno sólo.

Se descarta también el marco real porque a pesar de tener anchas calles para la mecanización, la densidad de plantación ha de ser muy baja y no nos conviene.

Por tanto, se escoge el **marco rectangular**, dándole más anchura a las calles y disminuyendo la distancia entre plantas de la misma fila.

### 3.3.4.- Densidad de plantación.

Se llama densidad de plantación al número de plantas por hectárea.

Se debe tener en cuenta que a mayor densidad, mayor posibilidad hay de producir vinos de calidad, ya que se reparte el vigor entre las plantas, pero también habrá una mayor necesidad de humedad que se deberá subsanar.

Además habrá que tener en cuenta el sombreadamiento y la mecanización. En este caso es importante una buena separación entre filas para facilitar las labores y posibilitar la utilización de maquinaria, en el caso de que se deseen analizar y estudiar diferentes técnicas de cultivo.

Teniendo en cuenta las diferentes variables se opta por las siguientes características

- **separación entre filas de 3 metros.**
- **separación entre plantas de cada fila, de 1.5 metros.**

Obteniendo una densidad de plantación de unas 2.222 plantas/ha

### **3.3.5.- Orientación de filas.**

En una conducción en espaldera, las filas deben orientarse aproximadamente en dirección Norte – Sur, para que la iluminación se realice por ambos lados de la espaldera, de tal forma que la primera cara quede iluminada por la mañana, y la segunda cara quede iluminada por la tarde.

La dirección de los vientos dominantes es también un factor importante a la hora de fijar la orientación de filas, y otro condicionante podrá ser la densidad de plantación.

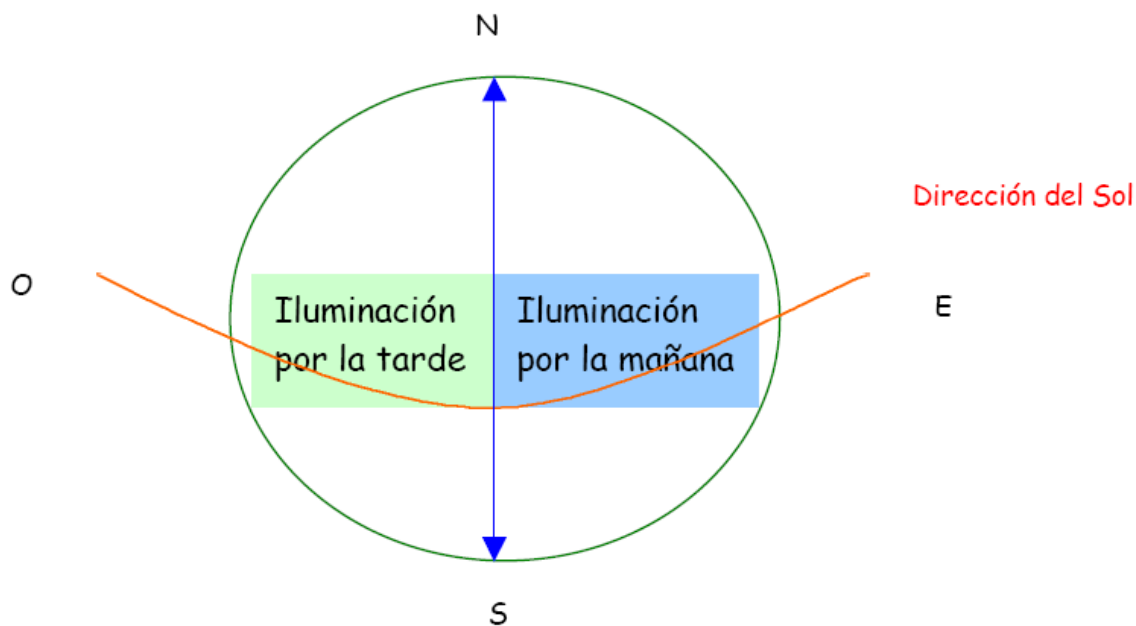
Se suele tomar como base de plantación una línea paralela a un camino o edificación, o simplemente la continuación de un viñedo colindante.

Se debe buscar una disposición de filas que sea la más larga para poder acortar el tiempo que empleará la máquina en dar los giros necesarios.

Además a de tenerse en cuenta la pendiente. Ya que en caso de grandes pendientes es mejor orientar las filas en las curvas de nivel. En este caso la parcela tiene pendiente Norte- Sur.

La viña se puede colocar de forma inclinada siempre que la pendiente no supere el 20% de desnivel. Aunque las pendientes superiores al 5% suelen producir problemas de escorrentía y en el diseño del riego.

En nuestro caso la pendiente, es de 11,5. Se procederá a realizar labores para disminuir la pendiente a un 5%, teniendo en cuenta que el tamaño de la parcela es muy pequeño y es posible realizar esta labor sin que sin ser excesivamente costoso ni laborioso. De este modo, se opta por orientar la espaldera en **dirección Norte- Sur**, para aprovechar mejor la luz.



*Posición del sol a lo largo del día*

### 3.3.6.- Poda y sistema de formación.

Se llama poda al conjunto de los distintos cortes y supresiones que se ejecutan en los sarmientos, brazos y excepcionalmente tronco, así como en las partes herbáceas (pámpanos, hojas, racimos, etc.) y que se llevan a cabo algunos o todos los años.

Poda en seco o poda de invierno es aquella que se practica durante el periodo de reposo de la vid, sobre partes agostadas (sarmientos, brazos y tronco). Tiene lugar todos los años.

Con la poda se persigue:

- . Dar a la planta en sus primeros años una forma determinada y más tarde conservársela para facilitar todas las operaciones de cultivo, haciendo con ello que la explotación de la vid sea económica.

- . Que rinda una cosecha anual lo más regular y constante posible, sin altibajos.

- . Regular la fructificación, haciendo que los tamaños de los racimos aumenten, mejoren de calidad y maduren bien.

- . Acomodar las dimensiones de la cepa y limitar su potencial vegetativo, armonizándolo con las características de la variedad y con el medio en que vive.

- . Atender al buen gobierno de la savia y a su prudente distribución.
- . La poda asegura una mayor duración de la vid, retrasando su vejez.

La elección del sistema de poda depende de la variedad, de las características del suelo, de la influencia del clima y de aspectos sanitarios.

Existen diferentes sistemas de formación según el tipo de poda pero fundamentalmente las alternativas son Guyot (simple o doble) y Cordón Royat (simple o doble).

Analizando las condiciones se opta por el **doble Cordón Royat**. El Cordón es un sistema de poda más simple que El Guyot y permite la mecanización. Se opta por El Cordón Guyott doble ya que se espera obtener vides vigorosas, productivas y con gran expresión vegetativa.

### 3.3.7.- Sistema de plantación

La vid puede multiplicarse por vía sexual (pepitas) y por vía asexual o vegetativa (yemas, estacas, barbados, injertos, barbados injertados, pots y demás).

La multiplicación sexual no es apropiada para una viticultura comercial por ser demasiado lenta.

La multiplicación asexual se basa en la facultad que tienen los pámpanos y sarmientos para emitir brotes y raíces cuando se les sitúa en condiciones adecuadas.

Las diferentes plantas que nos ofrecen los viveros para realizar la plantación son las siguientes: Barbados, barbados injertados o planta-injerto y por último plantainjerto con cepellón.

Se desestima el uso de barbados, aunque es el más económico, por tener que realizar el injerto al año siguiente, lo cual es bastante complejo y requiere mano de obra especializada para garantizar la calidad del injerto. De

cualquier modo se contempla la posibilidad de realizar injertos en campo en años sucesivos, por parte de los alumnos, con fines pedagógicos.

Se desestima así mismo la opción del uso de plantas – injerto con cepellón, por la realización del trasplante en el periodo vegetativo. Este trasplante es más delicado por exigir la planta unas condiciones muy específicas de humedad en los primeros momentos tras la plantación difíciles de conseguir.

Así, se opta por elegir plantas – injerto a raíz desnuda, que aunque supone un mayor coste por planta, ahorra la tarea del injerto, adelanta un año la entrada en producción, no precisa condiciones específicas de humedad en su trasplante y éste es de fácil realización en parada vegetativa.

En resumen, el sistema de plantación se realizará con **planta injertada en vivero a raíz desnuda** de un año, para hacer la plantación durante la parada vegetativa, con **material certificado** (libre de virus).

### 3.3.8.- Sistema de riego

La vid es una planta que necesita relativamente pequeñas necesidades de agua para su cultivo, además de tener un potente sistema radicular que profundiza en el suelo y un gran poder de succión de sus raíces, todo lo cual contribuye a que se pueda cultivar en seco, traducido normalmente en menores producciones.

La abundante disponibilidad de agua influye favorablemente en la producción. Atendiendo al balance hídrico realizado, las necesidades de riego son escasas, pero sería recomendable aplicar agua de riego en la época primaveral, coincidiendo con la brotación y floración de la vid.

Los principales sistemas de riego que podemos aplicar, entre los que elegiremos uno son los siguientes: riego por gravedad, riego por aspersión y riego localizado.

Elegimos el sistema de **riego localizado** principalmente por que se pretende que el alumnado pueda conocer este tipo de riego, permite la fertirrigación, en el caso de que se considere oportuna. En otro apartado de la memoria de este proyecto describiremos el riego a instalar.



*Detalle de riego por goteo en viña en espaldera*

### **3.3.9.- Sistema de mantenimiento del suelo**

El mantenimiento del suelo comprende el control de malas hierbas, mantener una estructura del suelo que logre un desarrollo satisfactorio de la vid, que facilite la aireación, disminuir la erosión y mejorar la fertilidad del suelo.

Las técnicas más corrientemente usadas para el mantenimiento del suelo son:

- .- Técnicas que mantienen el suelo sin vegetación: Laboreo del suelo y empleo de herbicidas.
- .- Cubiertas vegetales.
- .- Sistemas mixtos.

El sistema de mantenimiento del suelo elegido, es el **laboreo** por implantar riego localizado y querer mecanizar las diferentes labores necesarias de la vid como la recolección.

Se utilizará laboreo intercepas; en los primeros años, cuando las plantas son pequeñas, se colocarán tutores en las cepas para que protejan y absorban la colisión con el palpador del apero. Se realizarán las labores exclusivamente necesarias y a escasa profundidad. Durante el periodo de reposo vegetativo no se realizaran labores, ya que en este periodo la vegetación que aparece no le hace competencia alguna a la vid.

### 3.3.10.- La recolección

Terminado el proceso de maduración de la uva, se procede a la recogida de la misma. Como el destino de la producción es la vinificación, los índices de maduración de la uva serán los siguientes, determinados por varios factores a medir:

- .- Índices generales de maduración externos.
- .- Índices físicos de maduración.
- .- Índices químicos de maduración
- .- Índices fisiológicos de maduración.

Existen dos tipos de recolección: recolección manual y recolección mecanizada.

Seleccionamos la **RECOLECCIÓN MECANIZADA** para nuestro proyecto, ya que se persigue el conocimiento de maquinaria por parte de los alumnos y se desea realizar proyectos de estudio y análisis de diferente maquinaria para viña.



### **3.4.- Establecimiento de la plantación del viñedo.**

#### **3.4.1.- Preparación del terreno.**

Decidida la plantación del viñedo después de su estudio, es necesario preparar el terreno para que las plantas dispongan de un adecuado sistema radicular y por tanto, las cepas tengan un desarrollo satisfactorio.

El programa de preparación del terreno será el siguiente:

##### **. Subsolados:**

Se debe realizar varios meses antes de la plantación, preferentemente en verano, con profundidades mínimas de 60 centímetros hasta un metro. Se realiza con arados remolcados por tractores, con subsoladores simples o vibratorios. no mezcla el suelo y subsuelo, pero sí lo complementa con una labor profunda que solamente afecta al suelo.

Esta labor resquebrajará o romperá el horizonte petrocálcico que impediría el buen desarrollo en profundidad de la raíz. Se darán dos pases de subsolador cruzados a una profundidad de 75 – 80 centímetros. El suelo debe estar bastante seco para que trabaje mejor.

Si esta labor descubriera piedras en la superficie, se procederá a retirarlas manualmente o con una pala hidráulica acoplada al tractor (se conducirán estas piedras a un vertedero o lugar autorizado). De esta forma la implantación y el desarrollo de la vid será más fácil.

##### **. Labor con vertedera:**

Labor complementaria que se realizará, para incorporar con ella la posible nacencia de los restos vegetales, y homogeneizar el horizonte superficial. La labor se realiza con vertederas que voltean la tierra unos 35 – 45 centímetros de espesor.

. Disminución de la pendiente de un 11,5 % a un 5%:

Se realizará mediante la utilización de excavadora. Cogiendo tierra de la parte más alta y poniéndola en la parte más baja.

. Pase de grada:

Se realiza con una grada de discos para desterronar el terreno.

. Rulado:

Se realizará un pase de rulo para dejar la superficie del terreno lisa y poder realizar el marqueo más fácilmente.

### **3.4.2.- Replanteo y marqueo**

Una vez preparado el terreno, se procede al marqueo de la plantación, que consiste en señalar en el campo el emplazamiento definitivo de cada cepa (la plantación se realizará en zanjas). La señalización del trazado de las tuberías y de los caminos, se realizará antes del marqueo.

El camino que accede a la finca tiene una anchura de siete metros. Además de el área considerada para la plantación, existe un espacio de entre 3 y 6 m a cada lado que será suficiente para las maniobras de las maquinarias.

Las líneas de plantación se orientarán dirección Norte – Sur.

La línea base para la plantación será la valla que separa el lado más largo con el camino. Desde él se dispondrán líneas perpendiculares que serán las líneas de plantación. Estas líneas tendrán una separación de 3m.

Se señalará el principio y final de las líneas de cultivo con cañas que tengan pintadas una cinta verde, con 75 cm de longitud.

Se determinará así mismo la ubicación exacta de la red de riego y se señalará con cañas con cinta amarilla de 75 cm de longitud. Los pasillos y caminos se señalarán con cañas de la misma longitud, pero pintados en rojo.

Atendiendo a la geometría del terreno, y evitando líneas de cultivo mayores de 100m, se obtiene un total de 51 líneas de cultivo tal y como se observa en el “Plano III”. Como ya ha sido comentado, es importante tener en cuenta que además del terreno destinado para el cultivo que aparece en el plano, se dispone de un espacio complementario de un mínimo de 3m a cada lado que permitirá las labores de preparación, y cuidado del cultivo.

Hecho ya el marqueo principal, se estima que el número de cada variedad será el siguiente:

- 10 líneas de” IAC 138-22 Máximo” de 99m con 67 plantas: **670 plantas de IAC 138-22 Máximo**
- 9 líneas de “Syrah” de 99m con 67plantas: **603 plantas de Syrah**
- 8 líneas de Tempranillo de 90 m con 61 plantas: **488 plantas de Tempranillo.**
- 8 líneas de Souvignon blanc de 90 m con 61 plantas: **488 plantas de Souvignon blanc.**
- La variedad Isabel se dispone en 3 líneas de 42m con 29 plantas, 3 líneas de 36m con 25 plantas, 3 líneas de 22,5m con 16 plantas, 3 líneas de 13,5 m con 10 planta y 4 líneas de 7,5m con 6 plantas: **264 plantas de Isabel**

### **3.4.3.- Instalación de la red de riego superficial.**

La red de riego se enterrará en su totalidad exceptuando los ramales portagóteros. Las zanjas se realizaran con una retroexcavadora alquilada. La red general de riego se enterrará en una zanja de 1 metro de profundidad y 50 cm de anchura. Las tuberías terciarias también irán enterradas para facilitar las labores y el paso de la maquinaria. Se colocarán con zanjas de 1 m de profundidad y 50 cm de anchura. En la base de estas zanjas, se colocarán 10 – 15 cm aproximadamente de tierra fina sobre la que se situará la tubería, que también se cubrirá con algunos centímetros más de la misma tierra fina. Con esta colocación de la tierra fina, se pretende proteger la tubería de posibles roturas por el paso de maquinaria y otros vehículos.

### **3.4.4.- Apertura de zanjas para la plantación.**

Una vez señaladas las líneas de plantación y antes de colocar las tuberías terciarias, se procederá a la apertura de las zanjas para la plantación. Para ello, el terreno debe estar en tempero. Para realizar la apertura de zanjas se usará un apero abrezanjas. Después de realizarlo se debe hacer otra limpieza de piedras o elementos que pueden entorpecer el correcto desarrollo de las plantas.

### **3.4.5.- Plantación.**

Como se especificó, la plantación se realizará con plantas injertadas que nos servirá el vivero, que habrá hecho el injerto al barbado del patrón que nosotros elegimos con las variedades seleccionadas el invierno anterior.

Así la planta servida por el vivero tendrá dos años de raíz y un año de injerto, a raíz desnuda.

Además de estas plantas, el vivero nos servirá por su cuenta un número determinado de plantas (5 %) para la reposición de marras, acuerdo al que llegamos con el vivero al encargar las plantas un año anterior a la plantación.

Las plantas suministradas por el vivero serán las siguientes:

- 704 plantas de IAC 138-22 Máximo con portainjertos 'IAC 766' Campinas
- 633 plantas de Syrah con portainjertos 'IAC 766' Campinas
- 512 plantas de Tempranillo con portainjertos 1103 Paulsen.
- 512 plantas de Souvignon blanc con portainjertos 1103 Paulsen.
- 277 plantas de Isabel con portainjertos 'IAC 313' Tropical

### **.- Recepción y preparación de plantones.**

El vivero nos servirá los plantones a raíz desnuda, pero su sistema radicular vendrá protegido de forma que no pueda desecarse.

En el momento en que se reciba la mercancía, se verificará que son las plantas seleccionadas: patrón y variedad con identificación, que se encuentran en buen estado físico y sanitario. Si no fuese así en algún caso, se devolverán las plantas defectuosas al vivero, que nos tendrá que reponer las mismas.

Si los plantones no se van a colocar en el terreno en el momento, se deberán conservar en un lugar fresco y húmedo sin luz directa. En el momento previo a la plantación, dos peones especializados procederán a recortar las raíces dañadas o secas, así como las puntas de las demás, con el fin de promover la emisión de otras raíces nuevas. También se les podrá aplicar un baño de barro y productos desinfectantes.

### **.- Plantación.**

La época de plantación de las plantas – injerto a su terreno definitivo, se aconseja antes de la iniciación del periodo vegetativo, a finales de invierno – principios de primavera.

En la plantación en zanjas, es absolutamente necesario precisar el lugar exacto que ocupará la planta en dicha zanja. Para ello usaremos una cadena de 35 metros de largo, con eslabones que cada 3 m lleva una señal que nos indicará el lugar donde se debe colocar la planta.

En cada extremo de la cadena se colocará un obrero que trasladarán la cadena 1.5 m cada vez.

Para ello se situarán cañas iniciales e intermedias cada 1.5 m. Estos operarios deben conocer los colores que diferencian las cañas de tuberías, caminos y líneas de plantación.

Además trabajarán 10 operarios para colocar las plantas donde señale la pinta de la cadena, que debe coincidir con el centro de la zanja. Estos operarios limpiarán de obstáculos las zanjas e igualarán su fondo si fuese necesario.

La planta se colocará de forma que el nudo de injerto quede a unos 2 cm por encima de la superficie del terreno. La raíz se cubrirá con tierra más bien fina y se presionará esta tierra para asegurar un contacto máximo con la

raíz e impedir la formación de bolsas de aire (las plantas las distribuirán dos operarios en el momento previo a la plantación de las mismas).

#### **4.3.6.- Colocación de la espaldera.**

Aunque normalmente se coloca la espaldera el segundo año de la plantación, se colocará el mismo año en que se realiza la misma, después de realizar la plantación. Son postes que soportan cuatro alambres a diferentes alturas.

#### **.- Materiales empleados.**

Usaremos diferentes materiales dependiendo de los elementos de la espaldera:

1.- Postes: Son los encargados de sostener el plano vertical que formarán los alambres. Necesitaremos dos tipos de postes:

a.-) Postes cabeceros o de extremos: Se utilizaran postes de madera de eucalipto con una longitud de 2.50 m y de espesor 12cm de diámetro. Se clavarán 40 cm en el suelo para sujetarlos.

b.-) Postes intermedios: Serán postes de madera de eucalipto, con una longitud de 2.20 m (inferior a los cabezales), y un espesor de 8 cm de diámetro. Se colocará un poste intermedio cada 6m. Se clavarán 40 cm en el suelo para sujetarlos.

2.- Alambres: Se colocarán un alambre de producción y cuatro alambres de vegetación, siendo uno de estos móvil. Tanto los alambres de producción como los de vegetación, parten de un poste de cabecera, pasan por los postes internos y terminan en el poste de cabecera del otro extremo de la fila.

a.-) Primer alambre: Es el alambre de producción. Sustenta las cabezas de las vides. Se situará a 1,2 m del suelo. Tendrá un espesor de 2.8 mm.

b.-) Segundo alambre: se situará a 30 cm del primero (1,5m del suelo). A él van fijados los cordones de las cepas. Será de acero galvanizado y tendrá 2.2 mm de espesor.

c.-) Tercer alambre: será doble y móvil, se colocará paralelo al segundo hilo. Se instala en el poste cabezal por medio de un elevador de alambre móvil. Será de acero galvanizado con 2.2 mm de espesor.

d.-) Cuarto alambre: se situará a 35 cm del segundo (1,85m del suelo) . Será de acero galvanizado y de 2.2 mm de espesor.

e.-) Quinto alambre: se situará a 35 cm del cuarto (2,20 cm del suelo). Será de acero galvanizado y de 2.2 mm de espesor.

3.- Anclajes: Tiene como función sujetar el poste extremo. Se usará un anclaje de tipo hélice, que se colocará por medio de la toma de fuerza del tractor, sistema usualmente utilizado. Se colocará a 75 cm del poste extremo; los alambres irán sujetos a la parte superior del poste extremo formando un ángulo de 40° con el mismo. Serán anclajes galvanizados de 2.7 mm de espesor. Los anclajes de tipo hélice se enterrarán a 50 cm de profundidad.

4.- tensores : Se colocará un tensor por alambre. Se pondrán tensores de tipo carraca galvanizada. Para el alambre móvil se utilizará una cadena galvanizada caliente de 25 cm y eslabones de 3 cm de diámetro.

### **.- Disposición de la espaldera.**

La espaldera tendrá una longitud máxima de 99 m. Se dispone así pensando también en la recolección mecanizada, para facilitar esta operación. Los postes intermedios irán situados a 6 m de distancia, cada cuatro cepas. Cada poste se colocará entre dos cepas, a la misma distancia de ambas para no perjudicarlas u obstaculizar las labores.

Los postes cabeceros se colocan a la misma distancia y entre el anclaje y el poste se colocará una cepa con el fin de proteger el anclaje de la maquinaria. El primer alambre se coloca a 120 cm del suelo, el segundo y el

móvil a 150 cm del suelo, el cuarto a 1.85 cm, y el quinto alambre se coloca a 220 cm del suelo. (ver plano).

Si fuera necesario se colocaran tutores que aseguran la verticalidad de los brotes, y los protegen de los vientos fuertes. Serán de bambú con una altura de 180 cm, de los que 20 cm serán enterrados, quedando 160 cm sobre el suelo, además de sobrepasar en 10 cm al segundo alambre para hacer el atado. Se colocaran en primavera, momento en que se hará el primer atado.

### **.- Montaje de la espaldera.**

La mejor forma de clavar los postes es la que nos ofrece la empresa que nos los sirve, utilizando las máquinas clavadoras, quedando más sujetos y realizándose el trabajo más rápido.

Se utiliza una máquina de percusión, enganchada en la parte posterior del tractor, que posee un sistema de percusión hidráulico que aplica golpes sobre el extremo del poste hasta la altura que deseemos.

El momento de reparar la espaldera será cada año después de la poda de invierno. Puede ser necesario cambiar o tensar los alambres y en los postes puede ser que se cambie alguno o se entierre. Al estar la pre-poda mecanizada, necesitará más reparaciones que una espaldera en la que no se haga esta operación.

### **.- Cantidades de materiales.**

Se especifica la cantidad que se precisará para el montaje de la espaldera de forma aproximada:

- .- discos de fijación: 102 discos
- .- postes intermedios (a 6 m): 569 postes
- .- postes extremos: 102 postes
- .- alambres: 14.772m de alambre de 2,2 cm de diámetro  
3.693m de alambre de 2,8 cm de diámetro
- .- tensores tipo carraca: 306 tensores



- tensores tipo cadena galvanizada: 102 tensores

### **3.4.7.- Extensión de los ramales de riego.**

En el año de plantación se extenderán los ramales de riego, y se colgaran del primer alambre de la espaldera para permitir el laboreo intercepa. El ramal formará un poco de comba, ocupando los goteros las posiciones más bajas, con la finalidad de que el agua no escurra por las paredes externas de la tubería. Además se deberán colocar los goteros en dirección vertical hacia arriba, de tal forma que los posibles sedimentos queden en la parte inferior de la tubería sin poder obstruir así los goteros.

### **3.4.8.- Reposición de marras.**

Si durante la primavera se observara la no brotación de alguna de las plantas, se comprobará que se ha secado; se puede realizar una pequeña raspadura en la base de la cepa para comprobar el color. Si la planta ha perdido el color verdoso característico de la cepa, se reemplaza.

## **3.5- Cuidados y técnicas de cultivo**

### **3.5.1.- Mantenimiento del suelo**

Se ha optado por una forma de mantenimiento con laboreo tradicional, que se verá alterado por el riego, que concentrará el agua y los nutrientes en un diámetro pequeño alrededor de la cepa, pero también se concentrará allí el mayor número de malas hierbas, zona de peor acceso para el laboreo. Se verá alterado de igual forma por la barrera física que supone la espaldera, impidiendo las labores cruzadas.

La solución es realizar el laboreo utilizando aperos intercepas en los que un palpador detecta la presencia de un obstáculo (cepa, poste...), y activa un mecanismo hidráulico o neumático que retrae el brazo del cultivador no dañando estos elementos.

Contiene ocho brazos de cultivador y dos rejas intercepas con este mecanismo descrito.

Aún con este mecanismo, el primer año de la plantación no podrá utilizarse este apero por ser el tronco de la cepa demasiado débil, estrecho y poco arraigado, pudiendo dañarse la cepa con el palpador. Por ello se usarán labores normales en las calles y cavas manuales en las zonas cercanas a las cepas para evitar la emergencia de malas hierbas que ejerzan competencia con la planta.

El número de labores será el menor posible, por lo que se suspenderán las labores en el mes de septiembre hasta el mes de marzo.

En este último mes se realizará el primer pase de cultivador, a una profundidad de 6 – 8 cm, que nos servirá para enterrar la vegetación desarrollada durante el otoño e invierno pasados.

Si con este primer pase no se enterrara toda la vegetación y existe presencia de malas hierbas, se realizará un segundo pase con el mismo apero ya utilizado en el primer pase.

Durante la primavera y el verano se realizaran dos o tres pases, en función de la climatología, con una profundidad media de 4 – 6 cm (más superficial que las anteriores), que romperá la posible costra formada, y eliminará las malas hierbas aparecidas.

Si en las líneas de plantación apareciesen malas hierbas que no consiguiéramos eliminar con el pase de cultivador, se optará por la aplicación de tratamientos localizados de herbicidas.

### **3.5.2.- Plagas y enfermedades**

Se detallaran las plagas y enfermedades que afectan a la vid en la zona donde se implantará el viñedo de este proyecto. No se describirán todas las plagas y enfermedades conocidas de la vid, sino aquéllas que nos interesan en nuestro cultivo.

Así, las plagas y enfermedades estudiadas para esta zona son las siguientes.

## **.- Enfermedades fúngicas y medidas de control**

Las condiciones climáticas de Campinas (elevada humedad y temperaturas amenas) favorece el desarrollo de hongos. Estos hongos pueden producir enfermedades y como consecuencia graves problemas si no son debidamente controladas.

El diagnóstico correcto de la enfermedad es el primer paso para su control. A partir del conocimiento del patógeno, será posible establecer el método más adecuado y eficaz de control y reducir al mínimo sus daños.

Las principales enfermedades fúngicas están brevemente descritas a continuación:

### **- Excoriosis.**

Puede ser fácilmente confundida con a antracnosis, porque en determinada fase, los síntomas son muy semejantes.

.- Agente Causal:

”Phomopsis vitícola”

.- Síntomas y daños:

\* En brotes jóvenes y sarmientos: necrosis poco patentes que adquieren su aspecto característico al cabo de mes y medio a dos meses de producirse el desborre. Se localiza preferentemente sobre los tres o cuatro primeros entrenudos de la base de los brotes. Al agostarse los sarmientos, la evolución de la necrosis se detiene y aparece un blanqueamiento en la corteza pudiendo observarse sobre las necrosis numerosos puntos negros (picnidios).

\* En hojas: presencia de manchas oscuro – negruzcas, localizadas en el peciolo y nervios principales.

\* En racimos: los síntomas se localizan sobre el pedúnculo y el raquis, y su manifestación es parecida a la descrita en los brotes.

.- Condiciones para su desarrollo:

La conservación del hongo se da por medio de picnidios formados sobre los sarmientos y/o del micelio en el interior de las gemas basales. Períodos prolongados de lluvia y frío son las condiciones ideales para el patógeno. Temperaturas entre 1°C e 37°C y períodos prolongados de agua libre o humedad relativa encima de 95% son las condiciones favorables para la infección. Los tejidos tiernos (jóvenes) en la fase inicial de la brotación son altamente sensibles a los hongos.

.- Medios de lucha y tratamiento:

- \* No tomar madera de plantaciones afectadas para injertar.
- \* En la poda eliminar en lo posible los sarmientos afectados.
- \* Quemar todos los restos de poda.
- \* Unos quince días después de la poda y antes de la hinchazón de las yemas, tratar con productos como el "Folpet" (80%) o el "Mancozeb" (80%).

- **Oídio.**

Las variedades europeas (*Vitis vinifera*) son en general susceptibles al oídio, pero en las condiciones climáticas del sur de Brasil donde normalmente la pluviosidad es alta durante todo el ciclo del cultivo, este hongo no ha causado grandes pérdidas, con excepción de algunos años con períodos de sequía.

.- Agente Causal:

"*Uncinula necator*"

.- Síntomas y daños:

Se presenta desde la primavera hasta el otoño sobre las hojas, los racimos, brotes y sarmientos herbáceos. Los órganos atacados se recubren de un polvo gris, de aspecto de ceniza y olor a moho.

- \* En las hojas a el hongo ataca las hojas por ambas caras.

\* En los racimos à después de la fecundación y hasta el envero, el ataque en las flores es frecuentísima y produce los daños más graves.

\* En los brotes y sarmientos à en los sarmientos únicamente se presenta la enfermedad mientras son herbáceos, después al agostarse son prácticamente inmunes.

\*Puede llegar a destruir la cosecha completa de una cepa.

.- Condiciones para su desarrollo:

La enfermedad ocurre desde la primavera hasta El otoño. El oídio es una enfermedad de clima fresco y seco, siendo la temperatura óptima 25°C, aunque las esporas germinan en la superficie de la hoja a temperaturas entre 6°C e 33°C. La temperatura desempeña un papel may or en el desarrollo de la enfermedad que la humedad. La fuente inicial de inóculo más probable es el micelio, que sobrevive durante el invierno en las gemas.

.- Medios de lucha y tratamiento:

\* Instalar el viñedo en lugares con buena aireación y exposición al sol.

\* Uso de un sistema de conducción adecuado que evite el sombreado excesivo y que facilite la circulación del aire.

\* Hay tres épocas de tratamiento en las que se realizará con azufre más permanganato potásico en espolvoreo: al inicio de la brotación, al inicio de la floración o al final de la misma y cuando los granos de uva se encuentren en “tamaño guisante”.

## - Mildiu.

Provocada por un hongo que ataca a todos los órganos verdes de la vid pero nunca a la madera.

.- Ágente causante:

”Plasmopara vitícola”

.- Síntomas:

En las hojas se manifiesta por la típica “mancha de aceite” sin contorno definido amarillento en el haz. En el envés si el tiempo es húmedo, aparece un algodoncillo blanco que son las inflorescencias del hongo. En los racimos el mildiu es más dañino por destruirlos. Ataca por el raquis y deforma el racimo quedando en forma de S.

.- Condiciones para su desarrollo:

Las temperaturas comprendidas entre los 15º y 25º C, acompañadas de tiempo lluvioso favorecen el desarrollo de la enfermedad. El hongo necesita agua libre en los tejidos por un período mínimo de 2 horas para haber infección, siendo la humedad relativa del aire por encima de 98% necesaria para haber esporulación. La infección del hongo en las hojas se da por los estomas presentes en el envés, estomas y pedicelos durante la floración y el inicio de la fructificación y pedicelos cuando la uva ya está más desarrollada.

.- Medios de lucha y tratamiento:

- \* Mantener suelo bien drenado
- \* Eliminar restos de cultivo anterior
- \* Se pueden distinguir dos épocas: una época es al aparecer los primeros síntomas (manchas de aceite), que se hará con Oxiclورو de cobre + orgánico en pulverización. Otra época es si próximo a la floración se producen lluvias. Es conveniente hacer un tratamiento con Oxiclورو de cobre + Benalaxil.

El tratamiento en los años de formación del viñedo será más reducido, y lo distribuiremos de la siguiente manera: el primer año se aplicará el 20 % del tratamiento, el segundo año el 35 %, el tercer año el 50 %, el cuarto año el 75 %, el año quinto el 85 % y del sexto en adelante se aplicará el 100 % del tratamiento.

- **Antracnosis:**

.- Agente causante:

*Elsinoe ampelina*

.- Síntomas:

Esta enfermedad se desarrolla sobre todos los órganos jóvenes.

\* En sarmientos tiernos no lignificados. La enfermedad se manifiesta por unos puntitos de matiz pardusco, y a medida que avanza la enfermedad cambian de matices y se agrandan, dando lugar a una chancro quebradizo que se deseca en su extremo.

\* En hojas. se forman unas manchas parduzcas; las partes afectadas se secan y se caen, formándose unos característicos "agujeritos". Este aspecto pasa, frecuentemente, desapercibido, mientras que los ataques sobre los nervios determinan crispaciones y desgarros del limbo mucho más evidentes.

\* En frutos. Se producen pequeñas hendiduras que dejan las semillas al descubierto dando lugar a la podredumbre seguida del desecamiento de la uva.

.- Condiciones para su desarrollo:

El hongo inverna en los sarmientos afectados y en primavera da lugar a los conidios, que son los causantes de la enfermedad. Para que estos conidios den lugar a la infección precisan unas temperaturas entre 2°C a 32°C , aunque las temperaturas óptimas para el desarrollo del hongo está entre 24°C a 26°C.

.- Medios de lucha y tratamiento:

\* Se recomienda recoger los sarmientos después de la poda y quemarlos.

\* Tratar con fungicidas a base de mancozeb y de la mezcla de cymoxil + mancozeb, después del inicio de la brotación.

## - Podredumbre de la uva madura

Provoca pérdidas tanto en la calidad como en la cantidad de uva producida.

.- Agente causante:

*Glomerella cingulata*, forma conidial *Colletotrichum gloeosporioides*.

.- Síntomas y daños:

\* Los síntomas más evidentes son observados en los racimos en el periodo de maduración o en las uvas recolectadas.

\* Sobre la piel de las uvas inicialmente aparecen manchas circulares, marrones-rojizas que posteriormente alcanza todo el fruto, oscureciéndolo.

\* En condiciones de alta humedad aparecen las estructuras del hongo (acérvulos) en forma de puntos gris oscuro, concéntricos de las cuales exuda una masa rosácea, que son los conidios del hongo. Esta masa rosa la diferencia de la podredumbre amarga

\* No se observan síntomas en las partes vegetativas de la vid.

.- Condiciones para su desarrollo:

\* Temperatura entre 25°C y 30°C y alta humedad son las condiciones favorables para la enfermedad.

\* El hongo sobrevive en frutos momificados y pedicelos durante la primavera.

\* El exceso de nitrógeno favorece la infección y el desarrollo del hongo.

\* La infección puede producirse en todas las etapas del desarrollo del fruto.

\* En granos jóvenes, la hifa penetra en la cutícula y permanece latente hasta la madurez de la uva.

.- Medios de lucha y tratamiento:

\* La retirada de racimos momificados, reducen la incidencia de la enfermedad.



- \* Los tratamientos utilizados para el mildiu, controlan esta enfermedad.

### **- Podredumbre Amarga**

Conocida como podredumbre amarga debido al sabor que transmite a la uva.

.- Agente causante:

*Greeneria uvicola*

.- Síntomas y daños:

- \* Provoca pudrición y caída de las uvas.

\* Las infecciones se inician después de la floración y permanece latente hasta la maduración de la uva.

\* Los síntomas son evidentes en los granos. Inicialmente se observa unas manchas marrones. Pueden aparecer puntos oscuros, que son las estructuras del hongo. Los frutos pueden llegar a arrugarse y momificar.

.- Condiciones para su desarrollo:

\* Las condiciones ideales para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas en torno a 28°C y alta humedad.

\* El hongo sobrevive en restos de cultivo y frutos momificados.

\* El exceso de nitrógeno favorece el desarrollo del hongo.

.- Medios de lucha y tratamiento:

Los tratamientos utilizados para el control de las principales enfermedades sirven también para controlar esta.

### **- Enfermedades causadas por virus:**

Actualmente son conocidas la ocurrencia de cinco virosis distintas en los viñedos Paulistas.

- Enrollamiento de la hoja
- Mosaico de las nervuras

- Fendilhamento cortical
- Mosaico de Traviú
- Cascudo

Los virus se transmiten por la propagación vegetativa de plantas infectadas de copa, portainjertos o ambos.

No existen productos químicos capaces de curar plantas infectadas por virus, así que la única medida de prevención es la utilización de material propagativo sano.

Se observarán las plantas para analizar la posible presencia de uno de estos virus.

### **.- Plagas**

#### **- Hormigas cortadoras**

.- Agente causante:

*Dolichobostrychus augustas* y *Micrapate brasiliensis*

.- Síntomas y daños:

La larva de ambos abre galerías en los troncos y ramos. Ocasiona la muerte de los ramos e incluso de toda la planta

.- Medios de lucha y tratamiento:

Los ramos atacados deben ser eliminados, y si la planta estuviese dañada, también debe ser eliminada.

#### **- Perla de la tierra**

.- Agente causante:

*Eurhizococcus brasiliensis*

.- Síntomas y daños:

Cochinilla de color blanco amarillento que ataca a la raíz de la vid causando grandes daños a la planta. Los agentes diseminadores de esta plaga el agua, abonos y hormigas.

.- Medios de lucha y tratamiento:

No existe un control eficaz para esta plaga. La mejor forma de prevención es la utilización de estacas sanas en áreas no infectadas.

En áreas ya infectadas:

- \* Revolver suelo para exponer la cochinilla al sol.
- \* Utilizar insecticidas sistémicos granulados en el suelo.

## - Filoxera

.- Agente causante:

*Daktlosphaira vitifoliae*

.- Síntomas y daños:

En las variedades viníferas, la filoxera provoca nudos y callos en las raíces, que evolucionan en heridas y podredumbre y posteriormente la muerte de la planta.

Las variedades americanas son en mayor o menor grado resistentes.

.- Medios de lucha y tratamiento:

Utilización de variedades americanas como portainjertos.

## - Cochinilla de troncos y ramos

.- Agente causante:

*Diaspidiotus uvae*, *Hemiberlesia lataniae*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Parassaissetia nigra*.

.- Síntomas y daños:

Estas cochinillas forman colonias en el tronco y ramas y chupan la savia. Cuando la infección es grande las ramas se secan.

.- Medios de lucha y tratamiento:

Se debe efectuar un tratamiento de invierno. Se raspa el ritidoma (corteza de la vid) y se aplica óleo emulsionante a 1%, más un insecticida fosforado.

### **- Traza de los racimos**

.- Agente causante:

*Cryptoblabes gnidiella*

.- Síntomas y daños:

El adulto es una mariposa gris y la larva es marrón y de unos 10mm de longitud. Las larvas devoran el pedúnculo del racimo todavía verde, causando marchitez y caída de los granos.

.- Medios de lucha y tratamiento:

Pulverización de los racimos con insecticidas fosforados.

### **- Mosca de la fruta**

.- Agente causante:

*Ceratitis capitata*

.- Síntomas y daños:

Las larvas abren galerías en los frutos.

En las uvas aparecen manchas oscuras.

.- Medios de lucha y tratamiento:

\* Retirada de racimos afectados

\* Aplicar insecticidas fention o triclorform.

### - **Ácaros**

.- Agente causante:

Diversas especies

.- Síntomas y daños:

Dificultan el desarrollo normal de la planta.

.- Medios de lucha y tratamiento:

Utilizar acaricidas específicos.

### - **Métodos preventivos y tratamientos.**

El respeto al medio ambiente y el desarrollo de de una agricultura sostenible son principios fundamentales en el desarrollo de este proyecto. Por eso se prioriza los métodos preventivos de tipo cultural o biológico por encima de los tratamientos químicos. De esta manera la utilización de productos químicos se realizará como última alternativa.

A continuación se describen los métodos de lucha cultural y biológica que se realizarán:

<b>Enfermedad o plaga</b>	<b>Métodos de lucha cultural y biológica</b>
Mildiu	- Favorecer el drenaje  - Favorecer la aireación  - Evitar exceso de vigor  - Información que indique la temperatura, humedad, temperatura do solo, humedad sobre las hojas y lluvia.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener estado de alerta, especialmente las tres semanas previas a la floración y las dos siguientes</li> <li>- Eliminar hojas afectadas</li> </ul>
Oídio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación de los síntomas en ramos maduros, para prever la intensidad de la enfermedad en el siguiente ciclo.</li> <li>- Instalar el viñedo en lugares con buena aireación y exposición al sol.</li> <li>- Uso de un sistema de conducción adecuado que evite el sombreado excesivo y que facilite la circulación del aire.</li> </ul>
Excoriosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No tomar madera de plantaciones afectadas para injertar.</li> <li>- En la poda eliminar en lo posible los sarmientos afectados.</li> <li>- Quemar todos los restos de poda.</li> </ul>
Antracnosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda recoger los sarmientos después de la poda y quemarlos.</li> </ul>
Podredumbre de la uva madura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La retirada de racimos momificados, reducen la incidencia de la enfermedad.</li> </ul>
Hormigas cortadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los ramos atacados deben ser eliminados, y si la planta estuviese dañada, también debe ser eliminada.</li> </ul>

Filoxera	- Utilización de variedades americanas como portainjertos.
Traza de los racimos	<p>Monitoriamente de <i>C. gnidiella</i> puede utilizándose trampas con feromona sexual sintética par detectar El momento de aparición de los adultos.</p> <p>Control biológico mediante micro himenópteros (<i>Brachymeria pseudoovata</i> Blanch, <i>Elachertus</i> sp. e <i>Horismenus</i> sp ), actuando como enemigos naturales. Este tratamiento será suficiente en casos de no muy alta población.</p>
Mosca de la fruta	- Retirada de racimos afectados
Ácaros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar las plantas huéspedes.</li> <li>- Evitar el empleo exagerado de abonos nitrogenados</li> </ul>
Virus	- Utilizar material de propagación certificado, para garantizar que las plantas están libres de virus.

A continuación se describen los tratamientos químicos que se realizarán, si se considera necesario:

Enfermedad o plaga	Aplicación	Producto	Forma	Dosis
Mildiu	Primeros síntomas	Oxicloruro de cobre 16%+ Folpet 30%	Pulverización	70-250 cc/Hl 1.5-2.5 l / Ha
	Próxima la floración con existencia de lluvias	Benalaxil 4% + Oxicloruro de cobre 33%		400-600 gr/Hl
Oídio	Inicio brotación	Azufre + permanganato potásico	Espolvoreo	10 – 12kg/ha
	Ini/ Fin floración			15 – 25kg/ha
	Inicio brotación			20 – 30kg/ha
Excoriosis	15 días después de la poda y antes de la hinchazón de las yemas	Folpet 80%  Mancozeb80%	Pulverización	200-250 gr/Hl 300-350 gr/Hl
Antracnosis	Salida de hojas	Mancozeb80%	Pulverización	300 g/Hl
Podredumbre de la uva madura	Salida de hojas	Mancozeb80%	Pulverización	300 g/Hl
Traza de los racimos		Paratión metílico	Pulvarización	100ml/Hl
Mosca de la fruta		Fentiom	Pulverización	100ml/Hl
Ácaros		Tetradifom	Pulverización	300ml/Hl



### 3.5.3.- Poda

Como ya se explicó en el apartado 3.3.6 la poda es una práctica fundamental para dar una forma determinada a la planta y regular la fructificación para controlar el tamaño de uvas y racimos y regularizar la producción año a año.

Existen tres tipos fundamentales de poda seca. A continuación se explica las pautas que se seguirán para realizar estas operaciones.

#### - Poda de formación:

Tiene la finalidad de dar forma al esqueleto de las plantas. En este caso la forma de conducción es “Cordón Royat bilateral”. Con esta forma de conducción cada vid tiene dos brazos y en cada brazo se dejarán 3 brotes. De este total de 6 brotes se dejarán 2 o 3 yemas, dependiendo del vigor y de la producción. Las operaciones a realizar cada año son las siguientes:

#### \* Plantación:

En el momento de la plantación se eliminarán todas las ramas que trae la planta del vivero, y solamente se dejará una rama.

#### \* Primer año:

El brote de mayor vigor del injerto (Figura 2 A) será conducido siendo atado a un tutor (Figura 2 B). Cuando este brote alcance el primer hilo de la espaldera, será despuntado cerca de 10cm por debajo de esta (Figura 2 C), para eliminar la dominancia apical y favorecer el crecimiento de los brotes laterales.

#### \* Segundo año:

Los brotes dos brotes más vigorosos que estén un mínimo de 20 cm por encima del suelo y 15cm por debajo del alambre, serán conducidos al alambre, amarrados mediante cuerdas (Figura 2D). Esos brotes serán los

futuros brazos de la vid. Si tuviesen el vigor suficiente. Podrían ser nuevamente despuntados

\* Tercer año:

Podar los futuros brazos dejando 3 yemas en cada brazo (Figura 2 E).

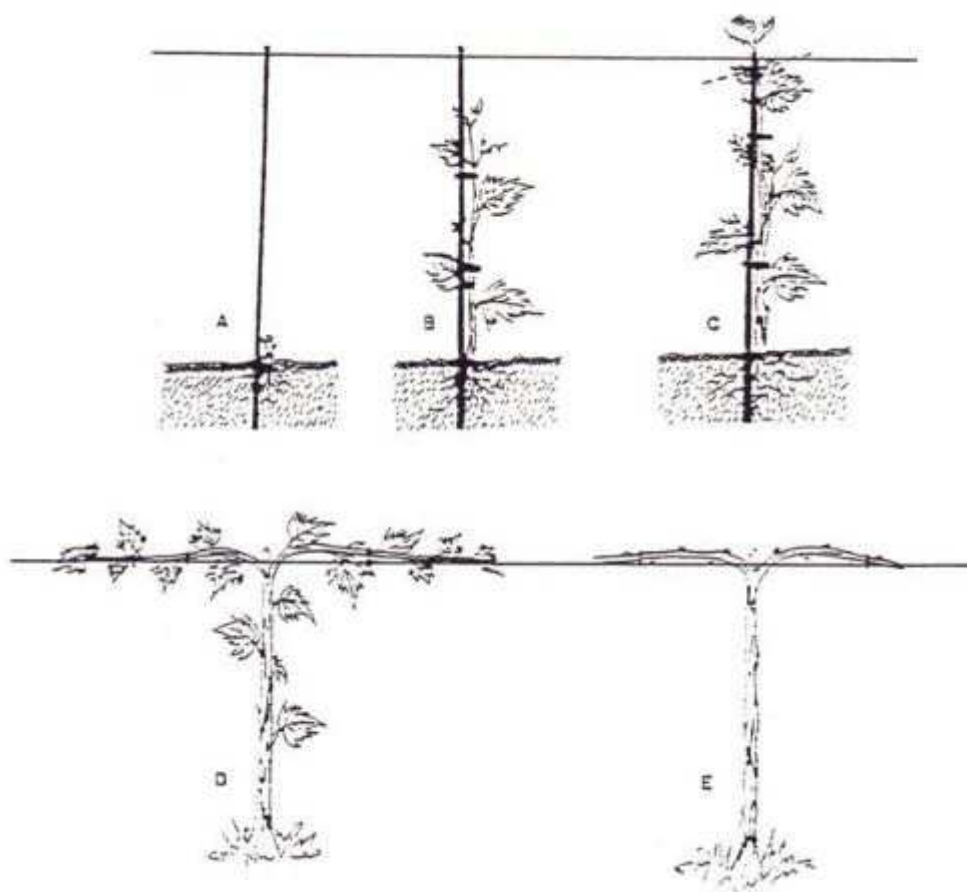


Figura: Poda de Formación

#### - Poda de Producción:

Se trata de distribuir uniformemente los órganos vegetativos, regulando la producción y el vigor de cada cepa. Se deben eliminar los sarmientos mal localizados o franco e ladrones, para que permanezcan en la planta solamente las varas deseadas. La carga de las yemas de la vid debe ser adecuada para maximizar la producción y calidad de la uva, sin comprometer las producciones de años siguientes. El número óptimo de yemas por planta depende de diversos factores como la variedad, el portainjerto, el suelo, el clima, etc. En este caso se opta por dejar 3 yemas en cada una de los 3 brotes que hay en cada brazo. Después de comprobar el número de brotes y número de racimos y tamaño de las uvas, en cada planta, se adecuará la poda para el año siguiente, disminuyendo o aumentando el número de yemas.

#### - Poda de rejuvenecimiento:

Se evitará el alargamiento excesivo de las partes productoras de las cepas, así como se controlará el envejecimiento de las mismas eliminando la madera vieja producida, para alargar el periodo productivo.

Además de este tipo de podas será necesario realizar una serie de operaciones en verde para complementar la poda:

#### - Supresión de brotes de madera vieja:

Consiste en la supresión en estado herbáceo, de los brotes que nacen en la madera vieja de la cepa (tronco y brazos), respetando alguno o algunos que pudieran servir para la sustitución de algún pulgar o brazo, o aún para rehacer la cepa entera.

- Despunte:

Consiste en suprimir la extremidad de los pámpanos, y se puede realizar en diferentes épocas de la fase herbácea de los brotes y afectar a mayor o menor proporción de pámpano. La época crítica del despunte debe ser como máximo unos 4 o 5 días antes de florecer la viña, hasta unos 6 u 8 días después de haber finalizado este fenómeno. La parte suprimida de los pámpanos suele ser de 15 a 20 cm en esta época.

Aparte de estas dos principales operaciones en verde, se debe tratar que la conducción de la vegetación sea en un solo plano, facilitando así la recolección mecanizada y los tratamientos fitosanitarios. Para ello, si algún pámpano no queda enganchado a los alambres, se colocará de tal forma que lo haga.

Además se pueden realizar otras muchas operaciones en verde como el desnietado, deshojado, supresión de racimos y aclareo de bayas, que según el avance de la plantación se llevaran a cabo o no.

#### 3.5.4.- Fertilización

La práctica de la fertilización actúa para alimentar la cosecha actual, formar las yemas fructíferas en las que se basa la cosecha del año siguiente y para crear reservas en las raíces, en el tronco, en los brazos, en los pulgares y varas, para las siguientes fructificaciones. El viñedo es un cultivo que reacciona con gran lentitud a los abonados, y nunca debemos esperar una respuesta anual a la fertilización. Debe realizarse de una manera regular a través de los años, para asegurar una producción media más elevada y más uniforme.

Para una buena fertilización, se debe saber y analizar cuales son las características del suelo y las producciones esperadas. Queda así mismo condicionada por el tipo de riego usado: el riego localizado empapa sólo una fracción del terreno y es ahí de donde la vid extrae todos sus nutrientes minerales, por lo que además de aplicar el abonado de la forma tradicional en toda la superficie, se posibilita aplicar sólo a la fracción de tierra explorada por

las raíces. Lo cual es mucho más eficiente. Esta técnica realizada a través del agua de riego se conoce con el nombre de fertirrigación.

Estudiando los análisis de suelo realizado, observamos que el suelo es muy rico tanto en materia orgánica como en los nutrientes más importantes para el cultivo de la vid. Teniendo en cuenta esta circunstancia no es conveniente la incorporación de abono ni nutrientes antes de la plantación, ni la planificación de las cantidades de nutrientes a aplicar a lo largo de la vida del cultivo.

Se implantará un sistema de fertirrigación que se utilizará dependiendo de las condiciones del cultivo. Para estudiar estas condiciones se observará el estado del cultivo, para comprobar si existen síntomas de carencias o excesos, y se realizarán análisis de suelo y hoja de forma periódica.

### **.- Fertirrigación. Generalidades.**

Con la instalación del riego por goteo en la explotación, la fertirrigación es la mejor elección. Permite reducir el riesgo de lavado de estos nutrientes, uno de los grandes opositores a la nutrición de la planta. Analizaremos el comportamiento de los principales nutrientes a aportar (nitrógeno, fósforo y potasio) en su aplicación con fertirrigación.

En cuanto al Nitrógeno, se aplicará en forma de nitratos principalmente. Es un elemento muy lavable, por lo que se vigilará su presencia en el bulbo. Se descartan las formas amoniacales por no ser bien retenidas por el suelo, y tardar en transformarse en formas nítricas de dos a tres semanas y debiendo darse condiciones de humedad y temperatura óptimas (25° - 30° C). Así también se descartan las formas uréicas por no ser retenidas en el suelo y tardar más aún que las anteriores en transformarse a formas nítricas.

El Fósforo es un elemento menos móvil que otros elementos, suele ser más retenido por el poder fijador del suelo. Aún así parece que el riego localizado hace que se mueva con más facilidad en el suelo. Esto hace que este elemento sea más fácilmente asimilable para el cultivo durante más tiempo con su aplicación por la fertirrigación. Las pérdidas por lavado de este elemento son prácticamente insignificantes.

El Potasio también es un elemento muy retenido por el poder fijador del suelo, por lo tanto poco móvil, pero en el caso de la fertirrigación puede desplazarse hacia los bordes del bulbo y puede ser lavado, descendiendo su nivel significativamente en la zona regada. Por ello se deberá hacer un control exhaustivo sobre este elemento.

### **3.6.- La recolección**

#### **3.6.1.- Momento de la vendimia**

La elección del momento de la vendimia es sumamente importante, por determinar las futuras características del vino que se quieran obtener por la bodega.

Para determinar este momento idóneo para vendimiar, se deben tener en cuenta los cambios químicos que se producen a lo largo del crecimiento y maduración de la uva.

La maduración se desarrolla a lo largo de dos meses desde la etapa conocida por envero que supone cambio de color. Hasta entonces tanto la uva blanca como la tinta son verdes y a partir del envero evolucionan de modo diferente. La blanca hacia amarillo y la negra hacia rojo.

Este proceso supone:

- Aumento de peso de la baya
- Aumento de color del hollejo (sobre todo en tinta)
- Pérdida de acidez del mosto
- Incremento de potasio en el mosto
- Pérdida de resistencia del hollejo
- Aumento de azúcares
- Evolución de los polifenoles (Taninos, Antocianos)
- Evolución de aromas

Estos procesos de aumento y pérdida son lentos en los veinte primeros días que siguen al envero. Se activan en los veinte días siguientes de un modo intenso y se ralentizan otra vez en los veinte días finales.

El acompañamiento de la maduración es fundamental para determinar la fecha de vendimia. Para el seguimiento de la maduración se tendrán en cuenta varios índices.

- Nivel de azúcar. Mediante la medición de los grados brix.
- Acidez. Mediante la medición de ph
- Madurez fenólica. Calculo de Taninos totales.

Además de estos análisis se podrán realizar otros análisis complementarios, si fuera necesario. La época óptima de madurez se determinará teniendo en cuenta estos análisis según el tipo de vino que se desee elaborar en cada momento.

La época de vendimia variará de entre las variedades y de año en año. Se calcula que se realizará hacia el mes de Febrero.

### **3.6.2.- Recolección mecanizada**

El diseño de la plantación se ha realizado para poder vendimiarse de forma mecanizada. La vendimiadora se alquilará cada año.

La máquina será una vendimiadora autopropulsada que usa varillas arqueadas para el desprendimiento de la uva.

El transporte de la uva hasta la bodega se realizará en remolques de doble fondo, también alquilados.

Es importante tener ciertos cuidados durante la vendimia y el transporte para no romper las uvas y crear oxidaciones indeseadas. Se seguirán las siguientes pautas:

- Recolectar las uvas por la mañana, evitando las horas más calientes del día, que aceleran los procesos de degradación de la uva.
- Acondicionar la uva recolectada en cajas plásticas especiales, limpias con capacidad máxima de 20Kg;

- Mantener la uva recogida a la sombra y manosear lo menos posible.
- Encaminar la uva a humedad beneficiadora inmediatamente después de la recolección.
- Evitar transportes a grandes distancias.

### **3.7.- El riego**

#### **3.7.1.- Necesidad de riego a lo largo del periodo vegetativo**

A lo largo del periodo vegetativo de la vid, las necesidades de agua varían dependiendo del estado de la planta. La brotación será realizada por la planta a expensas de las reservas de agua que existan en el suelo.

Desde el crecimiento vegetativo hasta la floración (momento más crítico), las necesidades de agua se incrementan. Para que la floración sea correcta, la planta no debe sufrir ningún tipo de estrés, ni por sequía ni por exceso de humedad que también le perjudica.

El periodo de máxima necesidad abarca desde el cuajado hasta el envero. En este periodo no le debe faltar agua a la planta para que la producción sea máxima y la calidad de la misma sea alta. Después de este periodo, las aportaciones excesivas e innecesarias de agua, pueden hacer bajar la calidad de la cosecha, ya que las necesidades de agua para la planta, bajan mucho.

En la época de agostamiento de la madera, las necesidades de agua de la vid suelen estar cubiertas por las lluvias otoñales, ya que la planta no necesita gran cantidad de agua. Si se excede en el aporte de agua, la madera no se agostará bien y pueden producirse brotes tardíos perjudicando este agostamiento.

Así el aporte de agua a la vid necesita un estudio exhausto y delicado, ya que de ello dependerá un aumento en cantidad y calidad de la producción o un descenso en la misma.



Todos los cálculos y estudios necesarios para la puesta en riego del presente Proyecto, se encuentran en el Anejo x. A continuación se resumirán aquellos parámetros más importantes.

### **3.7.2.- Estudio agronómico**

En el " Anejo I" del presente Proyecto se calcularon las necesidades de agua netas. De ellas se obtienen las necesidades totales por mes, que son:

.- Septiembre: 1mm/ día = 4,5 litros/cepa.día.

Estos cálculos son aproximados y los riegos variarán cada año dependiendo de las condiciones climáticas y del estado de las vides.

Siguiendo los cálculos necesarios (especificados en el Anejo X del presente Proyecto), se llega al resultado de 1.5 emisores/planta. Los datos del emisor son:

- Caudal del emisor: 4 litros/hora.
- Presión nominal del emisor: 10 m.c.a.
- Diámetro de orificio: 1 mm.
- Exponente de descarga: 0.5

### **3.7.3.- Estudio hidráulico**

Se dispone de una bomba y una tubería que eleva el agua desde la balsa de riego situada unos metros al sur de la parcela, hasta un punto situado por encima de esta. De este modo solo es necesario diseñar y dimensionar la tubería portalaterales y los laterales portagoteros.

Se considera toda la parcela como unidad de riego. Las tuberías se disponen como se muestra en el plano x.

Según los cálculos realizados en el Anejo x. La tuberías tendrán las siguientes características:

- Tubería porta laterales: PVC de 50 mm de diámetro
- Laterales: P.E.D.B de 12mm de diámetro.

### **3.8.- Maquinaria**

Toda la maquinaria que se utilizará a lo largo del cultivo, será alquilada en el momento que se necesite.

En el “Anejolll”, se realiza un resumen de las máquinas más utilizadas para las diferentes labores de cultivo.

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

---

CARLOS ARRONDO VILLAR

[10/06/2010]

### 1.1.- Preparación terreno

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.1.1.	Horas	Pase cruzado de subsolador de 80 cm de profundidad	3	38	114
1.1.2	Horas	Despedregado	3	40	120
1.1.3	Horas	Pase de vertedera trisurco de 14"	2	26,5	53
1.1.4	Horas	Pase de grada de 20 discos	1	27	27
1.1.5	Horas	Pase de rulo de 800 kg de peso	1	26,5	26,5
				Total	340,5

El presente PRESUPUESTO DE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO asciende a la cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA REALES CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

### 1.2.- Replanteo y marcado

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.2.1.	Und	Cañas de 75 cm de	80	0,1	8

		longitud			
1.2.2	Und	Pintura de color verde, amarilla y roja	1	7	7
1.2.3	Horas	Equipo de marcado más tres operarios	7	33	231
				Total	246

El presente PRESUPUESTO DEL REPLANTEO Y MARQUEO asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CUARETA Y SEIS REALES.

### 1.3.- Instalación de la red de riego

#### 1.3.a.- Zanqueo:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.3.1	M.L	Zanqueo mecánico con 1x0.5 m de dimensiones	248	1,5	372
1.3.2	Parcela	Contrata del Zanjeo	1	400	400
				Total	772

1.3.b.- Tubería lateral o portagotero:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.3.3	M.L	Tubería de P.E.D.B de 12mm de diámetro.	3711	0,7	2597,7
1.3.4	Und	Tapón final de P.E.B.D.	51	0,2	10,2
1.3.5	Parcela	Contratación	1	200	200
				Total	2774,3

1.3.c.- Tubería terciaria:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.3.6	M.L	Tubería de PVC de 50 mm de diámetro	132	3	396
1.3.7	Und	Toma de tubería secundaria de P.V.C.	2	17	34
1.3.8	Parcela	Contratación	1	85	85
				Total	515

1.3.d.- Cabezal de riego:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.3.9	Und	Programador de riego.	1	1586	1586
1.3.10	Und	Bomba dosificador de émbolo	2	1652	3304
1.3.11	Und	Depósito Polietileno de 2.000 litros de capacidad	1	1082	1082
1.3.12	Und	Depósito Polietileno de 600 litros de capacidad	1	508	508
1.3.13	Und	Válvula de retención	2	25	50
1.3.14	Und	Filtro de arena	2	1322	2644
1.3.15	Und	Filtro de mallas	2	70	140
1.3.16	Und	Caudalímetro	1	528	528
1.3.17	Und	Manómetro	1	20	20
1.3.18	Und	Contrata instalación	1	210	210
				Total	10.072

El presente PRESUPUESTO DE LA INSTALACIÓN DE LA RED DE RIEGO asciende a la cantidad de CATORCE MIL CIENTO TREINTA Y TRES REALES CON TREINTA CÉNTIMOS.

#### 1.4.-Plantación:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.4.1	Horas	Apertura de zanjas con apero abrezanjas	1	26,5	26,5
1.4.2	Und	Planta-injerto	2.638	3,65	9.628,7
1.4.3	Und	Plantación manual incluyéndose mano de obra	2.638	0,33	870,54
				Total	10525,74

El presente PRESUPUESTO DE LA PLANTACIÓN asciende a la cantidad de DIEZ MIL QUIÑENTOS VEINTI CINCO REALES CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

#### 1.5.- Instalación de la espaldera:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.5.1	Und	Discos de fijación	102	2	204
1.5.2	Und	Postes intermedios	569	7	3983
1.5.3	Und	Postes extremos	102	10,7	1091,4



1.5.4	Rollo	Alambre de 2,2 cm de diámetro	15	78	1170
1.5.5	Rollo	Alambre de 2,8 cm de diámetro	1	90	90
1.5.6	Und	Tensores tipo carraca	306	0,44	134,64
1.5.7	Und	Tensores tipo cadena galvanizada	102	1,65	168,3
1.5.8	Parcela	Contrata de la instalación	1	3200	3200
				Total	10.041,34

El presente PRESUPUESTO DE LA INSTALACIÓN DE LA ESPALDERA asciende a la cantidad de DIEZ MIL CUARENTA Y UN REALES CON TRENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### **1.6.- Maquinaria:**

Se dispone de un tractor de 110 cv y de unan buena cantidad de aperos. Cada año se alquilarán los aperos y maquinas que se necesiten y de los que no se dispongan.

### **1.7.- Seguimiento del cultivo primer año**

#### **1.7.a.- Fertilización:**

No se incluye en el presupuesto ya que en principio no es segura la aplicación de nutrientes.

1.7.b.- Energía:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.1	Litros	Gasoleo	156	1,7	265,2
1.7.2	Kw	Electricidad	166	0,2	33,2
1.7.3	Litros	Lubricante	8	4	32
1.7.4	M3	Água	1000	0,07	70
				Total	400,2

1.7.c.- Mano de obra:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.5	Mes	Trabajador especializado	12	1000	1200
1.7.6	Horas	Peón especializado	11	7	77
1.7.7	Horas	Personal sin cualificar	15	5	75
				Total	1.352

El presente PRESUPUESTO DEL SEGUIMIENTO DEL CULTIVO EL PRIMER AÑO asciende a la cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS REALES CON VEINTE CÉNTIMOS

## 1.8.- Seguimiento del cultivo segundo año

### 1.8.a.- Fertilización:

No se incluye en el presupuesto ya que en principio no es segura la aplicación de nutrientes.

### 1.8.b.- Energía:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.1	Litros	Gasoleo	156	1,7	265,2
1.7.2	Kw	Electricidad	156	0,2	31,2
1.7.3	Litros	Lubricante	8	4	32
1.7.4	M3	Água	1824	0,07	127,68
				Total	456,08

### 1.8.c.- Mano de obra:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.5	Mes	Trabajador especializado	12	1000	12000
1.7.6	Horas	Peón especializado	9	7	63
1.7.7	Horas	Personal sin cualificar	5	5	25
				Total	12.008

El presente PRESUPUESTO DEL SEGUIMIENTO DEL CULTIVO EL SEGUNDO AÑO asciende a la cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO REALES CON OCHO CÉNTIMOS.

### 1.9.- Seguimiento del cultivo tercer año

#### 1.9.a.- Fertilización:

No se incluye en el presupuesto ya que en principio no es segura la aplicación de nutrientes.

#### 1.9.b.- Energía:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.1	Litros	Gasoleo	108	1,7	183,6
1.7.2	Kw	Electricidad	128	0,2	25,6
1.7.3	Litros	Lubricante	157	4	628
1.7.4	M3	Água	156	0,07	10,92
				Total	848,12

#### 1.9.c.- Mano de obra:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.5	Mes	Trabajador especializado	12	1000	12.000
1.7.6	Horas	Peón especializado	9	7	63
				Total	12.063

#### 1.9.d.- Alquiler de Maquinaria

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.8	Ha	Vendimiadora autopropulsada	1,5	350	525

El presente PRESUPUESTO DEL SEGUIMIENTO DEL CULTIVO EL TERCER AÑO asciende a la cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS TRENTA Y SEIS REALES CON DOCE CÉNTIMOS.

#### 1.10.- Seguimiento del cultivo cuarto año

##### 1.10.a.- Fertilización:

No se incluye en el presupuesto ya que en principio no es segura la aplicación de nutrientes.

##### 1.10.b.- Energía:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.1	Litros	Gasoleo	164	1,7	278,8
1.7.2	Kw	Electricidad	216	0,2	43,2
1.7.3	Litros	Lubricante	8	4	32
1.7.4	M3	Água	2000	0,07	140
				Total	494

1.10.c.- Mano de obra:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.5	Mes	Trabajador especializado	12	1000	12.000
1.7.6	Horas	Peón especializado	15	7	105
				Total	12.105

1.10.d.- Alquiler de Maquinaria

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.8	Ha	Vendimiadora autopropulsada	1,5	350	525

El presente PRESUPUESTO DEL SEGUIMIENTO DEL CULTIVO EL CUARTO AÑO asciende a la cantidad de TRECE MIL CIENTO VEINTI CUATRO REALES.

**1.11.- Seguimiento del cultivo quinto año y sucesivos.**

1.11.a.- Fertilización:

No se incluye en el presupuesto ya que en principio no es segura la aplicación de nutrientes.

1.11.b.- Energía:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.1	Litros	Gasoleo	193	1,7	328,1
1.7.2	Kw	Electricidad	260	0,2	5,2
1.7.3	Litros	Lubricante	8	4	32
1.7.4	M3	Água	3000	0,07	210
				Total	1.352

1.11.c.- Mano de obra:

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.5	Mes	Trabajador especializado	12	1000	12.000
1.7.6	Horas	Peón especializado	15	7	105
				Total	12.105

1.11.d.- Alquiler de Maquinaria

Nº de partida	Unidad	Designación del elemento	Nº de unidades	Precio/Unidad	Importe total
1.7.8	Ha	Vendimiadora autopropulsada	1,5	350	525

El presente PRESUPUESTO DEL SEGUIMIENTO DEL CULTIVO EL QUINTO AÑO Y SUCESIVOS asciende a la cantidad de TRECE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS.

### **1.12.- Coste del proyectista:**

Se estiman en:

.- 5 % sobre el importe total de la instalación de la red de riego y espaldera.

.- 3 % sobre el importe total de la plantación.

El presente PRESUPUESTO DE LOS COSTES DEL PROYECTISTA asciende a la cantidad de MIL QUINIENTOS VEINTI CUATRO REALES CON CINCUENTA CENTIMOS.



## 2.- Presupuesto general

<b>Apartado</b>	<b>Presupuesto</b>
1.1.- Preparación del terreno	340,5
1.2.- Replanteo y marcado	246
1.3.- Instalación de la red de riego	14.133,3
1.4.- Plantación	10.525,74
1.5.- Instalación de la espaldera	10.041,34
1.7.- Seguimiento del cultivo primer año.	1.752, 2
1.8.- Seguimiento del cultivo segundo año	12.544,8
1.9.- Seguimiento del cultivo tercer año	13.436,12
1.10.- Seguimiento del cultivo cuarto año	13.124
1.11.- Seguimiento del cultivo quinto año y sucesivos.	13.982
1.12.- Costes del proyectista	1.524,5
<b>Total</b>	<b>91.650,5</b>

**El presupuesto actual y total del PRESENTE PROYECTO y su seguimiento DURANTE CINCO AÑOS, asciende a la cantidad de NOVENTA Y UN MIL SESISCIENTOS CINCUENTA REALES CON CINCUENTA CÉNTIMOS.**

*El ingeniero agrónomo:*

IMPLANTAÇÃO DE UM VINHEDO NA U.N.I.C.A.M.P.

# RESUMO

---

**Carlos Arrondo Villar**

**[17/06/2010]**

- **Objetivos do Projeto.**

O objetivo do projeto é implantar um vinhedo na “Universidade Estadual de Campinas” (UNICAMP). O vinhedo será colocado nos terrenos da “Feagri” e servirá para a elaboração de vinho com fins pedagógicos e de investigação.

- **Localização.**

A parcela situa-se nos terrenos da “Faculdade de Engenharia Agrícola” (FEAGRI) da “Universidade estadual de Campinas” (UNICAMP). A universidade encontra-se no distrito de “Barão Geraldo” na cidade de Campinas (São Paulo).

A UNICAMP situa-se a uma latitude de 22° 48’ Sul, uma longitude de 47° 03’ Oeste e uma altura de 640m.

No “Plano I” mostra-se a situação de Campinas.

A situação da área da plantação, dentro da Universidade mostra-se no “Plano II”.

- **Dimensões .**

A parcela tem uma área de 1,5 hectares. Encontra-se coberta de mato e restos de culturas anteriores.

As dimensões da parcela mostram-se no “Plano II.

- **Condicionantes.**

- **Clima.**

A continuação mostra-se os dados climáticos medidos na Unicamp:

Latitud 22 48 55, Longitud 47 03 33, Altura 630m

Mes	T <sup>a</sup> Med	T <sup>a</sup> Máx Me	T <sup>a</sup> Máx Abs	T <sup>a</sup> Mín Med	T <sup>a</sup> Mín Abs	P Méd (mm)	P Máx 24 h (mm)	P (9h) mm	Um. Rel (%)
Jan	24,7	29,7	36,2	19,8	14,0	280,3	132,2	78	57
Fev	24,9	30,0	35,6	19,9	14,2	215,9	104,8	78	84
Mar	24,7	29,9	35,0	19,6	15,0	162,3	107,6	73	50
Abr	23,1	28,5	34,1	17,6	7,0	58,6	68,0	72	47
Mai	20,0	25,5	32,0	14,5	4,0	63,3	143,4	75	43
Jun	18,8	24,8	31,0	12,9	0,0	35,4	35,5	75	46
Jul	18,5	24,8	32,0	12,3	2,0	43,3	50,8	73	41
Ago	20,5	27,2	34,4	13,8	5,0	22,9	34,2	67	36
Set	21,8	27,8	37,6	15,8	5,6	59,5	48,0	68	43
Out	23,3	29,1	37,4	17,6	9,4	123,5	110,4	70	46
Nov	23,8	29,3	36,8	18,3	10,9	155,6	88,0	72	49
Dez	24,3	29,6	36,0	19,1	11,6	203,9	126,5	75	54
Anual	22,4	28,0	37,6	16,8	0,0	1424,5	143,4	73	47

O clima tem muita influência sobre o cultivo da vinha e condiciona as características da plantação como: Variedades e porta-enxertos, forma de condução, marco de plantação, sistema de irrigação, etc.

A situação geográfica proporciona características do clima tropical e subtropical com verões úmidos e estação seca no inverno.

A plantação situa-se em uma latitude baixa para o cultivo da vinha. Por isso a situação é diferente da viticultura desenvolvida nas latitudes mais elevadas das regiões setentrionais de Europa e América.

A plantação está situada a uma altitude relativamente alta que pode favorecer o cultivo porque diminui a temperatura.

### - Temperatura:

As temperaturas medias mensais variam de 18,5 C° em Julio – 24,9 C° em Fevereiro, e as mínimas e máximas absolutas variam de 0 C° em Junho- 37,6 C° em Fevereiro.

A variabilidade das temperaturas é escassa para este cultivo.

As temperaturas invernais são altas para o cultivo da vinha. Isto pode afeta á dormência dos gomos e á a posterior brotação.

As temperaturas na primavera são altas e sem risco de geada. Isto pode produzir muito crescimento vegetativo.

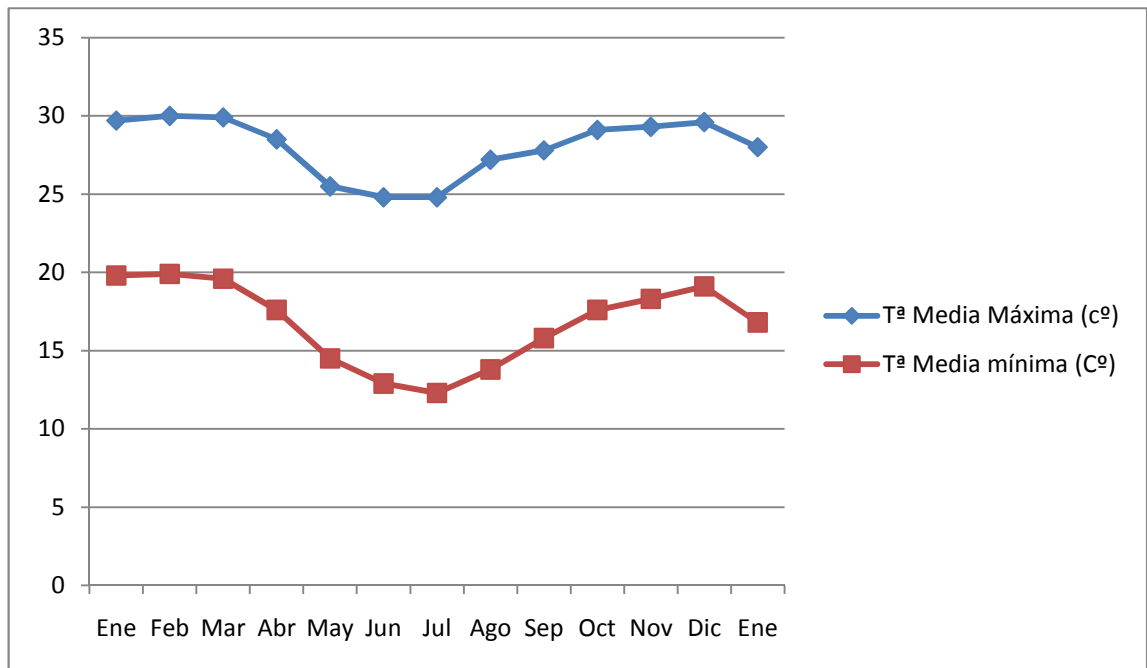
As temperaturas altas no verão. Estas condições produzem uvas com muito açúcar, baixa acidez e pode afetar ao acúmulo de polifenóis.

Não existe risco de geadas no Outono.

### - Amplitude térmica:

A amplitude térmica é fundamental para a correta maturação das uvas, que além de necessitar do calor do sol para levar a cabo este processo, devem repousar, e isso sucede durante a noite.

Mes	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dec
TªMax	29,7	30,0	29,9	28,5	25,5	24,8	24,8	27,2	27,8	29,1	29,3	29,6
Tª Min	19,8	19,9	19,6	17,6	14,5	12,9	12,3	13,8	15,8	17,6	18,3	19,1
AmpTerm	9,9	10,1	10,3	10,9	11	11,9	12,5	13,4	12	11,5	11	10,5



As temperaturas noturnas são altas. Como consequência a amplitude térmica é escassa. Isto pode afetar à maturação da uva.

#### - Chuvas:

A chuva anual total é de 1425 mm. As médias mensais variam de 23 mm em agosto– 280 mm em janeiro.

A precipitação total possibilita o cultivo da vinha. As chuvas são escassas no inverno e abundantes no verão.

Atendendo aos dados climáticos, o cultivo pode precisar de irrigação ou não. Para determinar a necessidade de irrigação se realiza um balanço hídrico no “Anexo I”.

#### - Ventos:

A velocidade média anual do vento é de 9,5 Km /h. Predominantemente a direção é noroeste.

Os ventos são suaves e constantes e pelo tanto o cultivo não precisa barreiras de proteção.

### - Umidade relativa:

A umidade relativa varia de 36% em agosto a 84% em fevereiro, com uma média de 47%.

A umidade em inverno é grande. Isto estimula o desenvolvimento vegetativo, e a aparição de doença causada por fungos.

### - Irradiação solar:

Média de 4.6 (Kwh./m<sup>2</sup>/dia). É alta, mas não excessiva para o cultivo da videira.

### - Conclusões:

- As temperaturas são altas no inverno e no verão. Por isso é importante escolher variedades e porta-enxertos adaptados e realizar práticas de cultivo adequadas. Já que as altas temperaturas podem afetar a dormência dos gemos no inverno, (Brotação posterior) e ao acúmulo de polifenóis no verão.

- Alta umidade, chuva e alta temperatura no verão. Isto produz um alto risco de doenças. Por isso devem-se escolher variedades e porta-enxertos resistentes e adotar medidas de controle.

- A ausência de geadas na primavera evita perdas de cultivo.

- A ausência de geadas no outono facilita a escolha da época de colheita e evita perdas do cultivo.

### **- Solo**

O solo condiciona muito o desenvolvimento do cultivo e as condições da plantação. No Anexo III do projeto mostra-se os resultados das análises de solo realizados em seis pontos diferentes da parcela.

### - Profundidade:

A profundidade é maior que 1,5m. Esta profundidade permite perfeitamente o desenvolvimento das raízes.

### - Textura:

A textura é Argilo- limosa. Pode existir risco de encharcamento. Mas a pendente do terreno diminui este risco.

### - Fertilidade:

- Matéria Orgânica: Homogênia em toda a parcela. O teor médio é 30g/dm<sup>3</sup>. Este teor é alto, mas não excessivo.

- Nitrogênio: O teor médio é 1,31 g/Kg. É relativamente alto. O desenvolvimento vegetativo pode ser excessivo e afetar a qualidade da uva.

- Fósforo: Teor médio de 45,6 mg/ dm<sup>3</sup>. Alto mas não excessivo.

- Potássio: Teor médio de 3,77 mmolc/ dm<sup>3</sup>. Valor alto, bom para as altas exigências de videira.

- Cálcio: Teor médio de 27,83 mmolc/ dm<sup>3</sup>. Valor muito alto, não se espera que cause problemas ao cultivo e ajuda a manter a acidez.

- Magnésio: Teor médio de 8,67 mmolc/ dm<sup>3</sup>. Valor alto, mas não excessivo.

- Acidez: PH=5. Homogêneo em toda a parcela. A acidez permite a prática da viticultura, mas é ácido para este cultivo.

- Salinidade: Condutividade elétrica= 0,41 dS/m. Adequada para o cultivo da vinha.

### - Conclusões:

- O solo tem todos os elementos fundamentais para este cultivo. Não se esperam carências.



- O desenvolvimento vegetativo pode ser excessivo. Por isso é importante limitar-lo com a eleição de variedades e porta-enxertos e as práticas de cultivo.

- Solo ácido. Devem-se escolher variedades e porta-enxertos adequados. Controlar os níveis de PH e adotar medidas de controle caso fosse preciso.

- **Relevo.**

A área tem uma inclinação homogênea de 11,5%. Descendo do norte ao sul. E de 5% descendo do oeste ao leste. Existem pequenas ondulações.

- **Água para irrigação.**

A água será obtida do lago situado perto da área. Sobe com a ajuda de uma bomba e vai até um ponto situado mais alto que a área.

No “Plano II” pode-se ver o lago situado poucos metros ao sul da área de plantação.

- **Condicionantes internos da Infra-estrutura.**

A área está bem situada e tem um caminho asfaltado e largo que leva até lá.

Dispõe-se de eletrificação e de uma balsa de irrigação.

- **Características do projeto:**

- As características da plantação estão condicionadas, pelas características de clima e solo antes expostas, e pelos objetivos do projeto.

- O objetivo não é produzir vinho para a venda. É implantar um vinhedo na “Feagri” que sirva como base pedagógica para os estudantes e para a aplicação de provas, experimentos ou teses.

- Serão implantadas um número alto de variedades para o conhecimento e estudo por parte de estudantes, professores e investigadores
- Elaboraram-se diferentes tipos de vinhos dependendo das práticas, experimentos ou estudos feitos na faculdade.
- A plantação deve ser simples na estrutura e manejo.
- Neste projeto a qualidade da uva é mais importante que a quantidade.
- A escolha de variedades e porta-enxertos será feita baseando nas condições de clima e solo.
- Será praticada uma agricultura sustentável e respeitosa com o meio ambiente.
- Serão incorporados elementos da agricultura de precisão que sirvam ao aluno para o aprendizagem e conhecimento da viticultura desenvolvida e moderna.
- As práticas culturais devem garantir uma mínima produção, uma correta proteção fitossanitária e maximize a qualidade da uva.
- E importante estudar a evolução das uvas e fazer a colheita no melhor momento.

IMPLANTAÇÃO DE UM VINHEDO NA U.N.I.C.A.M.P.

# CONCLUSÃO

---

**Carlos Arrondo Villar**

**[10/06/2010]**

Trás analisar os objetivos e condicionantes do projeto, a plantação terá as seguintes características:

- **Variedades:**

Serão plantadas as seguintes variedade:

- Tempranillo: Para estudar seu comportamento nestas condi es climáticas.

- Máximo (IAC 138-22):   a variedade mais apropriada para as condi es de Campinas

- Syrah:   uma variedade muito utilizada no estado de São Paulo.

- Sauvignon Blanc: Para estudar a vinifica o de vinhos brancos.

- Isabel: Variedade americana. A mais utilizada no estado.

- **Porta-enxertos:**

- Cultivar 'IAC 766' Campinas:   o mais utilizado em São Paulo. Ideal para as condi es de Campinas. Porta-enxertos de Syrah y Máximo (IAC 138-22).

- Cultivar 'IAC 313' Tropical: Muito utilizado no estado. Bom porta-enxertos para Isabel.

- 1103 Paulsen: Muito utilizado no Brasil: Porta-enxertos para Tempranillo y Sauvignon Blanc.

- **Marco e densidade de planta o**

A planta o terá marco retangular com uma distância entre filas de 3m e uma distância entre videiras de 1,5m.

O marco de planta o   suficientemente grande para permitir a utiliza o de maquinária.

A densidade de planta o com este marco   de 2.222 plantas/ha.

- **Orientação das filas**

As filas terão orientação Norte-Sul. Para possibilitar esta orientação e evitar problemas com a chuva e o sistema de irrigação a inclinação será diminuída de 11,5% a 5%. Isto é possível já que a área é pequena e a obra não será cara nem trabalhosa. Opta-se por esta orientação já que maximiza o aproveitamento da luz.

- **Preparação do solo**

Serão feitas as seguintes tarefas:

- Arar o solo.
- Quebrar os blocos de terra com grada de discos.
- Diminuição da inclinação. Com escavadeira.
- Alisar o terreno com rodilho.
- Marcar as linhas de cultivo e a colocação de plantas.
- Instalação da rede de irrigação subterrânea.
- Abertura de buracos para a plantação

- **Plantação**

Serão plantadas, plantas enxertadas no viveiro com raiz nua. Precisam-se as seguintes plantas:

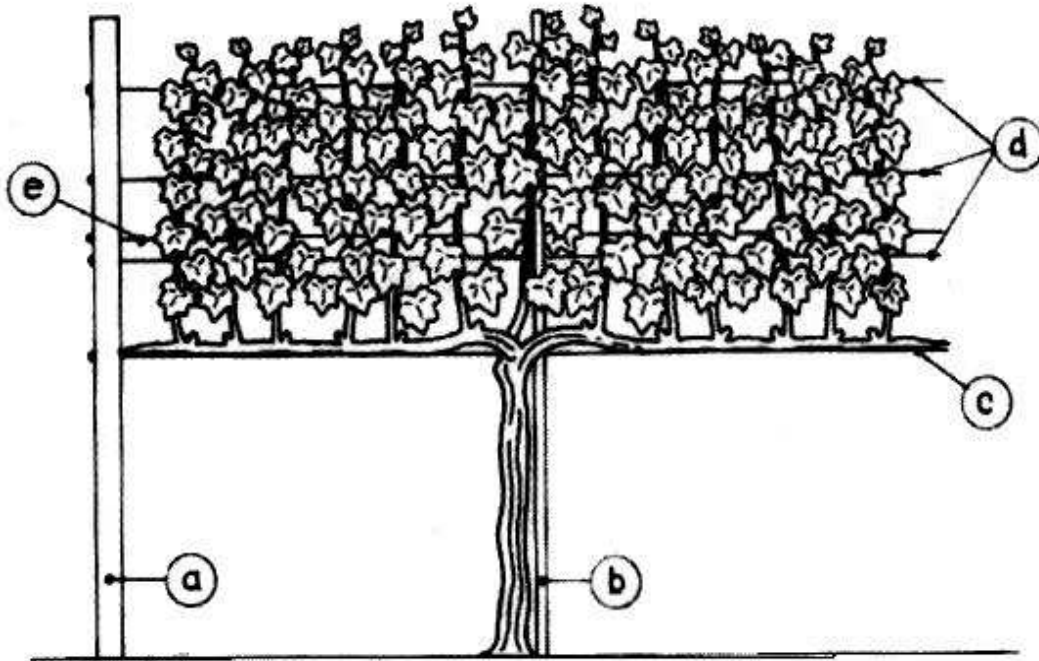
- 670 plantas de IAC 138-22 Máximo
- 603 plantas de Syrah
- 488 plantas de Tempranillo.
- 488 plantas de Sauvignon blanc.
- 264 plantas de Isabel

No “Plano IV” mostra-se a disposição das filas e a colocação das diferentes variedades.

- **Sistema de condução**

O sistema de condução define a disposição das videiras, postes, arames etc., e determina a disposição dos órgãos aéreos das videiras no espaço. Tem muita influencia sobre a superfície solar exposta ao sol e sobre a areação.

O sistema de condução escolhido é espaldeira alta.



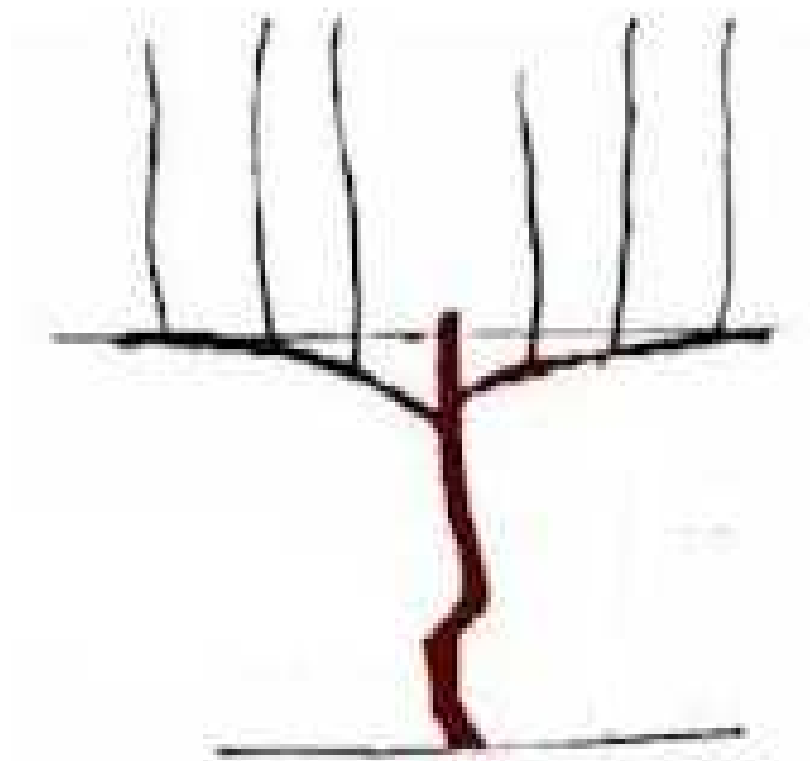
*Sistema de condução da videira em espaldeira: a) poste de cabeceira; b) poste interno; c) fio da produção; d) fios fixos da vegetação; e) fio móvel da vegetação.*

- **Poda e sistema de formação**

A poda serve para dar uma forma determinada à planta, controlar o tamanho das bagas e cachos e regularizar a produção ano a ano.

Serão realizados diferentes tipos de poda:

- Poda de formação: a videira terá forma de Cordão Royat bilateral com três varas em cada braço. Se deixa 3 gomos em cada vara.



*Cordão Royat bilateral com três varas em cada braço.*

- Poda de Produção: o objetivo é distribuir uniformemente os órgãos vegetativos, regulando a produção e o vigor das videiras, eliminar os lançamentos não desejados, e regular a produção ano a ano.

- Poda de rejuvenescimento: Tirar as partes velhas da videira.

- Eliminação brotes de madeira veja: Eliminar os brotes em estado herbáceo.

- Desponte: Eliminar as pontas dos lançamentos em estado herbáceo.

- **Manutenção do solo**

Pretende-se não usar cobertura vegetal ou plásticos. O solo será lavrado e eliminarão o mato.

- **Pragas e doenças**

As medidas de controle contra pragas e doenças terão as seguintes características:

- Prioriza os métodos preventivos de tipo cultural ou biológico por cima dos tratamentos químicos.
- Utilização de variedades e porta- enxertos adequados.
- Visualizar as videiras (Sintomas), conhecendo as condições e épocas propícias para cada doença ou praga.
- Fazer podas corretas, e eliminar partes afetadas.
- Utilizar métodos biológicos, armadilhas, inimigos naturais, etc.
- Utilizar tratamentos químicos se for necessário.

Atenção às seguintes pragas e doenças:

- **Doenças causadas por fungos:**

- Excoriosis.
- Oídio.
- Mildio.
- Antracnose:
- Podridão da uva madura.
- Podridão amarga

- **Viroses:**

- Enrolamento da Folha.
- Mosaico das nervuras
- Fendilhamento cortical
- Mosaico do Traviú
- Cascudo

- **Pragas:**

- Formigas cortadoras.
- Perla da terra.
- Filoxera
- Cochonilhas dos troncos e ramos
- Traça dos cachos.
- Mosca da fruta
- Ácaros



## - **Fertilização**

- O solo é rico em matéria orgânica e nos nutrientes mais importantes para a videira.

- Descarta-se a incorporação de adubos de fundo e a planificação de um programa de aplicação de nutrientes.

- Será implantado um sistema de fertirrigação que se utilizará dependendo das condições do cultivo. Se aproveitará o sistema de irrigação localizada para a instalação do sistema. Este sistema de irrigação é muito eficiente porque molha só uma parte da terra onde as raízes extraem os nutrientes.

- Se estudarão as condições do cultivo, mediante observação de sintomas e análises periódicos de solo e folhas.

## - **Irrigação**

Para determinar a necessidade de água do cultivo foi realizado um Balanço Hídrico (Método de Blaney- Criddle) "Anejol". Este estudo determinou uma necessidade de irrigação em Setembro de 31 mm. Estes dados não servirão para estabelecer um programa de irrigação determinado, já que as condições climáticas mudam ano a ano, mas servirão para o desenho do sistema de irrigação.

Atendendo as condições de solo e clima e as necessidades do cultivo o sistema de irrigação terá as seguintes características:

- 1,5 emissores por planta.

- Caudal do emissor: 4 l/h.

- 23 l/ planta, cada irrigação.

- Irrigar cada 7 dias.

- Irrigações de 5 horas e 15 minutos

- Laterais portaemissores - > Tubagens de P.E.D.B de 12mm de diâmetro.

- Tubagem portalaterais -> Tubagens de PVC de 50 mm de diâmetro.

Os cálculos realizados para desenhar o sistema de irrigação mostra-se no “Anexo II”.

No “Plano V” mostra-se a disposição do sistema de irrigação.

- **Colheita**

A colheita será, aproximadamente em Fevereiro mas a previsão do momento de exato será determinado pelo análise de:

- Teor de açúcar (Graus brix).
- Acidez (PH)
- Madures fenólica. Taninos totais.

A colheita será mecanizada, já que a estrutura permite e quiere-se testar diferentes máquinas.

A máquina utilizada será uma Vindimiadora autopropulsada com varetas arqueadas que desprendem as bagas por vibração.

A uva será transportada rapidamente á adega.

- **Máquinas**

- Se dispõe de trator e apeiros fundamentais.
- Serão alugadas as máquinas que devem ser usadas em cada momento.
- Serão realizados experimentos com máquinas.

- **Pressuposto**

<b>Atividade</b>	<b>Pressuposto</b>
1.1.- Preparação do terreno	340,5
1.2.- Marcar as linhas e fazer buracos.	246
1.3.- Instalação do sistema de irrigação	14.133,3
1.4.- Plantação	10.525,74
1.5.- Instalação da espaldeira	10.041,34
1.7.- Seguimento do cultivo primeiro ano.	1.752, 2
1.8.- Seguimento do cultivo segundo ano	12.544,8
1.9.- Seguimento do cultivo terceiro ano	13.436,12
1.10.- Seguimento do cultivo quarto ano	13.124
1.11.- Seguimento do cultivo quinto ano e sucessivos.	13.982
1.12.- Custos do projetista	1.524,5
<b>Total</b>	<b>91.650,5</b>

O pressuposto total do PROJETO e seu seguimento DURANTE CINCO ANOS é de NOVENTA E UM MIL SEISSENTOSCINQUENTA REAIS COM CINQUENTA CENTAVOS.

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

# ANEJOS

---

**CARLOS ARRONDO**

**[10/06/2010]**

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

# ANEJOI

---

[BALANCE HÍDRICO]

CARLOS ARRONDO

Se realiza el Balance hídrico con el objetivo de analizar la necesidad de riego. Para ello se utilizará el método de Thornthwaite para el cálculo de la Evapotranspiración y el método de Blaney-Criddle para calcular el riego.

**- Balance hídrico realizado en Barão Geraldo, según el método de Thornthwaite.**

Meses	Temperatura Media	EP no corregida	Corrección tabular	EP	P	Saldo P-EP	Negativo acumulado	Retención RET	Retención ALT	ER	DEF	EXC
ENE	24,7	3,7	34,7	128	280	+152	0	125	0	128	0	152
FEB	24,9	3,8	30,2	115	216	+101	0	125	0	115	0	101
MAR	24,7	3,7	31,5	117	162	+45	0	125	0	117	0	45
ABR	23,1	3,2	29,0	93	59	-34	34	94	-31	90	3	0
MAY	20,0	2,2	28,5	63	63	0	34	94	0	63	1	0
JUN	18,8	1,9	26,9	51	35	-16	50	83	-11	46	5	0
JUL	18,5	1,8	28,1	51	43	-8	58	78	-5	48	3	0
AGO	20,5	2,4	29,4	71	23	-48	106	53	-25	48	23	0
SEP	21,8	2,8	30,0	84	60	-24	130	43	-10	70	14	0
OCT	23,3	3,3	32,7	108	124	+16	91	59	+16	108	0	0
NOV	23,8	3,4	33,0	112	156	+44	24	102	+43	112	0	1
DIC	24,3	3,6	34,9	126	204	+78	0	125	+23	126	0	55
ANO	22,4	-	-	1119	1425	+306	-	-	82	1071	49	354

*Ep= Evapotranspiración Potencial*

*P=Precipitación*

*ER=Evapotranspiración Real*

*DEF=Deficiencia Hídrica*

*EXC=Excedente Hídrico*

**- Balance hídrico y cálculo de dosis de riego, según el método de Blaney- Criddle.**

Para la realización del balance hídrico mediante este método, se hace equivaler los valores de ER con los de ETo.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Eto mm/mes	128	115	117	90	63	46	48	48	70	108	112	126
Eto Mm/día	4,1	4,1	3,8	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5	2,3	3,5	3,7	4,1

**- Cálculo de Etc**

**-Kc1** → Se realiza una media entre el valor tabulado obtenido en el libro de FAO sobre la Evaporación del cultivo en condiciones estándar (0,3) y el valor obtenido en la página 66, fig 8 (Estudio FAO), según ETo y frecuencia de lluvias y riego.

**-Kc2** → Media de Kc1 y Kc3.

**-Kc3** → Valor obtenido según el libro de FAO sobre la evaporación del cultivo en condiciones estándar

**-Kc4** → Valor obtenido según el libro de FAO sobre la evaporación del cultivo en condiciones estándar

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ETo	128	115	117	90	63	46	48	48	70	108	112	126
Kc	0,45	0,56	0,57	0,59	0,615	0,63	0,63	0,665	0,655	0,7	0,70(10días) 0,45(20días) 0,53	0,45
ETc	58	64	67	53	39	29	30	32	46	76	60	57

### - Cálculo de la lluvia media efectiva mensual.

Datos obtenidos considerando la lluvia efectiva mensual el 70% de la real.

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	280,3	215,9	162,3	58,6	63,3	35,4	43,3	22,9	59,5	123,5	155,6	203,9
Pe (mm)	196	151	113	41	44	25	30	16	42	86	109	146

### - Cálculo de la dosis de riego.

Suelo: arcilloso-limoso

Riego: goteo; Eficiencia 90%

Profundidad de raíces = 75 (cm)

CC = 19%

CRA max =  $10 \times 10 \times 7,5 \times 19\% = 142,5 \Rightarrow 143$  mm

NAPC = 0,4 (atm) → Retención de agua 17,7%



NAP = 1 (atm) → Retención de agua 15,25%

$D_n = 10 \times 10 \times 7,5 \times (0,19 - 0,1525) = 28,13 \Rightarrow 28 \text{ (mm)}$

Reserva mínima =  $142,5 - 28,13 = 114,37 \Rightarrow 114 \text{ (mm)}$

$D_n \text{ (fase crítica)} = 10 \times 10 \times 7,5 \times (0,19 - 0,177) = 9,75 \Rightarrow 10 \text{ (mm)}$

Reserva mínima ( fase crítica) =  $142,5 - 9,75 = 132,75 \Rightarrow 133 \text{ (mm)}$

### - Balance hídrico.

(\*) Fase Crítica

La plantación se realiza en el mes de Agosto

### PRIMER AÑO

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O(*)	N(*)	D
Reserva	143	143	143	143	131	136	132	132	116	140	143	143
ETc	72	64	67	53	39	29	30	32	46	58	50	57
Pe	196	151	113	41	44	25	30	16	42	86	109	146
RA	267	230	189	131	136	132	132	116	112	168	202	232
Dn	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0
RA+ Riego	267	230	189	131	136	132	132	116	140	168	202	232
Drenaje	124	87	46	0	0	0	0	0	0	25	59	89
Nº riegos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Db	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0

## AÑOS SIGUIENTES

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O(*)	N(*)	D
Reserva	143	143	143	143	131	136	132	132	116	140	143	143
ETc	58	64	67	53	39	29	30	32	46	58	50	57
Pe	196	151	113	41	44	25	30	16	42	86	109	146
RA	281	230	189	131	136	132	132	116	112	168	202	232
Dn	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0
RA+ Riego	281	230	189	131	136	132	132	116	140	168	202	232
Drenaje	138	87	46	0	0	0	0	0	0	25	59	89
Nº riegos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Db	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0

Atendiendo a los datos obtenidos en el balance hídrico únicamente se prevé necesidad de riego durante el mes de Septiembre. Estos datos solo son aproximativos, ya que las condiciones climáticas varían cada año, y las necesidades hídricas del cultivo son diferentes en función de la variedad y porta injerto.

Se tendrán en cuenta los datos obtenidos en el balance hídrico para valorar la necesidad de riego y para escoger y diseñar el sistema de riego que se considere.

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

# ANEJO II

---

## [DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO]

CARLOS ARRONDO VILLAR

## **1.- Descripción.**

En el presente Anejo se describirán las características y los datos estudiados para realizar una correcta instalación del riego de la explotación, para el buen funcionamiento y evolución de ésta, ya que el riego constituye una parte importante del proyecto, por lo que se pondrá especial cuidado en su diseño.

## **2.- Diseño agronómico.**

### **2.1.- Necesidades de agua netas:**

Según El estudio realizado se precisará Riego durante el mes de Serptiembre con una dosis de 31mm/mes = 1mm /día.

Teniendo en cuenta que el marco de plantación es de 3m x 1,5m, las necesidades diarias por cepa serán de 4,5 l / cepa y día.

### **2.2.- Elección del gotero y su disposición:**

.- Radio mojado o área mojada por un emisor: formará el llamado bulbo húmedo, que tendrá unas dimensiones que variaran con la textura del suelo, caudal del emisor y tiempo de riego. Siguiendo un estudio de campo anterior, el radio mojado será 0.62 m, por lo que el área será 1.21 m<sup>2</sup>.

.- Número mínimo de emisores/m<sup>2</sup>: la superficie mojada debe ser como mínimo, según el estudio de campo, del 40 %.

$e > p \times Sp / 100 \times Ame$ , siendo:  $Sp = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ m}^2/\text{planta}$ .  $Ame = 1.21 \text{ m}^2$ .

$e > 40 \times 4.5 / 100 \times 1.21 = 1.49 \text{ emisores / planta}$

De aquí resulta “e”, número de emisores, debe ser mayor de 1.49; así se establece que los emisores por planta serán 1.5.

.- Los datos del emisor elegido son:

qa: caudal del emisor = 4 litros / hora

Pa: presión nominal del emisor = 10 m.c.a.

$\sqrt{Eo}$ : diámetro de orificio = 1 mm

X: factor del propio emisor = 0.5

.- Se calcula ahora la superficie mojada real que tendremos:

$p = 100 \times e \times A_{me} / S_p = 100 \times 1.5 \times 1.21 / 4.5 = 40.33 \%$ , superior al mínimo establecido.

### 2.3 Número de riegos y duración.

Atendiendo al balance hídrico realizado, si el sistema de riego fuese a manta o por aspersor se podría diseñar para realizar riegos de 31mm de una sola vez, ya que la condiciones del terreno lo permiten. Al escoger riego por goteo el riego se espaciará más en el tiempo, ya que se siguen otros criterios.

.- Según el estudio de campo por el que supimos el radio del bulbo húmedo, y el mínimo de superficie mojada, obtenemos un volumen emitido ( $V_e$ ) en litros, de 23 litros

.- De la ecuación  $e \times V_e = N_t \times I$ , obtenemos el intervalo de riego "I", que será:

$I = e \times V_e / N_t$ , siendo  $e = 1.5$ , número de emisores,  $V_e = 23$  litros, volumen emitido;  $N_t = 4,5$  litros / cepa y día, necesidades totales.

I tendrá un valor de 7,7 días » 7 días.

Ahora calcularemos si con estos resultados se realizará un buen riego:

$V_e = (I \times N_t) / e = 21$  litros. Para este valor, valen los mismos parámetros que para un volumen de 23 litros.

.- El tiempo de riego lo determina la ecuación:  $t = (N_t \times I) / (e \times q_a)$ , siendo:

t: tiempo de riego.

$N_t = 4,5$  litros / cepa y día.

$I = 7$  días.

$e = 1.5$  (emisores/cepa)

$q_a = 4$  l/h

Así, el tiempo de riego es de 5.25 horas, es decir, 5 horas y 15 minutos.

El volumen emitido por un emisor será:

$$V_e = t \times q_a = 5.25 \text{ horas} \times 4 \text{ litros/hora} = 21 \text{ litros.}$$

.- La dosis de riego se calcula de la siguiente forma:

$$D = e \times V_e = 1.5 \text{ emisores/planta} \times 21 \text{ litros} = 31.5 \text{ litros / cepa.}$$

Así, las necesidades de la cepa en el intervalo de riego (7 días), serán:

$$N_t \times l = 4,5 \text{ litros / cepa y día} \times 7 \text{ días} = 31,5 \text{ litros / cepa}$$

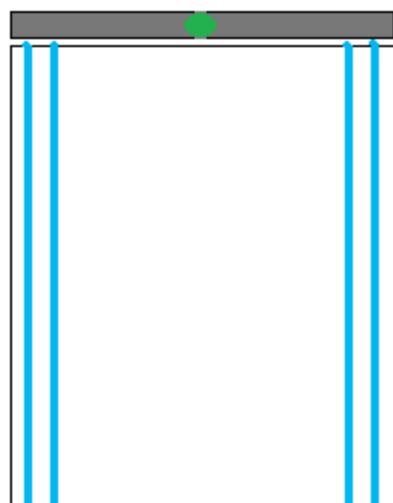
Como se observa, la dosis de riego se ajusta a las necesidades de la planta:

Atendiendo a la duración de los riegos, el terreno podría ser dividido en unidades de riego, pero teniendo en cuenta que se trata de un terreno muy pequeño, no se realizará esta división.

### 3.- Diseño hidráulico.

#### 3.1.- Diseño de la subunidad de riego:

Atendiendo a las dimensiones del terreno, a la pendiente y a la orientación de las filas la unidad de riego tendrá la siguiente forma:



- Tubería portalaterales
- Regulador de presión
- Ramales portagoteros

- Longitud de la tubería portalaterales: 102 m
- Longitud de la tubería lateral: 147 m

- Pendientes: 11,5 % descende de arriba abajo atendiendo a la orientación del dibujo y 6 % descende de izquierda a derecha según la orientación del dibujo.

Se considera esta unidad de riego para simplificar los cálculos, pese a que realmente no se ajusta a la estructura real del sistema de riego. La tubería portalaterales realmente se encontrará inclinada y el número de goteros es menor que el considerado, ya que se ha considerado el número máximo de goteros de una línea, para todas las líneas. De cualquier modo Las dimensiones de las tuberías que serán calculadas, servirán también para el diseño real, ya que las pendientes consideradas son las mismas y los caudales se han maximizado.

Se dispone de una bomba y una tubería primaria que eleva el agua desde una balsa de riego situado al sur de la parcela hasta la altura de la tubería secundaria. De este modo únicamente se realizarán los cálculos necesarios para el diseño de la tubería portalaterales y las líneas porta goteros.

### **3.2.- Cálculo del diámetro de las tuberías**

Para calcular las dimensiones de los laterales y de la portalaterales, Se utilizarán cartas de diseño para líneas secundarias y principales. Las cartas de diseño fueron desarrolladas basadas en la hidráulica básica de las líneas de riego por gotero y con una simulación computarizada para el diseño de la línea lateral, línea secundaria y línea principal.

Las cartas para líneas portagoteros están diseñadas para tuberías de diámetros 0.5 pulgadas, 12mm y 16mm. Relaciona las siguientes variables para cada uno de los diámetros anteriores:

- $L/H$ , siendo  $L$ = longitud (m), y  $H$  = presión en la entrada (m)
- Pendiente %
- Variación de la presión
- Caudal (l/s)

Las cartas para el cálculo de la tubería portalaterales ofrecen un valor mínimo de diámetro para las condiciones de pendiente y caudal.

La variación en la presión y en el caudal están íntimamente relacionados. Se utilizará el criterio de que la variación en el flujo del gotero menos del 20% (aproximadamente 40% para variación en presión) para diseño de línea lateral y una variación en el flujo de la lateral menos de 5% (aproximadamente 10% para variación en presión) para el diseño de la línea portalaterales.

De este modo se escogerá el tubo de menor diámetro que bajo las condiciones de este riego cumpla el criterio de limitar la variación de presión y/o caudal.

#### - Cálculo del diámetro de las tuberías laterales

Nº de emisores: 96

Caudal del lateral:  $96 \times 4 \text{ l/h} = 384 \text{ l/h} = 0,107 \text{ l/s}$

Presión nominal del emisor: 10 m

Longitud del lateral: 147m

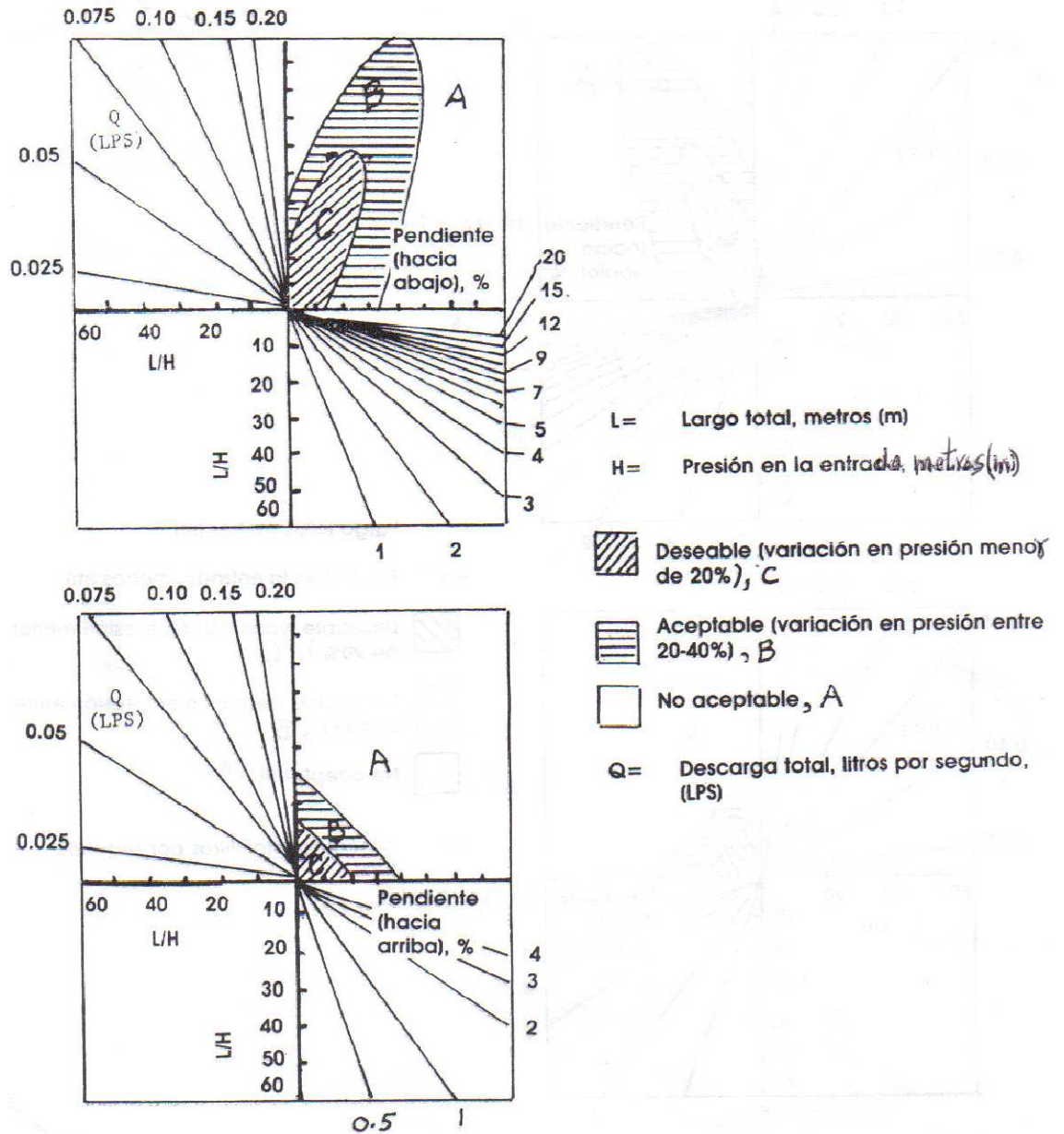
Pendiente: Originalmente de 11,5% hacia abajo, tras las labores de igualado, la pendiente es de 5%.

$$L / H = 147/10 = 14,7$$

Analizando la gráfica concluimos que la colocación de una tubería de 12mm de diámetro es suficiente para las condiciones de este proyecto.

Se utilizará una tubería de P.E.D.B de 12mm de diámetro.





Carta de diseño para línea lateral de 12 mm (Pendiente hacia abajo y hacia arriba).

- Cálculo del diámetro de la tubería portalaterales

Nº de tuberías laterales: 51

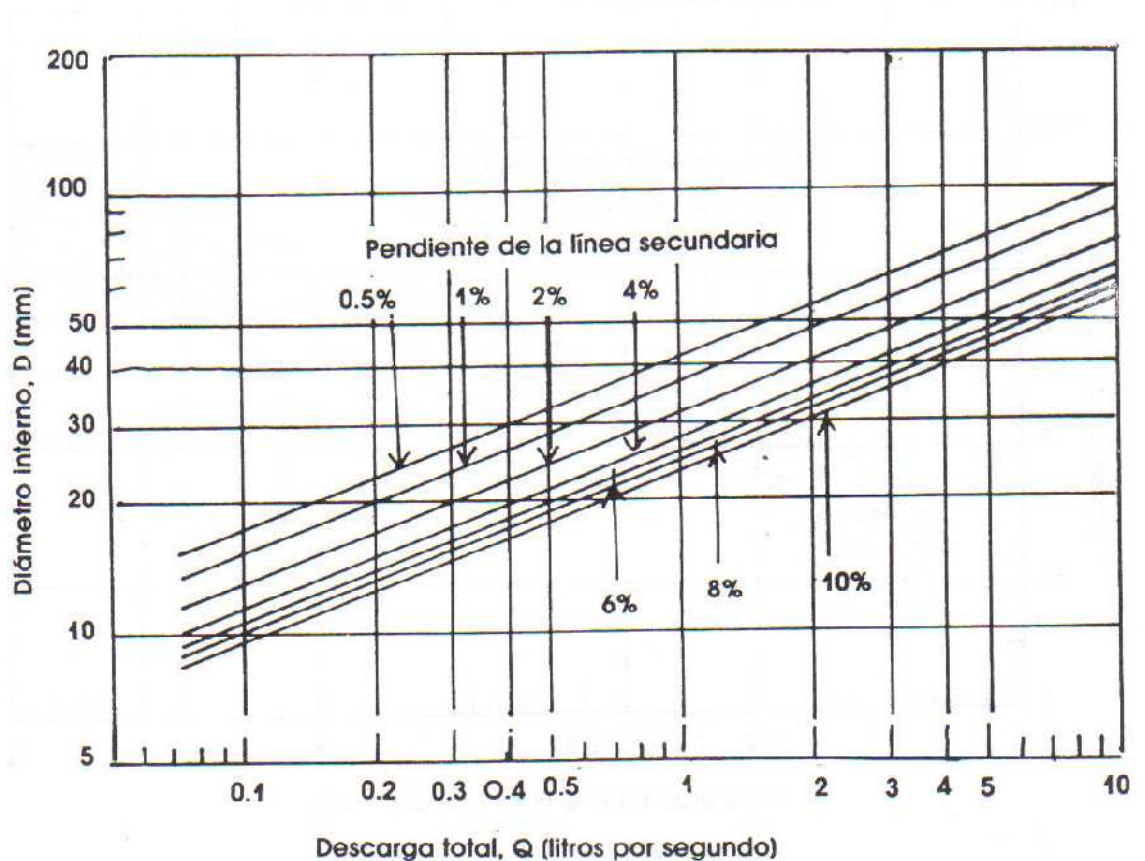
Caudal de la terciaria:  $51 \times 384 \text{ l/h} = 19584 \text{ l/h} = 5,44 \text{ l/s}$

Presión nominal del emisor: 10 m

Longitud la terciaria: 102 m

Pendiente: 6% hacia abajo

Analizando la gráfica, para una descarga de 5,44 l/s y una pendiente de 6% se necesita una tubería de al menos 45mm de diámetro interno.



Carta de diseño para la línea secundaria pendiente igual o mayor de 0.5 %

Se utilizará una tubería de PVC de 50 mm de diámetro externo, y 46,4 mm de diámetro interno.

### 3.3.- Elementos de control y protección del cabezal.

Se dispense de una bomba, que eleva el agua hasta un punto por encima de la parcela. Por lo tanto el cabezal no precisará bomba pero si otros elementos:

- Válvula de retención: a la salida de la columna de la electrobomba, para evitar con su función, el retorno del agua en sentido contrario en paradas y durante el funcionamiento del motor.
  
- Caudalímetro: instalado por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, siendo este caudalímetro obligatorio en la zona en la que se encuentran situada la parcela del presente Proyecto.
  
- Programador de riego: se situará un programador en el cabezal con la función de controlar la apertura y cierre de las electroválvulas que regarán cada unidad de riego. A su vez controla la inyección de abono a cada una de estas unidades. Como ya se ha especificado en el punto anterior, el programador efectúa estos controles por tiempo. Si llegase a darse el caso de una interrupción del suministro de la corriente eléctrica, el programador, al reanudarse dicha corriente, continuará con el programa de riegos por donde se interrumpió, sin incrementar el tiempo de riego, es decir, se efectuaría una pausa en el programa, pero nunca un reinicio en el mismo.
  
- Regulador de presión: a la salida del cabezal, que tendrá como función proteger la red de posibles sobrepresiones, y se ajustará para que no sobrepase el límite que le imponemos.

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

# ANEJO III

---

## [MAQUINARIA USUALMENTE UTILIZADA EN VITICULTURA]

CARLOS ARRONDO VILLAR

En este anejo se pretende hacer una breve exposición de las diversas máquinas que actualmente se utilizan en el cultivo de la vid. Las máquinas que se utilizarán a lo largo de la ejecución de este proyecto, serán proporcionadas por la “Universidad estadual de Campinas” (UNICAMP) o serán alquiladas cuando se necesario. Este anejo tiene como objetivo servir de orientación para conocer las máquinas que se podrán utilizar.

### **Situación actual de la mecanización en el cultivo de la vid**

En este trabajo se hace una revisión de todas las máquinas utilizadas en el cultivo de la vid, desde aquéllas empleadas en la reestructuración y reconversión del viñedo, pasando por los equipos necesarios para realizar labores de cultivo, hasta las máquinas especializadas en la recolección de la uva.

Para analizar la maquinaria que se puede utilizar es importante conocer todas las labores que se deben realizar a lo largo del cultivo.

A continuación se muestran las diferentes tareas que se realizan a lo largo del cultivo de la vid:

- Reestructuración y reconversión del viñedo: Casos en los que se desea sustituir las cepas, realizar un sobreinjerto o cambiar el sistema de conducción del viñedo.
- Preparación del terreno de plantación.
- Establecimiento del sistema de conducción: Colocación de los postes y alambres que estructuran el viñedo.
- Laboreo.
- Abonado.
- Tratamiento Fitosanitario.
- Poda.
- Recolección.

El sector del vino presenta situaciones muy diferentes de unas zonas a otras, en lo que respecta al grado de especialización de las explotaciones vitivinícolas, al tamaño de los viñedos y al tipo de vino producido.

La tendencia actual es diversificar la oferta de vinos de las distintas zonas adaptándolas a la demanda del mercado existente, lo que supone una diversificación varietal del viñedo regional y la implantación de un sistema de cultivo mecanizado, para obtener así reducción de los costes y un aumento de la productividad.

A continuación se describen las máquinas más utilizadas en la viña para las diferentes labores.

### **Equipos para la reestructuración y reconversión**

La reestructuración del viñedo consiste en la sustitución o arranque de parcelas para introducir una mejora varietal y/o mejora en el sistema de cultivo.

Se entiende por reconversión del viñedo, la transformación del viñedo existente en producción con el fin de cambiar la variedad mediante un sobreinjerto o cambiar el sistema de formación de vaso a espaldera para facilitar la mecanización y mejorar la calidad del fruto obtenido.

A continuación se describen las tareas a realizar y las máquinas empleadas para ello (además de las tareas necesarias para eliminar el cultivo anterior, se muestran tareas como la preparación del terreno o plantación, que serán analizadas más adelante):

<b>Tareas</b>	<b>Maquinaria</b>
Arranque del viñedo	Tractor + Arrancadora de viñas + Rotor
Eliminación de restos	Tractor + Recogedor hidráulico + Quema
Nivelación	Tractor + Traílla

Acciones para evitar encharcamiento	Máquinas zanjadoras de rejón + tuberías de drenaje
Despedregado	Tractor + Recogedora de piedras
Labor de repaso	Tractor + Subsolador
Labor de desfonde	Tractor + Vertedera monosurco
Estudio del suelo	
Desinfección	Tractor + Máquina desinfectantes
Plantación	Tractor + Plantadora mecánica lineal o circular
Protección de plantas contra roedores	Manual
Colocación de tutores	Manual
Poda de formación	Motosierra + Poda manual
Eliminación de restos	
Colocación de la espaldera y alambres de formación	Tractor + Clavapostes
Atado	Tractor + Empalizadora o Manualmente
Poda en verde	Manual
Colocación del sistema de riego	
Reposición de Marras	

El arranque de la viña se debe realizar de tal forma que se elimine completamente la planta, quedando la menor proporción de raíces, para evitar

así posibles infestaciones del suelo. Uno de los aperos más utilizado son las arrancadoras de cuchilla (foto 1).

La recogida de las cepas arrancadas, que posteriormente se queman, se puede realizar con pinzas de accionamiento hidráulico (foto 2).



***Foto 1: Arrancadora de cuchilla triangular***





**Foto 2: Pinzas para la recogida de cepas**

### **Equipos para la preparación del terreno de plantación**

La preparación del terreno tiene una gran importancia en los resultados de la explotación. Dado el elevado coste de estas operaciones, se deben elegir suelos sin dificultad para la implantación del cultivo. Si es necesario se deben eliminar las piedras, para lo cual existe una ayuda específica, nivelar el terreno y eliminar la posibilidad de encharcamiento.

Para realizar el desfonde, con profundidades recomendadas entre 0,6 y 1 m, se emplean vertederas monosurco (foto 3).



**Foto 3: Vertedera manosurco**

Los arados cincel, además de para la labranza vertical, se emplean para la recogida de las raíces que afloran durante el desfonde (foto 4).



**Foto 4: Arado cincel durante la recogida de raíces.**

La operación de desinfección es clave para evitar que los nematodos acaben con la nueva plantación, siendo el coste del producto nematicida muy elevado. El equipo de desinfección consta de uno o varios brazos subsoladores, que incorporan en su parte posterior las conducciones por las que circula el producto líquido y, detrás de ellos, un rodillo liso pesado que sella el terreno para evitar el escape del producto volátil (foto 5).



**Foto5: Equipo de desinfección del suelo**

### **Equipos para el establecimiento de la espaldera**

La plantación mecanizada se realiza con plantadoras continuas que disponen de sistemas de guiado láser (foto 6), que permiten obtener un perfecto paralelismo entre las líneas de cultivo, lo que es clave en marcos estrechos de plantación. El sistema de guiado actúa sobre un cilindro que es capaz de desplazar la máquina lateralmente, respecto al tractor, corrigiendo automáticamente los errores de conducción del tractorista. La alimentación de

plantas es manual y un sistema mecánico de hilo establece la equidistancia entre ellas dentro de la línea. Actualmente, las técnicas de ayuda al guiado y el guiado automático de tractores, basadas en tecnología GPS de precisión centimétrica, permiten aumentar la capacidad de trabajo de la plantadora al eliminar la necesidad de ubicar sobre el terreno, para cada línea que se va a plantar, el emisor y receptor del láser con ayuda de dos operarios.



**Foto6: Plantadora con guiado laser**

Para el montaje de la espaldera se utilizan postes metálicos o de madera, que se colocan mediante máquinas clavadoras de postes (foto 7). El coste de esta operación depende del marco de plantación, del número de postes por hectárea y del material del poste.



**Foto 7: Máquina Plantadora de postes**

A continuación, se realiza la colocación de los alambres de la espaldera utilizando una devanadora (foto 8). Esta máquina, que se acopla al enganche tripuntal del tractor, consta de cuatro bobinas de alambre y se emplea para el desenrollado (colocación) o enrollado (recogida) de los alambres, necesitando de dos operarios a pie para realizar la operación.



**Foto 8: Devanadora de alambre**

Las espalderas colocadas en la zona están formadas, normalmente, por cinco alambres de sujeción. El primero se sitúa a unos 60-70 cm del suelo y sirve para el desarrollo de la planta y la formación del seto, facilitándose así la recolección mecanizada. El resto de los alambres se sitúan a unos 40-45 cm por encima del de formación, aunque esto puede variar según las circunstancias. Están ubicados en dos pisos, con un par de alambres por piso, uno a cada lado del poste, con la función de sujetar la vegetación, facilitando así el tránsito de las diversas máquinas entre las calles de la plantación.

En la foto 8, también se puede observar como quedaría terminada una plantación nueva. Es importante destacar que debe existir una buena alineación de las cepas y que es conveniente usar marcos lo suficientemente anchos para permitir el paso de los tractores viñeros estrechos y de los equipos de picado de restos de poda y atomización, entre otros.

## Equipos de laboreo

Aparte de los cultivadores tradicionales y los cultivadores en arco para sistemas de conducción en vaso bajo, destacan los accesorios intercepas, que pueden incorporar diversos tipos de herramientas fijas o accionadas. En la foto 9, se presenta un cultivador con un accesorio intercepas, de tal forma que el equipo permite, en una misma pasada, labrar la calle y la línea de cepas. La mejora de los sistemas hidráulicos y de su control electrónico está siendo clave en estos aperos. En la foto 10, se muestra un rotocultor intercepas.



**Fotos 9: Cultivador con un accesorio intercepas**



**Foto 10: Rotocultor intercepas**

Para la eliminación de malas hierbas, puede aplicarse herbicida en las líneas de cultivo y, posteriormente, dar un pase muy superficial de fresadora en el centro de las calles (foto 11), actuando ésta casi como una desbrozadora.



**Foto 11: Fresadora**

La progresiva implantación de sistemas de conservación del suelo, basados en el uso de cubiertas vegetales vivas, hace que cobren importancia los equipos de siega de las mismas, tanto mecánica (desbrozadoras) como química (barras pulverizadoras), así como los que contribuyen a la formación de la cubierta, mediante la incorporación de elementos inertes (triturado de restos de poda).

### **Equipos para abonado**

Para la aplicación de abonos minerales sólidos se emplean abonadoras centrífugas dotadas de elementos deflectores, que permiten localizar el abono, y rejas, para localizarlo en profundidad, en el centro de la calle o junto a las dos líneas de plantas (foto 12). También se utiliza el estiércol, aplicándolo mediante



remolques distribuidores, especialmente adaptados a este cultivo, que, al igual que en el caso anterior, disponen de accesorios para localización en profundidad en el centro o en las dos líneas de la calle.



**Foto 12: Abonadora localizadora**

### **Equipos para tratamientos fitosanitarios**

Estos equipos son especialmente importantes en el cultivo de la viña. En los tratamientos herbicidas, se utilizan barras pulverizadoras adaptadas al cultivo, acopladas frontalmente a un tractor viñero estrecho y dotadas de pantallas antideriva, para la aplicación en la línea de cultivo (foto 13).



**Foto 13. Barra pulverizadora con pantalla a deriva**

También son de interés los sistemas basados en la pulverización centrífuga que se adaptan bien a los marcos de plantación estrechos de la viña (foto 14) y son muy útiles para la aplicación en rodales de malas hierbas (equipos de “mochila”).



**Foto 14: Equipo centrífugo de centrifugación**

Para el tratamiento de las plantas es usual, en las formaciones en vaso, el empleo de pulverizadores con mangueras, aunque no son recomendables, pues presentan inconvenientes por el mal control de tratamiento y por los riesgos para el operario. El uso de atomizadores con deflectores es adecuado para la espaldera (foto 15) y también se están aplicando sistemas de pulverización con pantallas recuperadoras (foto 16). Igualmente siguen presentes los nebulizadores (foto 17).



**Foto 15: Atomizador**



**Foto 16: Pulverizador**



**Foto 17: Nebulizador acoplado a una cosechador**

La aplicación de productos sólidos, especialmente azufre, se reduce a combatir y prevenir infecciones criptogámicas, por los problemas de contaminación ambiental que presentan. Se suelen utilizar espolvoreadores de varios conductos de salida que crean una nube de polvo sobre las plantas (foto 18).



**Foto 18: Espolvoreador**

### **Equipos para la poda y eliminación de los restos de poda**

La poda de invierno se realiza de forma manual utilizando tijeras de accionamiento neumático montadas sobre equipos que pueden incorporar hasta ocho tijeras. Para facilitar la operación, eliminando la mayor parte del sarmiento, en el cultivo en espaldera, se realiza la prepoda con máquinas prepodadoras que pueden ser de barra de corte alternativo o de discos giratorios (foto 19). Éstas últimas son las mejor adaptadas al sistema de sujeción mediante alambres.



**Foto 19: Preporadora de discos giratorios**

La tendencia en el manejo de los restos de poda es a su picado, para lo cual se emplean picadoras (foto 20), generalmente, de eje horizontal, que pueden combinarse con barredoras-hileradoras acopladas en la parte frontal del tractor.

Las operaciones de poda en verde tienen mucha importancia para la obtención de uva de calidad para vinificación, aunque su elevado coste ha hecho que, progresivamente, dejen de realizarse en el cultivo tradicional. Con la implantación de la espaldera, la mecanización de estas operaciones, mediante máquinas despampanadoras, deshojadoras y despuntadoras, hace que no se comprometa la rentabilidad. En la foto 21, se muestra una despuntadora de cuchillas circulares.



**Foto 20: Picadora de restos de poda**



**Foto 21: Despuntadora de cuchillas**

### **Maquinaria de recolección**

En la viña en vaso, la recolección se efectúa, fundamentalmente, de forma manual, estando, por lo general, mecanizadas las labores de carga en remolque, mediante el uso de un cargador frontal acoplado al tractor o de brazos hidráulicos de elevación.

La técnica de recolección para la viña en espaldera está actualmente basada en el uso de cosechadoras, arrastradas o autopropulsadas (foto 22), dotadas de un túnel de vareo, que pasa por encima de la espaldera y que se complementa con sistemas de recogida, limpieza y transporte a las tolvas de la máquina. Estos equipos incorporan sistemas de control, transmisiones hidrostáticas avanzadas y sistemas de autonivelación. Actualmente, los equipos autopropulsados se construyen con idea de ser máquinas versátiles en las que se pueda sustituir el túnel de vareo por cualquier otro equipo de cultivo (prepodadora, tratamientos, etc.), constituyendo en sí un tractor viñero zancudo (foto 17).

Las vendimiadoras pueden dotarse de sistemas de georeferenciación mediante GPS, que permiten, junto con sensores de cosecha, monitorizar la cosecha y realizar mapas de rendimientos, para aplicar técnicas de Viticultura de Precisión.



**Foto 22: Cosechadoras autopropulsadas**

### **Conclusión**

Se puede señalar que la mecanización de la vid está experimentando una notable evolución, disponiéndose en la actualidad de numerosos equipos eficaces para conseguir un cultivo rentable y de calidad, aunque los marcos de plantación, sistemas de conducción, tamaño de las parcelas y cabeceras deben facilitar su trabajo.

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

# ANEJOIV

---

## [ANÁLISIS DE SUELO]

CARLOS ARRONDO VILLAR



Se realizaron análisis de fertilidad en el “Instituto agronómico de Campinas (I.A.C.)”. Se tomaron muestras de 6 puntos diferentes repartidos a lo largo de la parcela. Estos puntos son los denominados “ 10,11,12,13,14 y 15” que se muestran en el “Plano II”.

A continuación se muestran los resultados de estos análisis.

Identificación de la muestra en el laboratorio		00007714 -0/2010	00007715 -0/2010	00007716 -0/2010	00007717 -0/2010	00007718 -0/2010	00007719 -0/2010
Identificación de la muestra							
Parámetro	Unidad	10	11	12	13	14	15
M.O.	g/dm <sup>3</sup>	30	27	28	32	27	29
pH	--	5,1	5,2	4,9	4,8	4,7	4,7
P	mg/dm <sup>3</sup>	46	34	46	65	25	58
K	mmolc/dm <sup>3</sup>	3,7	3,9	4,6	4	2,2	4,2
Ca	mmolc/dm <sup>3</sup>	28	33	24	30	29	23
Mg	mmolc/dm <sup>3</sup>	10	12	8	9	7	6
Na	mmolc/dm <sup>3</sup>	--	--	--	--	--	--
Al	mmolc/dm <sup>3</sup>	--	--	--	--	--	--
H+Al	mmolc/dm <sup>3</sup>	42	38	47	52	42	58
S.B.	mmolc/dm <sup>3</sup>	41,7	48,9	36,6	43	38,2	33,2
C.T.C.	mmolc/dm <sup>3</sup>	84	87	83,6	95,2	80,5	91,2
V%	%	50	56	44	45	47	36
S	mg/dm <sup>3</sup>	--	--	--	--	--	--
B	mg/dm <sup>3</sup>	0,26	0,3	0,29	0,39	0,24	0,35
Cu	mg/dm <sup>3</sup>	8,1	10,6	12,2	10,2	13,4	10,7
Fe	mg/dm <sup>3</sup>	24	18	21	20	18	18
Mn	mg/dm <sup>3</sup>	41,6	74	63,3	63,6	72,5	66,6
Zn	mg/dm <sup>3</sup>	1,8	1,4	1,4	2,8	1,3	2,1
C.E.	dS/m	0,16	0,74	0,18	0,56	--	--
N	g/kg	1,09	0,53	0,45	3,18	--	--

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

# PLANOS

---

**CARLOS ARRONDO VILLAR**

**[10/06/2010]**

Relación de planos expuestos en el Presente Proyecto:

PLANO Nº 1.- SITUACIÓN DE CAMPINAS

PLANO Nº 2.- PLANO DE SITUACIÓN DE LA PARCELA OBJETO DE PROYECTO

PLANO Nº 3.- PLANO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA

PLANO Nº 4.- DISTRIBUCIÓN DE LAS LINEAS DE CULTIVO

PLANO Nº 5.- DISTRIBUCIÓN DE LA RED DE RIEGO

IMPLANTACIÓN DE UN VIÑEDO EN U.N.I.C.A.M.P.

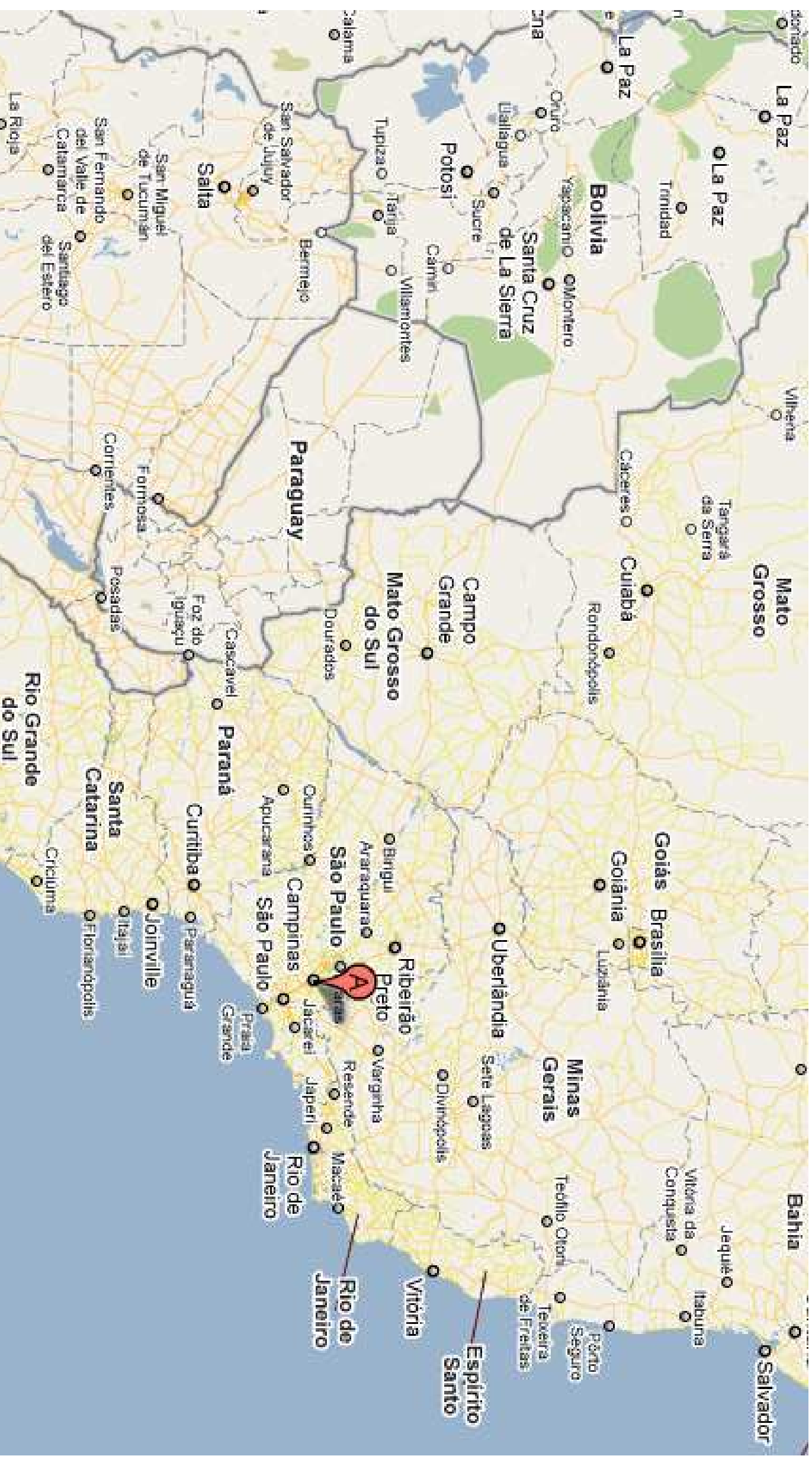
# BIBLIOGRAFÍA

---

**CARLOS ARRONDO VILLAR**

**[10/06/2010]**

- Celso V. Pommer, Llenc R.S. Passos, Maurilo M. Terra, Erasmo J.P. Pires. (1997). "Variedades de videira para o estado de São Paulo"
- Instituto Agronómico de Campinas. (1995). "Porta- Enxertos para Videira"
- Secretaria de Agricultura e abastecimento (Gobierno do Estado de São Paulo). (1997). "Tecnologia para produção de uva Itália na Região Noroeste do Estado de São Paulo".
  - [www.cpuv.embrapa.br](http://www.cpuv.embrapa.br)
  - [www.cpa.unicamp.br](http://www.cpa.unicamp.br)
  - [www.iac.sp.gov.br](http://www.iac.sp.gov.br)
  - [www.agrotiempo.gov.br](http://www.agrotiempo.gov.br)
  - [www.inpe.br](http://www.inpe.br)
  - [www.dca.iag](http://www.dca.iag)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
--------------------------------------	----------------------------------

PROYECTO:  IMPANTACIÓN DE VIÑEDO EN UNICAMP	REALIZADO:  CARLOS ARRONDO VILLAR
FIRMA:	

PLANO:  SITUACIÓN DE CAMPINAS	FECHA: 10/06/2004	ESCALA:	Nº PLANO: Nº 1
-------------------------------------	----------------------	---------	-------------------



**UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DE CAMPINAS**

**FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**PROYECTO:**

**IMPANTACIÓN DE VIÑEDO EN UNICAMP**

**REALIZADO:**

**CARLOS ARRONDO VILLAR**

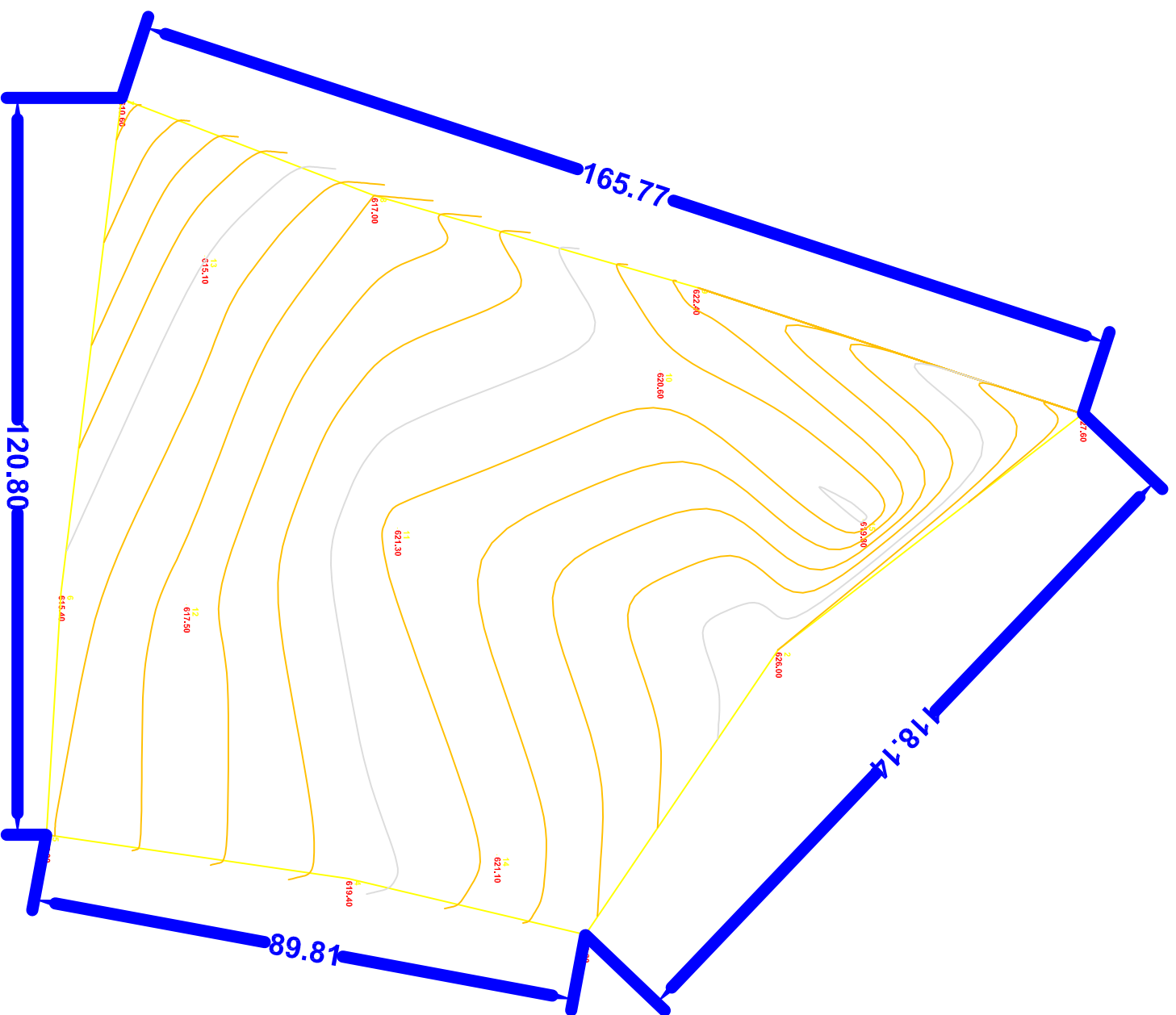
**FIRMA:**

**PLANO:  
LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA**

**FECHA:  
10/06/2010**

**ESCALA:**

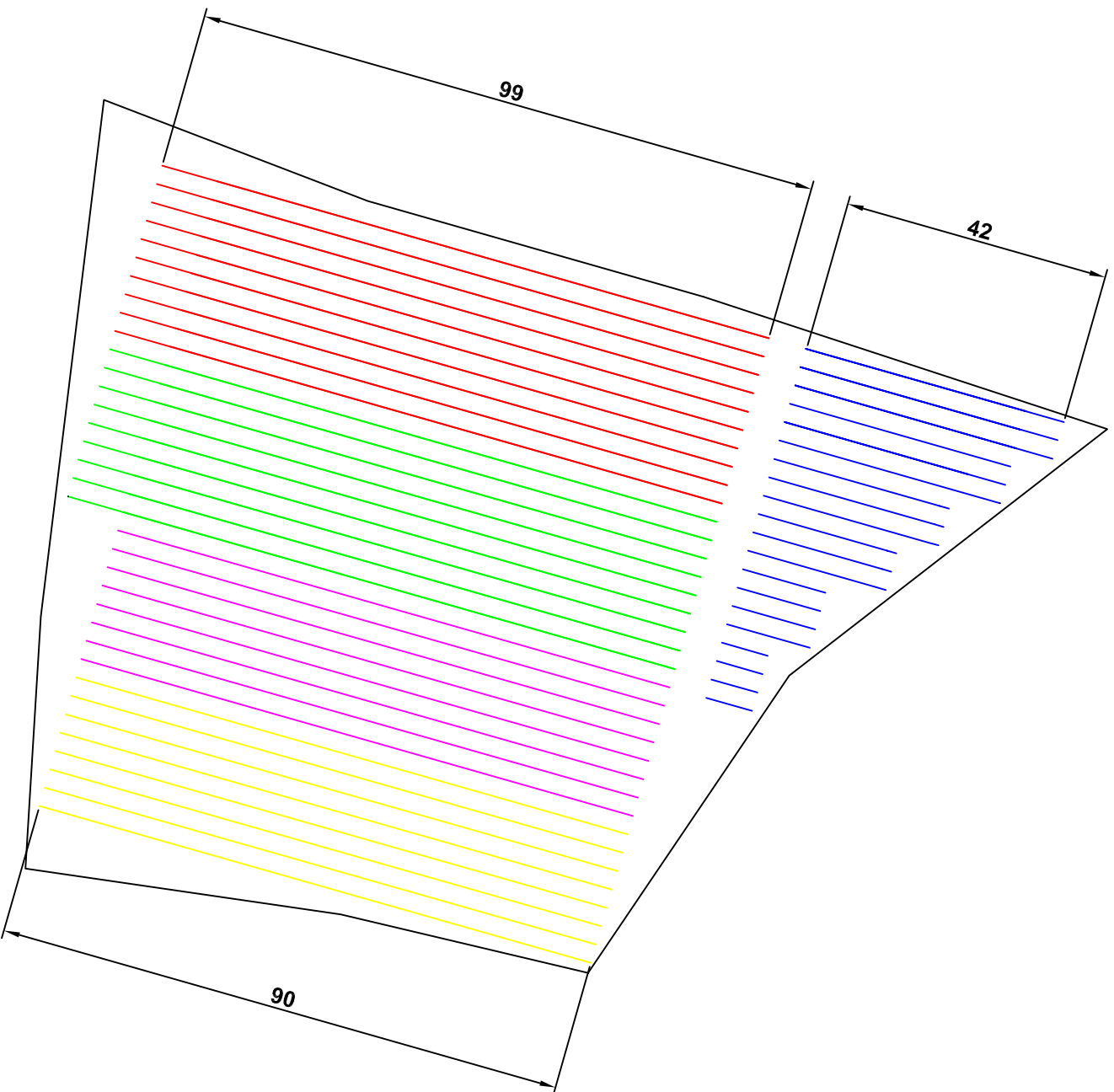
**Nº PLANO:  
Nº 2**



UNIDAD: METROS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS		FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA	
PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE VIÑEDO EN UNICAMP			
REALIZADO: CARLOS ARRONDO VILLAR		FIRMA:	
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA	FECHA: 10/06/2010	ESCALA: 1:900	Nº PLANO: Nº 3

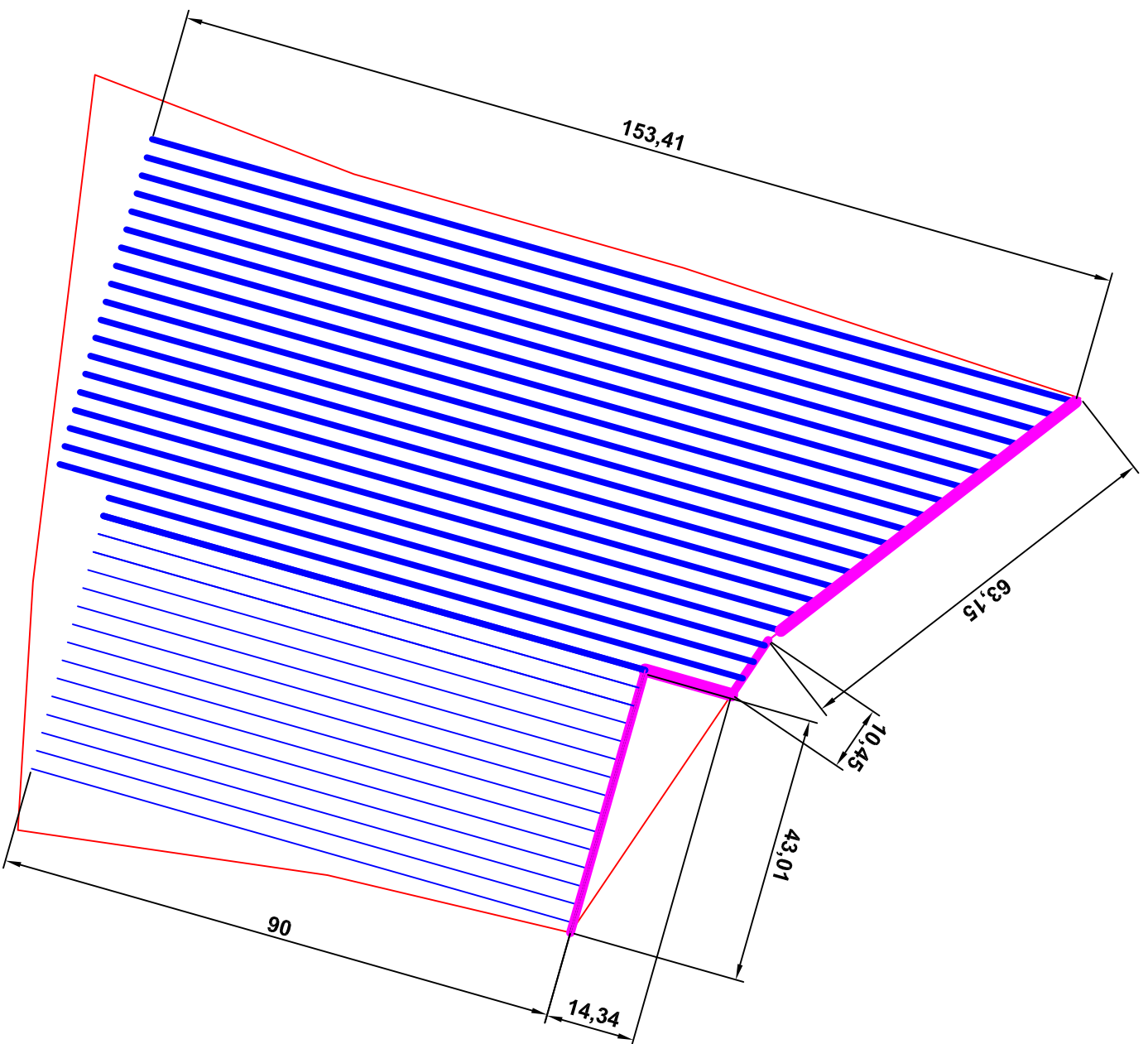




- . IAC 138-22 MÁXIMO
- . SYRAH
- . TEMPRANILLO
- . SAUVIGNON BLANC
- . ISABEL

UNIDAD: METROS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS		FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA	
PROYECTO: IMPANTACIÓN DE VIÑEDO EN UNICAMP			
REALIZADO: CARLOS ARRONDO VILLAR		FIRMA:	
PLANO: DISPOSICIÓN DE LINEAS DE CULTIVO	FECHA: 10/06/2010	ESCALA: 1:900	Nº PLANO: Nº 4



## . Tubería Portalaterales . Laterales Portagoteros

UNIDAD: METROS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
PROYECTO: IMPANTACIÓN DE VIÑEDO EN UNICAMP	REALIZADO: CARLOS ARRONDO VILLAR
PLANO: DISPOSICIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO	FIRMA:
	FECHA: 10/06/2010
	ESCALA: 1:900
	Nº PLANO: Nº 5