

ANEJOS

ANEJO I.- DATOS RECOGIDOS DEL
REGISTRO VITÍCOLA (M.A.P.A.)

I.1.- CONTENIDO.-

En el presente Anejo se destacan aquellos datos recogidos en el Registro Vitícola emitido y cedido por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A.), que nos han sido útiles para la realización de este proyecto.

I.2.- DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL DE LA SUPERFICIE SEGÚN EL TAMAÑO Y EL NÚMERO DE LAS PARCELAS EN EL TÉRMINO DE CARRIÓN DE CALATRAVA:

INTERVALOS DE SUPERFICIES (HECTÁREAS)	Nº DE HECTÁREAS	Nº DE PARCELAS
0.01 – 0.1	0.75	13
0.11 – 0.20	3.15	21
0.21 – 0.30	8.21	32
0.31 – 0.50	39.43	96
0.51 – 1.00	247.92	346
1.01 – 2.00	584.21	413
2.01 – 3.00	379.02	158
3.01 – 5.00	424.70	112
5.01 – 10.00	272.40	42
10.01 – 20.00	151.22	11
20.01 – 30.00	0	0
> 30.000	0	0
TOTAL	2111.01	1.244

PARCELA MEDIA: 1.70 ha

I.3.- DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL DE LA SUPERFICIE SEGÚN EL SISTEMA DE PLANTACIÓN Y EL NÚMERO DE PARCELAS EN EL TÉRMINO DE CARRIÓN DE CALATRAVA:

MARCO DE PLANTACIÓN	SISTEMA EN PIE BAJO		SISTEMA EN PIE ALTO	
	HECTÁREAS	PARCELAS	HECTÁREAS	PARCELAS
Marco real	2025.37	1213	2.6	1
Tresbolillo	31.39	13	0	0
En línea	51.65	17	0	0
Sin orden	0	0	0	0
Cordón	0	0	0	0
TOTAL	2108.41	1243	2.6	1

SISTEMA Y MARCO NORMALMENTE USADO: En pie bajo y marco real.

I.4.- DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL DE LA SUPERFICIE SEGÚN LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN EL TÉRMINO DE CARRIÓN DE CALATRAVA:

Nº DE CEPAS / Ha	Ha	Parcelas
< 1001	0	0
1001 - 1500	238.18	129
1501 – 2000	1831.90	1100
2001 – 2500	38.51	13
2501 – 3000	2.42	2
> 3000	0	0

Densidad media de plantación: 1501 – 2000 cepas / ha.

I.5.- DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL DE LA SUPERFICIE SEGÚN LA ASOCIACIÓN DEL CULTIVO EN EL TÉRMINO DE CARRIÓN DE CALATRAVA:

	CULTIVO ÚNICO	CULTIVO ASOCIADO			TOTAL
		Con olivar	Con otras especies arbóreas	Con cultivos herbáceos	
Hectáreas	1949.76	148.44	5.91	6.9	2111.01
Parcelas	1158	83	2	1	1244

Se observa que el cultivo de la vid se practica mayoritariamente en forma de cultivo único, seguido del cultivo de ésta asociado con olivar.

ANEJO II.- DATOS METEOROLÓGICOS

II.1.- DESCRIPCIÓN.-

En este Anejo se describen los elementos climáticos que pueden influir más en el desarrollo del proyecto presente.

Los datos de este estudio climático proceden del Observatorio Meteorológico de Ciudad Real, situado a 10 km aproximadamente de las parcelas objeto de estudio.

La Mancha presenta variaciones pequeñas en cuanto a climatología, por ello no presenta un gran error tomar datos de dicho observatorio. Aún así se debe tener en cuenta las acciones microclimáticas que serán importantes en cuanto a la prevención contra las heladas primaverales.

II.2.- LA ZONA.-

Las parcelas presentan una ligera ondulación y algunos afloramientos calizos. Las localizaciones que interesan para el desarrollo de este estudio climático son las siguientes:

	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
PARCELAS	3° 24´00´´ W	39° 13´00´´ N	625 m
OBSERVATORIO	3° 56´00´´ W	38° 59´40´´ N	628 m

A continuación se describirán todos los datos recibidos del Observatorio y que constituyen los condicionantes del presente proyecto que más afectaran a su implantación, desarrollo y futuro, tales como los condicionantes climáticos (temperaturas, heladas, precipitaciones, evapotranspiración, viento y niebla), las clasificaciones climáticas realizadas y los índices propios de la vid.

II.3.- CONDICIONANTES CLIMÁTICOS.-

II.3.1.- FENÓMENOS CLIMÁTICOS:

1.- TEMPERATURAS.-

Los datos se encuentran expresados en grados centígrados (°C), y representan una serie de treinta años (1969 – 1999).

MESES	Tª máx. absoluta	Tª media de máx. absolutas	Tª media de máx.	Tª media	Tª media de mín.	Tª media de mín. absolutas	Tª mín. absoluta
ENERO	19.1	15	10	5.4	0.7	-5	-13.8
FEBRERO	21	18	13	7.3	1.5	-3.7	-9.2
MARZO	29	23	16	9.8	3.5	-1.2	-6
ABRIL	30	26	19	12.3	5.5	1.5	-3.8
MAYO	35	30	23	15.8	8.5	4	0
JUNIO	39.2	35.6	28.5	20.5	12.5	8	4.2
JULIO	42.6	39	34	25	16	11.5	9.2
AGOSTO	41.2	38.5	33.5	24.5	15.5	11.55	8
SEPTIEMBRE	40	34.5	28.5	20.5	12.5	8	2
OCTUBRE	34	28	21	14.5	8	2.7	-3.1
NOVIEMBRE	28	20	14	8.8	3.5	-1.7	-7.4
DICIEMBRE	19.6	15.5	10.5	5.8	1	-4.2	-13.6
AÑO	42.6	27	21	14.2	7.4	2.6	-13.8

Observatorio Meteorológico de Ciudad Real

1.1.- Características térmicas anuales:

.- Periodos (fecha comienzo y final, y su duración) con:

Temperatura media > 12° C: del 11 de abril al 29 de octubre, 201 días.

Temperatura media > 15° C: del 9 de mayo al 12 de octubre, 156 días.

.- Suma de grados – día anuales sobre 15° C.

$$(t_m - 15^\circ) \times N = 950^\circ \text{C} - \text{día.} \quad (t_m > 15^\circ \text{C})$$

2.- HELADAS.-

	FECHA	Tª EN TÉRMINOS ABSOLUTOS
Primera helada	13 Octubre 1969	-1° C
Última helada	18 Mayo 1976	0° C

☞ Intervalo de aparición de heladas: 13 de octubre al 13 de diciembre.

☞ Intervalo de desaparición de heladas: 19 de febrero al 18 de mayo.

☞ Estudio del régimen de heladas según Emberger.-

Tª media de mínimas	PERIODOS	FECHAS
$t < 0$	Helada segura	---
$0 < t < 3$	Helada probable	28-nov al 8-marz
$3 < t < 7$	Helada probable restringida	15-oct al 31-may
$t > 7$	Libre de heladas	1-jun al 14-oct

☞ Estudio del régimen de heladas según Papadakis.-

Se determinan los periodos libres de heladas para diferentes grados de exigencias:

☞ E.M.L.H. (Tª media de mínimas absolutas $> 0^{\circ}$ C): Estación Media Libre de Heladas: del 14 de marzo al 19 de noviembre.

☞ E.D.L.H. (Tª media de mínimas absolutas $> 2^{\circ}$ C): Estación Disponible Libre de Heladas: del 7 de abril al 5 noviembre.

☞ E.m.L.H. (Tª media de mínimas absolutas $> 7^{\circ}$ C): Estación mínima Libre de Heladas: del 25 de mayo al 5 de octubre.

3.- PRECIPITACIONES.-

Los valores de esta tabla se dan en mm.

MESES	Precipitación del mes/año más seco de la serie	Precipitación media	Precipitación del mes/año más húmedo de la serie
ENERO	0	37	177
FEBRERO	7	50.5	156
MARZO	3.5	36	128
ABRIL	3.5	48	107
MAYO	3	31	144
JUNIO	3	19.5	92
JULIO	0	2.5	71
AGOSTO	0	5	63
SEPTIEMBRE	0	15	103
OCTUBRE	0	33.5	102
NOVIEMBRE	1	42.5	117
DICIEMBRE	0	19	142
AÑO	263	445	857

Observatorio Meteorológico de Ciudad Real

Torrencialidad .-

Si unimos la casi horizontalidad del terreno y la escasa torrencialidad en La Mancha, vemos que es normal que la torrencialidad sea inexistente, es decir, valores de precipitaciones superiores a los 50 litros/m², en un solo día.

MESES	PRECIPITAC. MÁX. MEDIA	PRECIPITAC. MÁX. ABSOL.	MESES	PRECIPITAC. MÁX. MEDIA	PRECIPITAC. MÁX. ABSOL.
	EN 24 H	EN 24 H		EN 24 H	EN 24 H
Enero	13.9	41.2	Julio	6.9	37.6
Febrero	15.6	30.0	Agosto	6.3	42
Marzo	12.2	28.7	Septiembre	9.5	35
Abril	14.0	27.4	Octubre	14.8	18.9
Mayo	14.6	26.4	Noviembre	27	40
Junio	11.6	34.6	Diciembre	4.7	5

4.- RADIACIÓN SOLAR.-

Se considera Radiación Solar a la energía recibida en la superficie terrestre por efecto de la insolación. En el observatorio se miden las horas de sol, y mediante la fórmula empírica de Glover y McCulloch se calcula la radiación solar en cal / cm² y día (Ri), que depende de las horas de sol y la latitud.

Mes	Ri	Mes	Ri
<i>Enero</i>	190	<i>Julio</i>	626
<i>Febrero</i>	254	<i>Agosto</i>	568
<i>Marzo</i>	376	<i>Septiembre</i>	433
<i>Abril</i>	437	<i>Octubre</i>	308
<i>Mayo</i>	550	<i>Noviembre</i>	214
<i>Junio</i>	595	<i>Diciembre</i>	169

5.- VIENTO.-

Se nos ofrecen como datos, las direcciones de los vientos en los meses de enero y julio por ser los más representativos:

DIRECCIÓN	ENERO	JULIO
N	3.92 %	4.10 %
NE	13.92 %	21.65 %
E	6.79 %	8.46 %
SE	2.33 %	3.77 %
S	2.85 %	3.23 %
SW	17.73 %	24.62 %
W	20.57 %	17.39 %
NW	2.30 %	7.35 %
Calmas	29.59 %	9.43 %
D.M.R.*	3772 km	3732 km

D.M.R.: Distancia Mensual Recorrida. Observatorio Meteorológico de Ciudad Real

Como se ve en el cuadro, en invierno predominan las calmas, tomándose éstas como los vientos cuya velocidad es inferior a los 2 km/h (exactamente inferiores a 1.8 km/h), debiéndose al dominio de las altas presiones en el interior de la Península. También son frecuentes los vientos de componente Oeste, templados y húmedos. En verano, los vientos suelen ser de componente Noreste y Suroeste.

6.- PRESIÓN.-

A los datos de presión facilitados por el observatorio, se les deberá corregir sumándoles el producto entre la altitud, la gravedad y la densidad del aire, para obtener los datos a nivel del mar.

La presión de Ciudad Real a 628 m de altitud, en una media de 20 años:

Enero	710.38 mm de Hg	Julio	709.45 mm de Hg
Febrero	709.21 mm de Hg	Agosto	709.15 mm de Hg
Marzo	708.95 mm de Hg	Septiembre	710.05 mm de Hg
Abril	707.62 mm de Hg	Octubre	709.99 mm de Hg
Mayo	708.30 mm de Hg	Noviembre	710.07 mm de Hg
Junio	709.03 mm de Hg	Diciembre	710.05 mm de Hg

7.- NÚMERO DE HORAS FRÍO.-

Utilizando el criterio de Tabuenca (1964) se determina el número de horas mensuales por debajo de 7° C a partir de las temperaturas medias mensuales. Esta fórmula es la que mejor se adapta a las tierras frías del interior de la Península: Y=número mensual de horas < 7° C; X = temperaturas medias.

$$Y = (700.4 - 48.6) \times X$$

Noviembre	263 horas	Febrero	360 horas
Diciembre	433 horas	Marzo	239 horas
Enero	433 horas	Abril	93 horas

Total 1818 horas

8.- FENÓMENOS CLIMÁTICOS DIVERSOS.-

Se describen los días referidos al año medio de:

MESES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Lluvia	12	12	11	11	10	9	3	3	7	10	10	10
Granizo	0.1	0.3	0.3	0.8	0.4	0.2	0	0	0	0	0	0.2
Nieve	0.6	0.6	0.3	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.7
Niebla	10	4	2	0.5	0.3	0	0	0.1	0.3	3	9	12
Rocío	0.3	1.3	3.5	2	1	0.4	0.1	0.3	1.5	8	6	2
Escarcha	12	10	6	3	0	0	0	0	0	1	8	14
Tormenta	0	0.5	1	2	3	5	2	2	3	1	0.5	0
Hr(%)	87.5	85.5	81.2	80.5	79.2	73.9	65.9	65.5	72.6	79.7	84.2	87.8
H sol	148.8	164.3	233	208.3	280.7	294.7	356.8	332.8	264.5	178.8	133.5	102.2

Observatorio Meteorológico de Ciudad Real

9.- NÚMEROS DE DÍAS DISPONIBLES EN EL AÑO MEDIO PARA TRABAJAR AL AIRE LIBRE EN EL CAMPO.-

MESES	Días/mes	Días festivos	Días lluvia	Días lluvia y festivos	Días laborables	Días útiles
Enero	31	5	12	2	26	16
Febrero	28	4	12	2	24	14
Marzo	31	5	11	2	26	17
Abril	30	5	11	2	25	16
Mayo	31	5	10	2	26	18
Junio	30	5	9	1	25	17
Julio	31	5	3	0	26	23
Agosto	31	5	3	0	26	23
Septiembre	30	5	7	1	25	19
Octubre	31	5	10	2	26	18
Noviembre	30	5	10	2	25	17
Diciembre	31	5	10	2	26	18
AÑO	365	59	108	18	306	180

Observatorio Metereológico de Ciudad Real

II.3.2.- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN (ETP):

1.- ETP SEGÚN THORNTHWAITE.-

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tª med	5.4	7.3	9.8	12.3	15.8	20.5	25	24.5	20.5	14.5	8.8	5.8
i	1.12	1.77	2.77	3.91	5.71	8.47	11.44	11.09	8.47	5.01	2.35	1.25
ETP s.aj	1.28	2	3	4.15	6.1	9.5	12.2	12	9.5	5.6	2.7	1.42
e	0.85	0.84	1.03	1.11	1.23	1.24	1.26	1.18	1.04	0.96	0.84	0.82
ETP cm	1.08	1.68	3.09	4.60	7.5	11.78	15.37	14.16	9.88	5.37	2.26	1.16
ETP mm	10.8	16.8	30.9	46.0	75	117.8	153.7	141.6	98.8	53.7	22.6	11.6

2.- ETP SEGÚN BLANNEY - CRIDDLE.-

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tª med	5.4	7.3	9.8	12.3	15.8	20.5	25	24.5	20.5	14.5	8.8	5.8
0.457t + 8.13	10.60	11.47	12.61	13.75	15.35	17.50	19.56	19.33	17.5	14.76	12.15	10.78
% luz	6.80	6.76	8.32	8.91	9.96	10.01	10.22	9.51	8.39	7.79	6.78	6.60
ETo	72	76	105	123	153	175	200	184	147	115	83	71
Kc	-	-	-	-	0.45	0.65	0.8	0.85	0.75	0.6	-	-
Etc	-	-	-	-	68.8	113.5	160	156.4	110	69	-	-
P	37	50.5	36	48	31	19.5	2.5	5	15	33.5	42.5	49
B	37	50.5	36	48	-37.8	-94	-157.5	-151.4	-95	-35.5	42.5	49

Tª med → temperatura media.

i → índice de calor mensual.

ETP s.aj → evapotranspirac. sin ajustar.

e → Coeficiente de corrección.

ETP cm → evapotranspiración en cm.

ETP mm → evapotranspiración en mm.

% luz → % mensual horas luz

ETo → evapotranspirac. potencial

Kc → coeficiente de cultivo

Etc → evapotranspirac del cultivo

P → precipitación media mensual

B → balance hídrico en mm.

II.3.3.- BALANCES HÍDRICOS DEL SUELO:

1.- SEGÚN THORNTHWAITE.-

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETP mm	10.8	16.8	30.9	46.0	75	117.8	153.7	141.6	98.8	53.7	22.6	11.6
P mm	37	50.5	36	48	31	19.5	2.5	5	15	33.5	42.5	19
P-ETP	26.2	33.7	5.1	2	-44	-98.3	-151.2	-136.6	-83.8	-20.2	19.9	7.4
Reser	53.5	87.2	92.3	94.3	50.3	0	0	0	0	0	19.9	27.3
VR	26.2	33.7	5.1	2	-44	-50.3	0	0	0	0	19.9	7.4
ETA	10.8	16.8	30.9	46	75	75.5	2.5	5	15	33.5	22.6	11.6
Falta H ₂ O	0	0	0	0	0	42.3	151.2	136.1	83	20.2	0	0
EX	0	17.2	5.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0

2.- SEGÚN BLANNEY - CRIDDLE.-

MESES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
P mm	37	50.5	36	48	31	19.5	2.5	5	15	33.5	42.5	49
ETP mm	-	-	-	-	76.5	122.5	170	165.6	125	75	-	-
P-ETP	-	-	-	-	-45.5	-103	-167.5	-160.6	-110	-41.5	-	-
R	82	96	75	33	0	0	0	0	0	0	22	59
VR	23	14	-21	-42	33	0	0	0	0	0	22	37
ETA	14	36	57	90	56	19	2	5	15	33	20	12
FA	0	0	0	0	64	126	165	153	83	17	0	0
EX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ETP mm → evapotranspiración en mm

ETA → evapotranspiración real

P mm → precipitación en mm

FA → falta de agua

Reser, R → reserva de agua

EX → excedente de agua

VR → variación de la reserva de agua

II.3.4.- CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS:

1.- SEGÚN THORNTHWAITTE.-

A.-) INDICE DE HUMEDAD:

Datos necesarios:

.- ETP anual: 778 mm.

.- ID = índice de déficit de agua:

Suma anual de déficit de agua: 432.8 mm.

$$ID = D / ETP \times 100 = 432.8 / 778 \times 100 = 55.62 \%$$

.- IE = índice de exceso de agua:

Suma anual de exceso de agua: 24.3 mm.

$$IE = E / ETO \times 100 = 24.3 / 778 \times 100 = 3.12 \%$$

$$Ih = IE - (0.6 \times ID) \rightarrow Ih = 3.12 - (0.6 \times 55.62) = -30.25 \%$$

$$-20 > Ih > -40$$

SEMIÁRIDO D

B.-) EFICACIA TÉRMICA:

Datos necesarios:

.- ETP anual en mm: 778 mm.

.- ETP anual en cm: 77.8 cm.

$$85.5 > ETP > 71.2 \text{ MESOTÉRMICO } B'_2$$

C.-) VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA HUMEDAD:

Datos necesarios:

.- IE = 3.12

$$10 > IE > 0$$

NULO O PEQUEÑO EXCESO DE HUMEDAD

d

D.-) CONCENTRACIÓN TÉRMICA EN VERANO:

Datos necesarios:

.- ETP verano: 413.1 mm

.- ETP anual: 778 mm

$$Cv = (ETP \text{ verano} / ETP \text{ anual}) \times 100 = (413.1 / 778) \times 100 = 53.09$$

$$56.3 > Cv > 51.9 \text{ MODERADA CONCENTRACIÓN } b'_3$$

2.- SEGÚN UNESCO - FAO.-

A.-) Tª MEDIA DEL MES MÁS FRÍO:

$$T = 5.4^{\circ} \text{C}$$

$20^{\circ} > t > 0^{\circ}$ **CLIMA TEMPLADO**

Tª MEDIA DE MEDIAS DEL MES MÁS FRÍO:

$$T = 5.4^{\circ} \text{C}$$

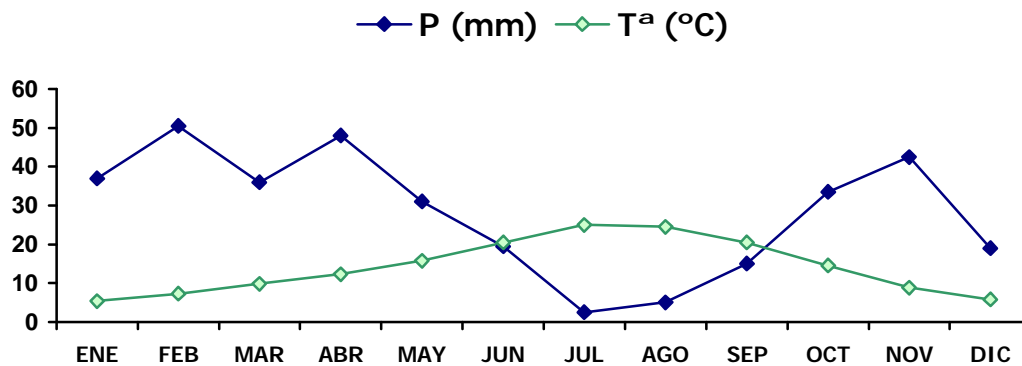
$10 > t > 0$ **CLIMA TEMPLADO MEDIO**

B.-) TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS DEL MES MÁS FRÍO:

$$T = 0.7^{\circ} \text{C}$$

$3 > T > -1$ **CLIMA CON INVIERNO MODERADO**

C.-) DETERMINACIÓN DE LOS MESES SECOS / ARIDOS:



Luego tiene un solo periodo seco (junio – septiembre): **MONOXÉRICO**

D.-) INDICE XEROTÉRMICO:

$$\text{Índice Xerotérmico anual} = 98.4$$

$75 < x < 100$ **MESOMEDITERRÁNEO ACENTUADO**

II.3.5.- CLASIFICACIÓN SEGÚN EL FACTOR PLUVIOMÉTRICO DE LANG:

Datos necesarios:

.- Precipitación media anual: 445 mm

.- Temperatura media anual: 14.2° C

$$IL = P / T = 445 / 14.2 = 31.34$$

20 < IL < 40 ZONA ÁRIDA

II.3.6.- CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE:

Datos necesarios:

.- Precipitación media anual: 445 mm

.- Temperatura media anual: 14.2° C

$$IM = P / (T+10) = 445 / (14.2 + 10) = 18.39$$

10 < IM < 20 ZONA DE ESTEPAS Y PAISES SECOS MEDITERRÁNEOS

II.3.7.- CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE DANTIN Y REVENGA:

Datos necesarios:

.- Precipitación media anual: 445 mm

.- Temperatura media anual: 14.2° C

$$IDR = 100T / P = (100 \times 14.2) / 445 = 3.19$$

4 > IDR > 2 ZONAS SEMIÁRIDAS

II.3.8.- ÍNDICES CLIMÁTICOS PROPIOS DE LA VID:

1.- PRODUCTO HELIOTÉRMICO DE BRANAS:

El producto heliotérmico de Branás (P.H.), es igual a la suma de temperaturas eficaces para la vid superiores a 10° C (X) multiplicado por la suma de horas de luz (H) durante el periodo activo de vegetación:

$$P.H. = X \times H \times 10^{-6} \quad X = 3656.3^\circ \quad H = 1723 \text{ horas luz}$$

$$P.H. = 3656.3 \times 1723 \times 10^{-6}$$

$$P.H. = 6.29$$

Branas establece como valor mínimo P.H. = 2.8, por tanto, las **posibilidades de maduración en esta zona** donde se implantará el viñedo, **son excelentes** en variedades de toda época, incluso las más exigentes.

2.- PRODUCTO HIDROTÉRMICO DE BRANAS:

El producto hidrotérmico de Branas (P), es el resultante de la suma de temperaturas medias mensuales (tm) multiplicada por la cuantía de lluvias en mm, durante los meses pertenecientes al periodo favorable para el ataque de enfermedades criptogámicas, que se consideraran: abril, mayo, junio, julio y agosto.

Se basa así mismo en que el desarrollo del mildiu depende de la frecuencia de las lluvias y de las temperaturas medias.

$$P = \sum^{\text{abril}} [(tm \text{ mensual} \times mm \text{ de lluvia mensual})]_{\text{agosto}}$$

$$.- tm \text{ abril} = 12.3^{\circ} C$$

$$.- mm \text{ abril} = 48 \text{ mm}$$

$$.- tm \text{ mayo} = 15.8^{\circ} C$$

$$.- mm \text{ mayo} = 31 \text{ mm}$$

$$.- tm \text{ junio} = 20.5^{\circ} C$$

$$.- mm \text{ junio} = 19.5 \text{ mm}$$

$$.- tm \text{ julio} = 25^{\circ} C$$

$$.- mm \text{ julio} = 2.5 \text{ mm}$$

$$.- tm \text{ agosto} = 24.5^{\circ} C$$

$$.- mm \text{ agosto} = 5 \text{ mm}$$

$$P = (590.4 + 489.8 + 339.75 + 62.5 + 122.5) = 1605$$

P < 2500 → Ataque nulo, clima benigno para *Vitis vinifera*.

3.- INDICE BIOCLIMÁTICO DE HIDALGO:

El índice bioclimático de Hidalgo (I.B.C.) relaciona las temperaturas eficaces del periodo activo (Te), que son los principales factores responsables de la fotosíntesis, con la precipitación anual (P), que define las posibilidades de cultivo de la vid en España.

$$I.B.C. = [(suma \text{ de } Te \times suma \text{ de } Ie) / P] / 10^{-3}$$

$$I.B.C. = [(3656.3 \times 1723) / 445] / 10^{-3}$$

$$I.B.C. = 14.15$$

Hidalgo estableció unas zonas favorables consideradas entre valores de índice de 5 y 25, indicándose un óptimo I.B.C. entre 10 y 15, es decir entre las posibilidades diarias de fotosíntesis y las posibilidades hídricas de la planta. Por tanto, **nuestra zona es favorable para el cultivo de *Vitis vinifera*.**

ANEJO III.- ANÁLISIS DEL SUELO Y **DEL AGUA DE RIEGO**



III.1.- ANÁLISIS DE SUELO.-

III.1.1.- SUELO 1:

Profundidad: 0 – 20 cm.

Análisis físico:

.- Arena: 70 %

.- Limo: 22 %

.- Arcilla: 8 %

TEXTURA FRANCO ARENOSA

Análisis químico:

.- Conductividad (extracto de saturación mmhos / cm a 25° C) 1.50

.- pH (1 / 2.5 agua) 7.25

.- Relación C / N 7.37

%

.- Carbonatos totales (CaCO₃) 50.73

.- Materia orgánica 2.03

.- Nitrógeno total 0.16

.- Caliza activa 14.86

ppm

.- Cloruros 17

.- Nitrógeno amoniacal 1.72

.- Nitrógeno nítrico 4.98

.- Fósforo asimilable 17.4

meq/100gr

ppm

.- Potasio de cambio (AcNH₄) 1.77 692

.- Magnesio de cambio (AcNH₄) 2.09 254

.- Calcio de cambio (AcNH₄) 30.03 6018

.- Sodio de cambio (AcNH₄) 0.43 99

ppm

.- Hierro (ext. HCl₄N) 474

.- Manganeso (ext. HCl₄N) 202

.- Cobre (ext. HCl₄N) 16

.- Zinc (ext. HCl₄N) 42

III.1.2.- SUELO 2:

Profundidad: 20 – 50 cm.

Análisis físico:

- .- Arena: 50 %
- .- Limo: 36 %
- .- Arcilla: 14 %

TEXTURA FRANCO ARCILLOSA

Análisis químico:

- .- Conductividad (extracto de saturación mmhos / cm a 25° C) 1.55
- .- pH (1 / 2.5 agua) 7.25
- .- Relación C / N 7.66

%

- .- Carbonatos totales (CaCO₃) 68.40
- .- Materia orgánica 1.45
- .- Nitrógeno total 0.11
- .- Caliza activa 17.00

ppm

- .- Cloruros 20
- .- Nitrógeno amoniacal 1.82
- .- Nitrógeno nítrico 12.02
- .- Fósforo asimilable 5.9

meq/100gr

ppm

- .- Potasio de cambio (AcNH₄) 1.77 692
- .- Magnesio de cambio (AcNH₄) 2.11 257
- .- Calcio de cambio (AcNH₄) 27.61 5533
- .- Sodio de cambio (AcNH₄) 0.57 131

ppm

- .- Hierro (ext. HCl₄N) 372
- .- Manganeso (ext. HCl₄N) 46
- .- Cobre (ext. HCl₄N) 12
- .- Zinc (ext. HCl₄N) 36



III.1.3.- SUELO 3:

Profundidad: 70 – 100 cm.

Análisis físico:

.- Arena: 42 %

.- Limo: 32 %

.- Arcilla: 26 %

TEXTURA ARCILLOSA LIGERA

Análisis químico:

.- Conductividad (extracto de saturación mmhos / cm a 25° C) 1.60

.- pH (1 / 2.5 agua) 7.18

.- Relación C / N 7.90

%

.- Carbonatos totales (CaCO₃) 76.38

.- Materia orgánica 1.40

.- Nitrógeno total 0.09

.- Caliza activa 16.94

ppm

.- Cloruros 23

.- Nitrógeno amoniacal 1.11

.- Nitrógeno nítrico 11.94

.- Fósforo asimilable 7.2

meq/100gr

ppm

.- Potasio de cambio (AcNH₄) 1.76 688

.- Magnesio de cambio (AcNH₄) 4.06 494

.- Calcio de cambio (AcNH₄) 26.42 5295

.- Sodio de cambio (AcNH₄) 2.22 211

ppm

.- Hierro (ext. HCl₄N) 402

.- Manganeso (ext. HCl₄N) 34

.- Cobre (ext. HCl₄N) 12

.- Zinc (ext. HCl₄N) 36



III.2.- ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO.-

Son los resultados del análisis de agua del pozo que abastecerá el riego de la plantación, si es apta para este fin:

Conductividad (mmho / cm)	1.193
Residuo seco (mg / L)	954
PH	7.9

	Mg / L	meq / L
Cl⁻	156	4.39
SO₄²⁻	229	4.77
HCO₃³⁻	268	4.39
CO₃²⁻	0	0
NO³⁻	60	0.98
Na⁺	73.5	3.19
Mg²⁺	77.8	6.40
Ca²⁺	84.2	4.21
K⁺	4.3	0.11

III.2.1.- PARÁMETROS DE CALIDAD:

1.- ÍNDICE RIVERSIDE: RAS

El RAS es la Relación de Absorción de Sodio:

$$\text{SAR} = \text{Na}^+ / [(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) / 2]^{0.5}$$

$$\text{SAR} = 1.385 \text{ meq / L}$$

Al ser este valor menor de 10, el riesgo de alcalinizar el suelo con el uso de este agua es **bajo**.



2.- INDICE DE EATON O CSR.

Las siglas CSR corresponden a Carbonato Sódico Residual. Indica la peligrosidad del sodio una vez que han reaccionado los cationes calcio y magnesio con los aniones carbonato y bicarbonato.

$$\text{CSR} = (\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_3\text{H}^-) - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$$

$$\text{CSR} = 0$$

Con este resultado podemos afirmar que este agua no posee Carbonato Sódico Residual, por lo que es considerada como **agua buena**.

3.- INDICE DE KELLY O RELACIÓN DE CALCIO.

Cantidades en meq / L:

$$\text{IK} = [\text{Ca}^{2+} / (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+)] \times 100$$

$$\text{IK} = 30.51 \%$$

Kelly establece que aquellas aguas cuyo valor se encuentre en valores cercanos a un 35 %, no inferiores a 30 %, es un **agua dudosa**, que se pueden utilizar pero con precauciones previas.

III.2.2.- CLASIFICACIÓN:

Nos regiremos por las Normas del Laboratorio de Salinidad del USDA, para lo cual utilizaremos los valores obtenidos de conductividad eléctrica y el SAR:

$$\text{CE} = 1.193 \text{ mmho / cm}$$

$$\text{SAR} = 1.385 \text{ meq / L}$$

El agua, según estos valores, se clasifica como **C3S1**, lo que supondrá un **riesgo de salinización alto y un riesgo de alcalinización bajo**.

ANEJO IV.- ESTUDIO DE LA SITUACIÓN
SIN PROYECTO



IV.1.- DESCRIPCIÓN.-

Para poder realizar un análisis correcto de la situación de las parcelas objeto de este proyecto, debemos retrasarnos hasta la antigua dedicación de las mismas. Por ello, en el presente Anejo se realiza un estudio de la posible evolución de las parcelas si no se realizase el Proyecto en cuestión.

IV.2.- CULTIVOS ANTERIORES.-

El presente Proyecto se basa en tres parcelas que siempre se han cultivado y tratado como una por pertenecer al mismo propietario.

Fueron roturadas en el año 1930, eliminándose los árboles que existían allí y el monte bajo.

Desde ese momento, las parcelas fueron dedicadas a cultivar en secano.

En el año 1975 se perforó un pozo que abastecía a las tres, pasándose así a un cultivo en regadío. De todas formas, cada parcela fue cultivada de forma independiente en cuanto a cultivos. De esta forma se explica a continuación los cultivos instalados en las diferentes parcelas durante los cinco años que dura la siguiente alternativa seguida:

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Parcela 1	Remolacha	Cebada	Maíz	Melón	Cebada
Parcela 2	Cebada	Maíz	Melón	Cebada	Remolacha
Parcela 3	Maíz	Melón	Cebada	Remolacha	Cebada

Hemos obtenido algunos datos de las especies sembradas en los últimos años:

- .- Remolacha → tipo monogermen genético.
- .- Cebada → dos carreras. Siembra semi – tardía. Koru y Hassan.
- .- Maíz → híbrido de ciclo 700.
- .- Melón → no obtuvimos datos.



IV.3.- OPERACIONES.-

Se señalarán esquemáticamente las operaciones y tratamientos, y cantidades que se han usado de forma orientativa, sin ser exactas:

.- La remolacha:

Siempre ha ido precedida de cebada. Tras la recolección de la cebada, se levanta el rastrojo con vertederas para incorporar los restos de cultivo. Febrero: pase de gradas de discos para deshacer los posibles terrones e igualar el terreno. A primeros de Marzo: abonado de fondo con 8 – 15 – 15, dosis aproximada de 900 kg / ha. A primeros de Abril: siembra de la remolacha con sembradora de precisión, dosis de 2 unidades / ha de monogermen genética. Primer tratamiento de herbicida. Dependiendo de las condiciones climáticas para la nascencia, se regará con riego por aspersión. Cuando las plantas tengan dos hojas verdaderas, se dará un tratamiento herbicida. A mediados de Mayo: se aportará urea (200 kg / ha) y se da una bina para airear la tierra y acabar con las malas hierbas resistentes. Se realizan riegos aconsejados de 65 mm cada uno. La dotación de riego por hectárea de cultivo para la remolacha, no suele ser inferior a 8.000 m³. A mediados de Junio: se aportará a mediados, urea con dosis de 200 kg / ha. Durante el verano, se limita todo al riego y a controlar posibles enfermedades. Final de Septiembre: suspensión de los riegos. Noviembre: recolección mecanizada. Traslado de la producción a la azucarera de Ciudad Real con la que había acuerdo.

.- La cebada:

Sigue a la remolacha. Tras la recolección de raíces, la tierra se encuentra en muy buen estado para la cebada. Se realiza un pase de gradas y un abonado de fondo con dosis de 300 kg por ha de 8 – 15 – 15, y un nuevo pase de gradas de discos para enterrar el abono. En la segunda quincena de diciembre se siembra la cebada con sembradora a chorrillo, con dosis de 160 kg/ha de semilla certificada R – 2. Tras la siembra se pasa el rulo. Al final del ahijamiento se aporta nitrato amónico del 33,5 % con dosis de 250 kg / ha. En primavera dependiendo de las condiciones climáticas, se aplicaran riegos de aproximadamente 50 mm cada uno.

A mediados de junio se recolecta con cosechadora alquilada y posteriormente se transporta a un almacén privado situado en Carrión de Calatrava. Para el aprovechamiento de la paja, se vende y retira de la parcela. En el mes de julio se da

un pase de chisel para que el rastrojo comience su descomposición lo que será muy beneficioso para el suelo, en lugar de quemarlo.

.- El maíz:

Va detrás de la cebada. En octubre se realiza un pase de gradas de discos para comenzar la preparación del terreno. En el mes de marzo se vuelve a realizar otro pase para destruir las malas hierbas y mullir el terreno. Dos semanas antes de la siembra se efectúa un abonado con dosis 800 kg / ha con 8 – 15 – 15 y posterior enterrado. A finales de Abril se hace la siembra de precisión con 100.000 semillas / ha de un híbrido de ciclo 700. Se instala riego por aspersión con cambios manuales. Se tratará con triazinas cuando el maíz tenga de 3 a 4 hojas. Se abona con 200 kg / ha de urea en dos tandas. Los riegos se aplican una vez por semana. Comienzan en mayo y finalizan la primera semana de septiembre. En julio se requieren alrededor de 2500 m³/ha de agua. En total este cultivo requiere 7.000 m³ / ha. Cuando el grano alcanzaba en octubre valores inferiores a un 25 % de humedad, se puede hacer la recolección. Se cosecha con máquina alquilada y se transporta el grano al secadero.

.- Melón:

Es el último cultivo de la alternativa. De este cultivo no podemos ofrecer datos de las operaciones realizadas por tener el propietario de las parcelas la costumbre de cederle las tierras a un vecino del pueblo para que cultivara el melón, por tener el propietario una gran falta de conocimiento sobre él. En los últimos años le proporcionaban al dueño de las tierras, unas 100.000 pesetas / ha.

IV.4.- RECURSOS.-

IV.4.1.- Maquinaria:

Toda la maquinaria utilizada en la explotación es alquilada, incluyéndose la mano de obra que maneja la maquinaria. La maquinaria precisada es:

- .- Tractor de 65 CV (300 horas) y de 95 CV (200 horas).
- .- Grada de 24 discos.
- .- Vertedera reversible de 3 rejas.
- .- Chisel de 5 brazos.
- .- Abonadora centrífuga de 500 kg.
- .- Sembradora a chorrillo de 3.5 m de anchura.



- .- Sembradora neumática de precisión de 5 líneas.
- .- Cuba de 800 litros para tratamientos.
- .- Remolque basculante de 8000 kg y de 13000 kg.

IV.4.2.- Equipo de riego:

El agua se extrae con bomba centrífuga vertical de 6 pulgadas con 42 metros de columna y 8 turbinas en serie capaz de suministrar 150.000 litros por hora a 9 atm. La bomba es accionada por un motor eléctrico de 50 kw. Las tuberías no son enterradas, el agua se distribuye el agua a los ramales portaaspersores con tubería móvil de 5 pulgadas de aluminio. Los ramales portaaspersores son de 3 pulgadas también de aluminio. Losaspersores son de doble boquilla y aportan 1500 litros / hora.

IV.4.3.- Mano de obra:

La mano de obra no es fija, suele ser eventual. El conjunto de la explotación absorbe aproximadamente 200 jornales al año.

IV.4.4.- Materias primas:

Todas las materias primas son suministradas por un proveedor de confianza. En un año donde no se cultive el melón, se consume:

- 7.000 kg del complejo 8 – 15 – 15.
- 2.300 kg de urea.
- 500 kg de nitrato amónico al 33.5 %.
- 8 uds de monogermen de remolacha.
- 4 uds de semilla híbrida de maíz.
- 300 kg de semilla certificada R – 2 de cebada.
- Fitosanitarios, herbicidas, repuestos, electricidad, etc.



IV.5.- PRODUCCIONES OBTENIDAS.-

.- Estas producciones son aproximadas:

Remolacha → 60.000 kg / ha de 16 % de riqueza sacarina.

Cebada → 5.000 kg / ha.

Maíz → 12.500 kg / ha.

.- Las superficies medias para el cálculo de los ingresos y los precios de ventas:

Remolacha → 3.70 ha → 0.05 euros / kg.

Cebada → 1.70 ha → 0.13 euros / kg.

Maíz → 3.70 ha → 0.14 euros / kg.

Melón → 1.50 ha.

.- Se deberían añadir además las ayudas por superficie:

Cebada en regadío y maíz → 323.71 euros / ha.

Retirada obligatoria → 410.09 euros / ha.

.- Ingresos totales:

Remolacha → 11.100 euros (1.846.885 pts).

Cebada → 1.105 euros (183.856 pts).

Maíz → 6.475 euros (1.077.350 pts).

Melón → 1.803 euros (300.000 pts).

PAC maíz → 1.198 euros (199.285 pts).

PAC cebada → 550.3 euros (91.563 pts).

PAC retirada obligatoria → 410.09 euros (68.233 pts).

Total ingresos anuales → 22641.39 euros (3.767.210 pts)

.- Gastos generales:

Remolacha → 1803.04 euros / ha → 6671.23 euros.

Cebada → 510.86 euros / ha → 868.46 euros.

Maíz → 1202.02 euros / ha → 4447.49 euros.

Melón → 3606.07 euros cada año.

Total de gastos anuales → 15593.25 euros (2.594.498 pts)

Así, el **margen neto de esta explotación es de 10 612 euros**, que dará **margen unitario de 524.60 euros**.

ANEJO V.- TECNOLOGÍA DE LA **EXPLOTACIÓN**

V.1.- DESCRIPCIÓN.-

En este Anejo se pretende describir todos aquellos parámetros que conducen a la elección de cada uno de los elementos que conforman la tecnología de la explotación.

Para ello, se definirá ante todo, el sistema de conducción como 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 sombrean 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.

Entre formas bajas y altas de conducción, elegimos la forma alta de conducción por sus ventajas:

- .- Posibilidad de podas largas.
- .- Mayor defensa contra heladas.
- .- Mayor ventilación de los racimos (sanidad).
- .- Más fáciles y eficaces tratamientos.
- .- Mayor facilidad en la aplicación de herbicidas.
- .- Más fácil realización de la vendimia (posibilidad de mecanizarla).
- .- Mayores producciones.

No todo son ventajas, también tenemos inconvenientes a tener en cuenta en el desarrollo de la explotación:

- .- Mayor coste de implantación y mantenimiento.
- .- Mayores necesidades hídricas.
- .- Imposibilidad de realizar labores cruzadas.
- .- Menor defensa con vientos fuertes racheados.
- .- Dificultad en la retirada de sarmientos.

Así, pasamos ahora al estudio del sistema de plantación, marco de la misma, densidad de plantación, orientación de filas, poda y sistema de formación, sistema de riego y de mantenimiento del suelo, y por último la recolección, que en conjunto forman la tecnología de la explotación en cuestión.

V.2.- SISTEMA DE PLANTACIÓN O CONDUCCIÓN.-

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.

Veremos a continuación las diferentes plantas que nos ofrecen los viveros para realizar la plantación, y cuál es la más adecuada.

Barbados → son estaquillas enraizadas el año anterior que tienen pequeños brotes y un sistema radicular bien desarrollado. Se nos proporcionan a raíz desnuda por el vivero. Al barbado se le deben podar los brotes y dejar solamente uno con dos yemas como mínimo; también se le deben recortar las raíces. Se plantan durante la parada vegetativa y es necesario injertarlos en campo al año siguiente de la plantación con la variedad de *V. vinifera* deseada.

Barbados injertados o plantas = injerto → son barbados injertados producidos por el vivero y comercializados con las raíces desnudas. El portainjerto corresponde al sistema radicular deseado, generalmente resistente a la Filoxera y/o a los nematodos, y el injerto o variedad corresponde a la variedad de *Vitis vinifera* deseada. Este sistema se utiliza durante la parada vegetativa.

Planta = injerto con cepellón → son plantas producidas en el vivero, cuyo sistema radicular está contenido en recipientes rellenos con un substrato favorable para el desarrollo de las raíces, que permite su plantación en el terreno definitivo en épocas de avanzada vegetación.

En los tres casos, existen cuatro categorías de plantas de vivero:

- a.-) Material parental o de partida.
- b.-) Plantas de vivero de base que son controladas oficialmente y destinadas a la producción de material de multiplicación.
- c.-) Plantas de vivero estándar: plantas de buena calidad pero en las que no se han hecho un testaje de virosis.
- d.-) Plantas de material libre de virus que da garantías sobre la ausencia de virosis.

V.2.1- Elección del sistema.

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 por no haber personal cualificado, y aumentar los costes.

Se desestima así mismo la opción del uso de plantas – injerto con cepellón, por la realización del trasplante en el periodo vegetativo, que 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.

Estas plantas se comprarán libres de virus, es decir certificadas, que aunque tengan mayor coste, retarda la aparición de enfermedades viróticas, pudiendo presentarse al final de la vida de la plantación.

En resumen, el sistema de plantación se realizará con **PLANTA INJERTADA EN VIVERO A RAIZ DESNUDA** de un año, para hacer la plantación durante la parada vegetativa, con **MATERIAL CERTIFICADO**.

V.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:

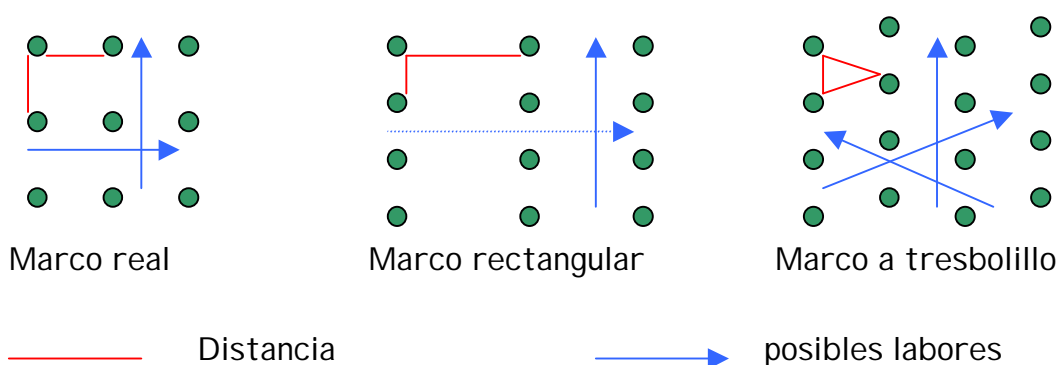
- .- Densidad de plantación.
- .- Tamaño de la planta ya adulta.
- .- Sistema de formación.
- .- Mecanización.
- .- Máxima exposición a la luz solar.

Los marcos de plantación más habituales en la zona donde se encuentran situadas nuestras parcelas son:

Marco real → en esta disposición, las plantas ocupan los vértices de un cuadrado de lado x , de tal forma que la distancia entre calles y entre plantas de la misma calle, es la misma. Esta disposición permite una óptima exposición de las plantas a la luz solar, y unas buenas condiciones para la mecanización. El problema es que se necesitan bajas densidades de plantación, y cuando intentamos aumentar esta densidad, no se permite la mecanización del viñedo por tener que usar marcos de plantación demasiado pequeños.

Marco rectangular → las plantas ocupan los vértices de un rectángulo de base y y lado x . Permite un mejor aprovechamiento del terreno, ya que al reducir la distancia entre plantas en las filas, se aumenta la densidad de plantación. Permite el paso de la maquinaria para las operaciones de cultivo, pero aumenta el sombreado entre plantas y reduce el laboreo a un solo sentido si la densidad es muy alta.

Marco a tresbolillo → las plantas ocupan los vértices de un triángulo equilátero de lado x , y presenta más uniformidad. La separación entre plantas es mayor que en el marco real, pero para la misma separación en ambos marcos, se obtiene mayor densidad de plantación en el marco a tresbolillo. En su contra debemos decir que aunque las labores se pueden realizar en tres direcciones, la mecanización de las mismas es más dificultosa.



V.3.1.- Elección del marco de plantación.

Ante todo, para seleccionar el marco de plantación, debemos tener presente que nuestra plantación será con un sistema de conducción en espaldera, por lo que sólo serán posibles las labores entre calles y no entre líneas, siendo esta mecanización sumamente importante.

Así descartamos 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.

Descartaremos 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, está claro que escogeremos el **MARCO RECTANGULAR**, dándole más anchura a las calles y disminuyendo la distancia entre plantas de la misma fila.

V.4.- DENSIDAD DE PLANTACIÓN.

Se llama densidad de plantación al número de plantas por hectárea. En España, las densidades de plantación son muy bajas en comparación con las adoptadas en el resto de Europa, que son altísimas (~ 10.000 plantas/hectárea en Francia). Dentro de España la densidad de plantación varía con respecto a la humedad y fertilidad de la zona. Como ejemplo pondremos los dos extremos: en el Litoral Norte y Sur de la Península, la densidad de plantación supera las 3.000 o 4.000 plantas/hectárea, disminuyendo en la zona Centro de la Península hasta densidades inferiores a las 1.500 cepas/ha.

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.

En la zona en la que se encuentran nuestras parcelas, la densidad de plantación oscila entre 1.200 y 1.600 plantas/ha.

V.4.1.- Elección de la densidad.

El problema que puede suponer la humedad se supera con el riego localizado y la fertirrigación: se humedece una pequeña cantidad de suelo y la planta extrae todos los nutrientes de esa pequeña fracción de suelo, por lo que quedará mucho espacio para aumentar la densidad de plantación.

La nueva limitación será el sombreado y la mecanización, por lo que la densidad de plantación elegida será la máxima teniendo como límites ambos parámetros. Así la distancia entre calles debe ser como mínimo de 2.5 metros para el paso de la maquinaria, y la separación entre plantas de la misma fila no se recomienda menor a 1.3 metros, por crear problemas de competencia radicular y sombreados.

Después de exponer todos estos parámetros, y teniendo en cuenta que debemos tener una alta densidad de plantación para favorecer la cantidad y la calidad de la cosecha, adoptamos la siguiente densidad:

- .- 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/hectárea, aumentando en casi un 35 % la densidad de plantación habitual en la zona de La Mancha.

V.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.

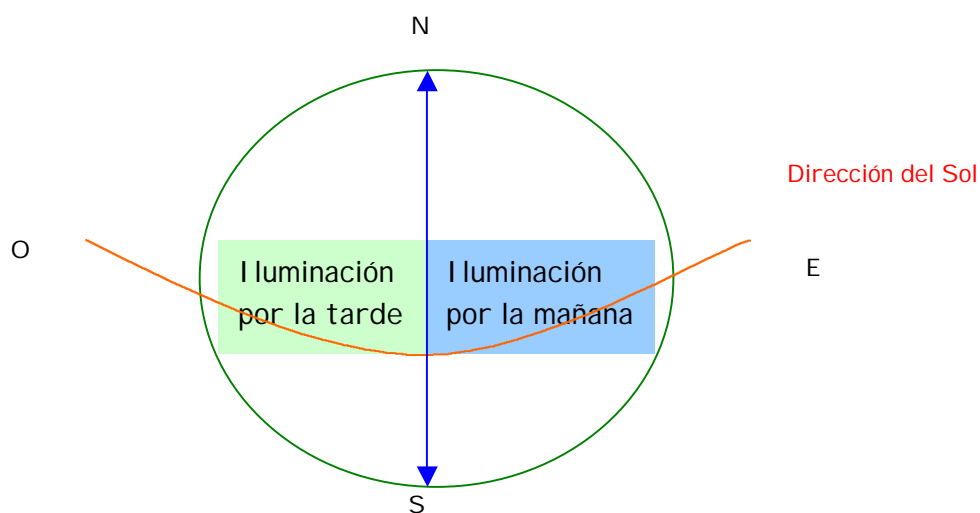
La dirección de los vientos dominantes es también un factor importante a la hora de fijar la orientación de filas, y otro condicionante podrá ser la densidad de plantación.

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.

V.5.1.- Elección de la orientación.

La dirección de los vientos y la densidad de plantación no serán factores opuestos a la orientación de filas. Teniendo en cuenta el menor número de giros de la maquinaria a la hora de realizar las labores, tomamos la determinación de orientar las filas en el mejor sentido: **Norte – Sur**.



V.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 que se acercan a la vecería.

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.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, para un sistema de conducción en espaldera, optaremos por una de las dos podas descritas a continuación:

.- Doble Guyot:

Es conocida en España como "Doble pulgar y vara". Consta de dos brazos. Se explicará su formación para un solo brazo, siguiéndose el mismo procedimiento para la formación del otro brazo. Tendremos un sarmiento que se podará a dos yemas vistas. De los dos sarmientos que resultaran al año siguiente, al superior se le hará una poda larga dejándole entre cinco y siete yemas, que será el que cargue con la mayor parte de la producción. La vara se inclinará hasta que tome la dirección horizontal del primer alambre, y se sujetará a él con una ligadura floja, pero no se enrollará al mismo. Esta inclinación debe hacerse cuando la vara esté bien en savia para que no se parta. En años sucesivos al podar se suprimirá la vara, estableciendo el pulgar en el brote más bajo de los que dio el pulgar del año anterior, y la vara venidera en el más alto.

.- Doble Cordón Royat:

También consta de dos brazos horizontales. Una vez conseguido un sarmiento erguido y vigoroso, inserto en el tronco algo más bajo que el último alambre, cuando esté bien en savia se arquea con curva no cerrada y se sujeta a este alambre. Sobre los brazos horizontales se asienta un número variable de pulgares, normalmente tres, cuyas yemas darán la producción del año próximo.

En ambas podas se pueden extender los brazos hasta donde se crea necesario, aunque se aconseja no prolongarlos en exceso.

V.6.1.- Elección del sistema de formación y poda.

Ambos sistemas se adaptan bien a la recolección mecanizada y a la pre – poda también mecánica, por lo que estos dos factores no serán limitantes para la elección del sistema de formación.

Estos dos sistemas, como ya se ha especificado, constan de dos brazos; en cada uno de ellos se dejará la misma carga de producción para no descompensar a la capa cargando un brazo más que otro.

Por todo esto y por sernos recomendada para la variedad que hemos elegido (se supone la más apropiada para la variedad Moscatel Grano Menudo), escogemos la poda en forma de **DOBLE CORDÓN ROYAT**.

Esta poda puede requerir algunas operaciones en verde para mantener este equilibrio en la vid.

V.7.- 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 secano, traducido normalmente en menores producciones.

La abundante disponibilidad de agua influye favorablemente en la producción. El coeficiente de cultivo de la vid en La Mancha es inferior al de otros cultivos herbáceos de la zona, por lo que necesitará menos agua que otros cultivos, ahorrando así este bien escaso al máximo.

Describimos a continuación los principales sistemas de riego que podemos aplicar, entre los que elegiremos uno:

.- Riego por gravedad:

Es el más tradicional, son los llamados "riegos a manta" o "riegos en surcos", aplicados generalmente a parrales y espalderas. Precisan terrenos bien

nivelados y consume gran cantidad de agua, además de la mano de obra necesaria para, en el caso de los surcos, mantener la estructura de los mismos.

.- Riego por aspersión:

Forma de riego aéreo que permite el suministro de agua a las plantas y una lucha contra las heladas, todo ello con un gran ahorro de agua respecto al riego por gravedad. Ofrece asimismo la aplicación de elementos fertilizantes, fungicidas y demás, disueltos en el agua de riego. Su inconveniente principal es la retención de agua entre los racimos y hojas favoreciendo enfermedades, y su interferencia en el laboreo por las tuberías. Puede tener también un efecto salino sobre las partes verdes de las hojas.

.- Riego localizado:

Es el conocido normalmente como "riego por goteo", que realiza una localización del riego mediante emisores de riego situados en tuberías colocadas longitudinalmente a los pies de las cepas.

Pone el agua a disposición de las plantas a bajo caudal y de forma frecuente, originando en el suelo una zona limitada bajo los emisores o goteros, conocida como "bulbo", en el que se mantiene una humedad casi constante.

Sus principales ventajas son: ahorro de agua por un mayor aprovechamiento de la misma por la planta del agua, reducción de la dosis de fertilizantes por su mayor eficacia, mayor uniformidad en el desarrollo vegetativo, aumento de la producción y mejora de la calidad.

Nos ofrece la posibilidad de usar aguas con índices de salinidad no recomendadas para otros sistemas de riego, además de permitirnos el acceso a la plantación en cualquier momento por permanecer secas las calles, y ofrecer la posibilidad de replantaciones.

Sus principales inconvenientes son: la necesidad de una mayor especialización por parte del viticultor y la necesidad de diseño y montaje de las instalaciones por personal altamente cualificado, resumiéndolas en un alto coste de instalación.

V.7.1.- Elección del sistema de riego.

Elegimos el sistema de **RIEGO LOCALIZADO** principalmente por el gran ahorro de agua, así como por disponer de un agua de calidad media que podemos usar con este sistema de riego y que con otros sería dificultoso. En otro apartado de la memoria de este proyecto describiremos el riego a instalar.



Detalle de riego por goteo en viña en espaldera

V.8.- 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
 - . Empleo de herbicidas
- .- Cubiertas vegetales.
- .- Sistemas mixtos.

.- Técnicas que mantienen el suelo sin vegetación:

Laboreo del suelo → es la práctica de más antigua utilización y experiencia en el cultivo de la vid. Consiste en el pase habitual de aperos como grada o cultivador a toda la superficie del suelo. Permite la aireación de la tierra removida y la regularización de la temperatura. Permite además la fácil penetración de las raíces de la vid en el terreno y la eliminación de las malas hierbas. Contrariamente pueden tener efectos desfavorables como la formación de "suela de labor" por el paso de tractores, difusión de parásitos, mutilación de raíces, heridas en tronco y brazos de las cepas, favorecer el riesgo de corrimiento si se efectúan en el periodo de floración y por último un incremento de la erosión en suelos en pendientes (donde se realizará el laboreo siguiendo las curvas de nivel).

Empleo de herbicidas → mantiene el suelo sin vegetación mediante la aplicación de herbicidas en toda la superficie de la plantación. Presenta grandes problemas de fitotoxicidad y produce una evolución de la flora adventicia hacia especies más resistentes y de más difícil destrucción. Es compatible con el sistema de riego elegido. La aplicación de este sistema exige un gran conocimiento de los herbicidas que tolera la especie implantada.

.- Cubiertas vegetales:

En países con pluviometría abundante en verano, se realiza el establecimiento de una cubierta vegetal permanente en el viñedo, manteniendo libres de hierbas las líneas de cepas por medio de herbicidas. La superficie cubierta debe ser inversamente proporcional al riesgo de sequía de la viña, por la gran competencia de agua que la cubierta vegetal le hace al viñedo. Se utilizan plantas de escaso desarrollo, como el trébol, la festuca y ray – gras entre otros.

Puede disminuir el vigor de las cepas por competencia radicular, y favorecer un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. El gran inconveniente que tiene este sistema de mantenimiento del suelo es su gran consumo de agua.

.- Sistemas mixtos:

Combinan diferentes sistemas. Una técnica usada habitualmente es labrar las calles y usar herbicidas en las líneas de cultivo. También se usa el llamado "no laboreo", que consiste en no usar ningún tipo de acción mecánica en las calles del viñedo, pero sí usar herbicidas en las líneas de vides.

Tiene grandes ventajas pero también inconvenientes importantes como un mayor riesgo de formación de focos primarios y contaminación de enfermedades criptogámicas, aumento del riesgo de heladas y la imposibilidad de la aplicación localizada o simple enterramiento de los abonos.

El empleo del "mulching" inerte se descarta ya que sólo es útil su uso en los primeros años de cultivo (dos o tres años). Además durante su utilización se debe usar cualquier otro sistema en el resto de las calles de la plantación.

V.8.1.- Elección del sistema de mantenimiento.

El sistema de mantenimiento del suelo elegido, es el **LABOREO** por implantar el riego localizado y por 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.

V.9.- 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:

- .- racimo con presencia colgada.
- .- color del grano propio de la variedad.
- .- raspón lignificado.
- .- la pulpa sale limpiamente del hollejo al apretar la baya entre los dedos.
- .- el mosto es viscoso a la vista y pegajoso al tacto.

.- Índices físicos de maduración:

- .- color del grano.
- .- peso del racimo.
- .- resistencia del pedúnculo.
- .- firmeza de la pulpa y hollejo.
- .- rendimiento en mosto y su densidad.

.- Índices químicos de maduración:

Se basa en la determinación analítica de los productos formados o desprendidos durante el proceso de maduración de la uva. Los más importantes pueden ser:

- .- Desaparición de la clorofila (cuanta menos clorofila, más madura está la uva).
- .- Respiración del racimo: un fruto sometido a una atmósfera carente de oxígeno no llega a madurar.
- .- Análisis de etileno: el etileno es un gas producido durante la maduración de la uva.

En la teoría se deben medir todos estos parámetros, pero en la práctica no se suele hacer. En todo caso, si todos estos índices nos indican que el momento de maduración es el óptimo, se procederá a la vendimia.

.- Índices fisiológicos de maduración:

Determinación analítica de los elementos más característicos que aparecen, evolucionan o desaparecen en el proceso de la maduración de la uva, siendo entre ellos los más significativos la riqueza en azúcares y la concentración de ácidos o acidez.

V.9.1.- Sistema de recolección y elección.**.- Recolección manual.**

La vendimia debe realizarse escalonadamente, de las parcelas más adelantadas a las más retrasadas. En viñedos en espaldera, cada vendimiador marcha por una calle

y recoge racimos de la mitad de la cepa, dejando que el vendimiador que marcha por la calle siguiente, vendimie la otra cara de la cepa. Los racimos se cortan con navaja serpetta o tijeras.

La recolección se realizará en cajas de plástico de 25 kilogramos que nos aporta un mejor cuidado de la uva hasta que llegue a la bodega, sin estrujarse. Al llegar la misma a la bodega, se descargarán con máquinas especiales para este tipo de recolección.

El equipo de trabajo necesario será:

- .- capataz: organiza la operación.
- .- Vendimiadores: cortan los racimos y los sitúan en las cajas.
- .- Ayudantes: recogen las cajas de las calles y las llevan al remolque.
- .- Transportistas: conductor con tractor – remolque que transporta la uva desde la parcela hasta la bodega.

Aunque presenta la ventaja de no dañar la uva en la vendimia y su transporte a la bodega, reporta muchos gastos, necesitando además bastante personal que cada vez es más escaso.

Además, hoy en día se dispone de máquinas vendimiadoras que nos facilitan esta tarea, de tal forma que actualmente no se suele recoger un viñedo en espaldera manualmente, sino mecánicamente.



Detalle de recolección manual que suele realizarse en formas bajas de vid

.- Recolección mecanizada.

En la actualidad, la recolección mecanizada se utiliza en diferentes tipos de viña, es decir, en formas en vaso o en espaldera, siendo la maquinaria diferente como es de entender.

Nos extenderemos en la explicación que nos confiere, que es la vendimia mecanizada en viñedos en espaldera.

Las máquinas vendimiadoras actualmente utilizadas disponen de tres sistemas diferentes para el desprendimiento de la uva:

- .- sacudidas laterales alternativas de las cepas con varillas de un extremo libre, generalmente de fibras de vidrio.
- .- movimiento combinado de sacudidas vibratorias, producido por barras arqueadas de fibra de vidrio, sujetas por los dos extremos, que se introducen entre la vegetación.
- .- Vibración del tronco de las cepas al quedar aprisionado entre dos patines de separación variable.

La uva desgranada se recoge de las distintas formas siguientes:

- .- Caída sobre escamas rígidas retráctiles que se abren ante los troncos de las cepas y los postes de la espaldera, dejándola en cintas transportadoras de retorno inferior que la llevan a la tolva.
- .- Recogida sobre escamas rígidas retráctiles, la uva cae a una cadena de cangilones que la sube y deposita en cintas transportadoras, que la conducen a la tolva.
- .- Recogida de la uva directamente en una cadena de cestillos de plástico flexibles que se desplazan en la parte inferior de la máquina y en sentido contrario al avance de ésta, a la misma velocidad, llevando la uva a la parte superior de la máquina en donde por cintas transportadoras se conduce a la tolva.

En todo caso, las máquinas disponen de separadoras de hojas por turbina de aire, y de mecanismos para regular su altura, alta en transporte y baja cuando trabaja en el viñedo.

En la vid en espaldera, colocamos el primer alambre a 0.5 metros, de tal forma que los racimos cuelguen hasta una altura de 0.35 metros, ya que la máquina vendimiadora tiene una altura mínima de recolección de 0.15 o 0.20 metros.

Las máquinas vendimiadoras pueden ser autopropulsadas o remolcadas por tractor. Esta última es más barata pero tiene menor capacidad de trabajo y menor precisión, que sí lo tiene la máquina autopropulsada.

El mayor inconveniente se encuentra en que para un número pequeño de hectáreas (20 – 50 ha), no es rentable la compra de esta máquina, por lo que normalmente se alquila su servicio.

Esta vendimiadora se desplaza por las filas de planta a una velocidad de 1 – 2.5 km / h, lo que nos permite unos rendimientos de una hectárea cada dos o tres horas, independientemente de la cosecha de cada cepa, aunque este rendimiento está supeditado a la extensión de la parcela y de los diferentes problemas que se nos puedan presentar.

Según estos cálculos, tardaríamos en recolectar nuestras parcelas un tiempo mínimo de diecinueve horas, y un máximo de veintiocho horas.

Las tolvas de las máquinas pueden almacenar la cosecha de 180 – 300 cepas, en función de la capacidad de la misma tolva y de la producción de uva por cepa.

La descarga de estas tolvas se realiza al final de una línea de cepas (no de cada línea, sino cuando se vaya llenando la tolva, se descargará cuando se termine esa fila), en un remolque que llevará la cosecha a la bodega inmediatamente procurando dañarla lo menos posible en el transporte.

Las máquinas vendimiadoras pueden tener descarga delantera o descarga trasera.

Como casi todos estos tipos de máquinas, las vendimiadoras no recogen el 100% de la cosecha.

Podríamos describir los tres tipos de uva que no llega a las tolvas de la máquina, por los siguientes motivos:

- .- uvas que no se desprenden de la cepa con el paso de la máquina vendimiadora.
- .- uvas que se desprenden de la planta al paso de la vendimiadora, pero caen de las cestas antes de llegar a la tolva.
- .- pérdidas no medibles por el mosto que vemos impregnado en la cepa, hojas y demás elementos, que serán también pérdidas de cosecha.

Estas pérdidas suponen el 5 – 6 % del total de la cosecha.

También se producen pérdidas en las cepas por rotura de hojas y sarmientos pero son de escasa importancia.

Se debe señalar también que parte de las uvas recogidas, quedan dañadas o reducidas a mosto, cifrándose según ensayos en un 30 - 40 % del total las uvas que están dañadas.

En último lugar debemos decir que cuanto mayor sea la producción del viñedo, menor será el coste de cada kilogramo recogido, y también disminuirá el coste de la recolección al aumentar la superficie trabajada por la máquina. El cálculo exacto del coste de la recolección en euros/kilogramo (pesetas/kilogramo), depende de la producción por hectárea o el tipo de interés del dinero.

Por todas estas razones, seleccionamos la **RECOLECCIÓN MECANIZADA** para nuestro proyecto, por la comodidad, rapidez y ahorro de costes. (aproximadamente 5 céntimos de euro por kilogramo (7.5 pts/kg) con vendimia manual frente a los 2 céntimos de euro por kilogramo (3.5 pts/kg) en vendimia mecanizada).

Si la calidad y el precio del vino lo permitieran en el futuro, se realizaría vendimia manual en cajas para mejorar el cuidado de la uva hasta su llegada a la bodega.