

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

1.1.- Objeto del proyecto

Se redacta el presente Proyecto, Trabajo Fin de Carrera, tomando como base una plantación de vid actualmente existente en la finca “La Cornatilla” del término municipal de Villamanta en la provincia de Madrid, complementando dicha plantación con la instalación de una Bodega de elaboración, crianza y embotellado de vino, que en definitiva constituye el fin del mismo.

1.2.- Situación de la finca

La finca se encuentra situada en los polígonos catastrales 8 y 9, parcelas 1,2,3,4,13,14,57,58,73,74 y 4,10,12,13,14,33,39,44, respectivamente del referido Término Municipal con una superficie total de 391,46 Has de las cuales 160 Has están puestas de viñedo.

Las variedades implantadas y la superficie dedicada a cada una de ellas son las siguientes:

Chardonnay (blanca): 40 Has.	}	$\Sigma = 160$ Has
Tempranillo (tinta): 75 Has.		
Merlot (tinta): 30 Has.		
Cabernet Sauvignon (tinta): 15 Has.		

En el plano nº 1 que se adjunta, se refleja la situación de la finca y el emplazamiento de la bodega proyectada.

1.3.- Instalaciones y edificios existentes

La finca cuenta con pozos, con capacidad suficiente para abastecer a un embalse de 90.000 m³, volumen que cubre holgadamente las necesidades de riego de la viña, así como las de la industria que se pretende proyectar.

Cuenta, así mismo, con un transformador de 250 KVA de potencia, suficiente para el suministro de la energía eléctrica consumida en la explotación.

Además existe una báscula con plataforma de hormigón de dimensiones 12,00 × 3,00 m y 60 Tn de fuerza.

Independientemente de las instalaciones hasta aquí descritas existen una serie de almacenes, viviendas y dependencias auxiliares que no se describen por no afectar de forma directa a las nuevas instalaciones que se proyectan.

1.4- Características del medio

A) El clima

La zona de D.O. Madrid en la que se incluye el T.M. de Villamanta, está caracterizada por un clima Mediterráneo templado, con una cierta continentalidad.

Para hacer el estudio climático de la zona se ha elegido el observatorio termopluviométrico “La Pellejera” de Brunete. Los datos disponibles en este observatorio constituyen una serie continua de los 19 últimos años.

Los valores medios obtenidos de las distintas variables climáticas se resumen en el siguiente cuadro:

	TMA	tma	TM	tm	ti	Pi
Enero	13,8	-6,9	8,6	-1	3,8	47,65
Febrero	15,9	-6,6	10,1	0,2	5	40,64
Marzo	20,8	-5,9	13,5	1,2	7,3	28,7
Abril	23,4	-2,3	15,8	3,7	9,7	51,96
Mayo	27,5	0,1	19,6	6,4	13	46,16
Junio	32,3	7	26,4	11,7	18,9	31,45
Julio	36,1	8,8	30,3	14,5	22,4	14,42
Agosto	35,6	9	30,5	14,3	22,5	9,08
Septiembre	31,7	4,2	25,8	10,6	18,2	21,38
Octubre	26,1	-0,5	18,7	6,5	12,8	46,57
Noviembre	19,5	-5,4	13	1,9	7,6	49,2
Diciembre	14,3	-6,8	9,5	-0,3	4,5	56,62
	TMA* 39	tma* -14			t*12,1	P* 443

TMA = Temperatura media de las máximas absolutas mensuales. (°C)

tma = Temperatura media de las mínimas absolutas mensuales. (°C)

TM = Temperatura media de las máximas. (°C)

tm = Temperatura media de las mínimas. (°C)

ti = Temperatura media mensual. (°C)

Pi = Precipitación media mensual. (lts/m²)

TMA* = Temperatura máxima absoluta del periodo considerado. (°C)

tma* = Temperatura mínima absoluta del periodo considerado. (°C)

t* = Temperatura media anual. (°C)

P* = Precipitación media anual. (lts/m²)

La duración del periodo de heladas es de 6 meses (noviembre a abril).

Por lo que respecta al régimen de humedad, los índices de humedades mensuales y anuales, la lluvia de lavado, la distribución estacional de la pluviometría, etc, lo definen como Mediterráneo seco.

Con los datos anteriores se ha efectuado el cálculo de la evapotranspiración potencial por el método de Thornthwaite (1955). Los valores empleados y los resultados obtenidos se reflejan en la siguiente tabla:

	E	F	M	AB	M	J	JL	A	S	O	N	D
ti	3.8	5.0	7.3	9.7	13	18.9	22.4	22.5	18.2	12.8	7.6	4.5
fi	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81
ETPi	9.1	12.85	26.07	40.64	66.41	108.8	137.9	128.8	86.23	50.38	22.13	10.93

La evapotranspiración potencial anual (ETP) es de 700,36 mm.

B) Geología.

Geológicamente la zona pertenece al terciario y cuaternario. Los terrenos miocénicos ocupan la mayor parte, comprendiendo el conjunto Burdigaliense que presenta grandes cambios de facies. La facies Madrid está constituida por materiales procedentes de la destrucción de los granitos y gneis de las sierras próximas que dan al paisaje un aspecto característico paisaje almenado. Es una serie de arcosas con cantos de gneis y granitos sueltos aunque, a veces, unidos por una matriz arcillosa.

C) Edafología.

La zona está ocupada por rocas duras, principalmente granitos y gneis procedentes de las sierras próximas, cuya alteración es lenta, con lo cual se alargan los procesos de formación del suelo. La vegetación original constituida por Quercus, no ha favorecido la acumulación y evolución de la materia orgánica en los horizontes superiores. Todo ello se encuentra compensado por la fisiología que presenta el territorio, con un relieve poco movido que proporciona una gran estabilidad geomorfológica a la evolución del suelo.

Los suelos presentes en la zona corresponden a tres órdenes diferentes: Entisoles, Inceptisoles y Alfisoles.

Los Entisoles se caracterizan por la ausencia o bien escaso desarrollo de los horizontes de diagnóstico y por la naturaleza predominantemente mineral del suelo.

Los Inceptisoles son los predominantes en la zona. Se caracterizan por la evidencia de desarrollo edáfico, es decir, por la presencia de horizontes de diagnóstico.

Finalmente los Alfisoles, son los suelos más evolucionados y de mayor capacidad productiva. Se caracterizan por la presencia de un horizonte de diagnóstico argílico.

Se recogen a continuación las características químicas y granulométricas a distintas profundidades del perfil:

PROFUNDIDAD	0 - 35 cm	80 cm
DATOS GENERALES		
PH	6.10	6.50
CE μ mhos/cm	19	31
Caliza (%)	0.59	0.59
Materia orgánica Total/Oxidable	1.88/1.44	1.68/1.29
Relación Carbono Nitrógeno	13.63	19.4
GRANULOMETRÍA		
Elementos gruesos (>2 mm.)	3	11
TIERRA FINA		
Arena Gruesa (2-0.2 mm.)	53.12	57.15
Arena Fina (0.2-0.05 mm.)	9.58	7.84
Limo (0.05 - 0.002 mm.)	23.66	14.94
Arcilla (< 0.002 mm.)	13.64	20.06
COMPLEJO DE CAMBIO		
Ca meq/100gr.	3.2	7.4
Na meq/100gr.	0.05	0.1
K meq/100gr.	0.16	0.15
Mg meq/100gr.	4.22	0.58
CIC meq/100gr.	3.2	7.4
SAR meq/100gr.	0.55	0.37
NUTRIENTES DISPONIBLES		
P asimilable (ppm)	1	1
K asimilable (ppm)	10	6

D) Recursos hídricos

La finca objeto del proyecto posee una serie de sondeos, de 50 cm de diámetro, de los que se extrae el agua tanto para riegos, como para otros abastecimientos, entre los que figurará el de la instalación que se proyecta.

El análisis del agua nos proporciona los siguientes resultados, como valores medios:

- C.E a 25° = 0.721 mmhos/cm.
- Bicarbonatos = 3.95 meq/l.
- Carbonatos = 0.9 meq/l.
- Ca = 7.65 meq/l.
- Mg = 3.1 meq/l.
- Cl = 2.8 meq/l.
- Sulfatos = 6.75 meq/l.
- K = 1.74 meq/l.

- Na = 1.73 meq/l.
- R.A.S. = 0.74 meq/l.

E) Hidrografía

El principal cauce fluvial es el río Guadarrama, cuya cuenca constituye un estrecho corredor de 130 Km. de longitud, con orientación Norte-Sur.

F) Población y municipios de la Comarca de Navalcarnero

Población (habitantes)	Nº	Municipios
Menores de 500	2	Villamantilla, Villanueva. de Perales
500-1000	3	Batres, Quijorna, Serranillos del Valle
1000-2000	2	Villamanta, Moraleja de En medio
2000-4000	5	El Álamo, Arrollomolinos, Brunete, S. la Nueva, V. del Pardillo
4000-8000	1	Villanueva de la Cañada
8000-16000	1	Navalcarnero
16000-20000	2	Villaviciosa de Odón, Boadilla del Monte
Más de 100000	2	Alcorcón, Móstoles
Total de Municipios	18	

1.5.- Descripción de variedades de vid implantadas en la finca

♣ *Cabernet Sauvignon.*

Se cree que su origen es bordelés por los antiguos sinónimos Vidure (viña dura), atribuido a Juan Bautista Secondat, agrónomo francés del siglo XVIII e hijo de Montesquieu, y Vidure Sauvignonne, ambos identificados con la cepa Bitúrica citada tanto por Plinio como el gaditano Columela al referirse a los vinos que elaboraban los antiguos habitantes del Medoc: los bituriges vibisci.

Columela comenta que se cultiva en las Galias y de su producción dice: *“también avara lo hace de ordinario, y no es tanta abundancia como debía esperarse del número de racimos que promete cuando empiezan a dejarse ver”*. De su vino Columela comenta *“también se conserva hasta ponerse rancio”*. Con ellos podemos suponer que el autor describe esta variedad como poco productiva pero de muchos racimos pequeños, y que su vino posee una acidez fija muy alta o un grado alcohólico elevado para poder conservarlo sin que se avinagre, ya que en tiempo del cultivo de la vid en Roma la calidad del vino se medía por esos parámetros.

Las primeras cepas de Cabernet Sauvignon las trae a España en 1862 Camilo Hurtado de Amézaga, Marqués de Riscal, seguido de Eloy Lecanda en Vega Sicilia.

En 1885, Abela, en su “Libro del viticultor” describe la variedad Cabernet o Vidure como *“Cepa de sarmientos erguidos, duros, rollizos, de corteza luciente y rojiza; hojas*

pequeñas, delgadas, lampiñas, con cinco lóbulos agudos; uvas medianas, redondas, de hollejo grueso y duro, crujientes y de color negro violáceo”.

En 1893, Víctor Cruz Manso de Zúñiga estudia esta variedad en la Estación Enológica de Haro, incluyendo la Cabernet Sauvignon, con el nombre de Burdeos, en el Campo de Experiencias de estudio de cepas junto con algunas variedades riojanas (Tempranillo, Garnacha, Graciano, Viura, Mazuela, Moscatel y Malvasía) y otras de Francia (Chardonnay cultivada bajo la denominación Champagne). En 1895 se publican en las “Memorias de la estación Enológica de Haro” los primeros datos del mosto producido por la variedad Cabernet en la Rioja, su riqueza alcohólica era 12,9° y la acidez tartárica del mosto 3,48 g/l. Ese mismo año en Haro la Tempranillo dio 12,3° de alcohol y acidez 4,43 g/l y la Graciano 11,9° y 3,48 g/l de acidez tartárica. En 1899 se publican en la misma estación los primeros datos de producción y rendimiento de esta variedad: Cabernet, al igual que el Graciano, produce 1.191 kilogramos por hectárea, Tempranillo 997 kg/ha, Garnacha produce 1.772 kg/ha, siendo el rendimiento general medio en la provincia de 2.587 kg/ha.

En este siglo, a principios de los años setenta, Miguel Torres desde Cataluña establece la moda del Cabernet como estilo de vino. Hoy algunas bodegas intentan dotar a sus vinos de un estilo propio mezclándolo con Tempranillo. En Burdeos, la agresividad de la Cabernet se suaviza al mezclarla con Merlot; la dulzura de la segunda variedad amortigua sus ásperos taninos sin que por ello desaparezca el gusto varietal de las dos uvas que se ensamblan.

Comenta Peñín en su obra “Cepas del Mundo” (1997):

“El racimo no es demasiado espectacular: granos apretados, pequeños esféricos y piel de gran espesor. Al igual que la Moscatel revela su personalidad al mordisquear la baya, aunque, en el caso de la Cabernet, sus rasgos se detectan más en el hollejo”.

De su productividad y cualidades del vino comenta:

“Expresa todas sus cualidades con rendimientos inferiores a 50 hectólitros/hectárea. La producción por cepa no solo no es copiosa, sino que la cantidad de mosto es proporcionalmente menor, debido a la mayor cantidad de hollejos y, por tanto, a la gran abundancia de compuestos fenólicos (color y taninos) en comparación con otras variedades. Estas características permiten un mayor y más seguro envejecimiento en tonel y botella, sin que la cepa pierda intensidad de color y acidez”.

De los Cabernet españoles comenta que las características enológicas dependen del clon elegido en las nuevas plantaciones, de la corta edad de las cepas y del estrecho margen de tiempo en el que la variedad está en su punto óptimo de vendimia. Estas tres circunstancias determinan de momento negativamente, las producciones en Cuenca, Ciudad Real, Madrid, Huesca, Jerez, Alicante, y Toledo, aunque el vino mantenga el color y los niveles de taninos característicos de la variedad.

Desde el punto de vista agronómico, es una variedad que, en las condiciones climáticas de Madrid, produce unos rendimientos bajos si no se riega. Su madurez es desigual y su vendimia, de forma manual, encarece el coste de esta operación en un 150%, ya que sus

racimos son muy pequeños, muy numerosos en cada cepa, y con el pedúnculo del racimo muy corto y muy lignificado.

Dentro de la Denominación de Origen Vinos de Madrid se considera a la Cabernet Sauvignon como una variedad autorizada en las subzonas de Arganda, Navalcarnero y San Martín de Valdeiglesias. Según datos cedidos por el I.N.D.O. (1994), la superficie de Cabernet Sauvignon en la Comunidad de Madrid era de 9 has. En 1999, según datos del Consejo Regulador de los vinos de Madrid la superficie de Cabernet Sauvignon ascendía a 70 has, fundamentalmente en los términos Municipales de Villa del Prado, Ambite, Colmenar de Oreja Villarejo de Salvanés y Villaviciosa de Odón. Su formación en nuestra Comunidad se realiza en las nuevas plantaciones en espaldera con “cordón doble Royat” siendo su rendimiento medio de 4,5 kilogramos por cepa aplicando riego por goteo y empleando los portainjertos SO4 y 420 A. En la actualidad esta superficie de cultivo se ha incrementado notablemente, aunque no se han publicado datos fehacientes.

✓ Características ampelográficas:

Pámpano joven: brotación ligeramente pubescente, de intensa pigmentación rojiza en el ribete de las hojas.

Porte de la cepa: erguido.

Características de la hoja: tamaño pequeño, forma orbicular, senos laterales muy pronunciados, tiene siete lóbulos, haz verde muy oscuro y envés ligeramente pubescente.

Características del racimo: tamaño pequeño, muy compacto y forma cilíndrica corta, a veces alados.

Características de la baya: tamaño pequeño, forma esférica y color azul-negra muy oscuro.

Periodo vegetativo: brotación tardía y maduración media-tardía

Sinonimias: Burdeos Tinto (Valladolid).

Vulnerabilidad: sensible al oídio y algo sensible a mildiu, escoriosis y erinosis.

Otros datos: el hollejo es muy grueso. El pedúnculo del racimo es prácticamente nulo, lo que dificulta mucho la vendimia manual. Precisa podas largas.

Rendimiento: 1 a 1,5 kg/cepa en secano.

✓ Características enológicas:

Está considerada como una de las variedades de *Vitis vinífera* más selecta de las cultivadas en el mundo para la producción de vinos tintos. Sus caldos son de color muy intenso, acidez elevada y graduaciones alcohólicas medias. Su aptitud por excelencia es la elaboración de vinos de crianza, por su gran equilibrio y por la estabilidad de su materia colorante. Resiste los procesos de oxidación de la crianza en bodega de roble manteniendo cierta viveza de sus tonos violáceos en procesos de crianza prolongados.

En Burdeos se mezcla la Cabernet en una proporción del 70% con Merlot, Petit Verdot y Cabernet Franc. En Madrid se puede emplear para vinos de crianza y reserva mezclado con Tempranillo, Garnacha y Airén en igual proporción.

También se puede emplear para la elaboración de rosados con fuerte color con tiempos cortos de maceración y mezclado con Airén o Malvar.

♣ *Chardonnay*.

Originaria de Borgoña (Francia), le da el nombre a la población de Chardonnay. Esta variedad está presente en todos los países vitícolas del mundo. Es ampliamente cultivada en Francia y California. Tiene gran importancia en la región nordeste de Francia aunque está recomendada en la mayoría de los departamentos vitícolas. En España, su cultivo está recomendado en Aragón y autorizada en Navarra, Cataluña, Baleares, Castilla La Mancha, Madrid Valencia y Extremadura. Está autorizada en la elaboración de cava. Se cultiva en Italia, Suiza, Alemania, Portugal, Checoslovaquia, Rumania, Hungría, Bulgaria, Rusia, Grecia, Luxemburgo, Australia y Estados Unidos.

Dentro de la Denominación de Origen Madrid se trata de una variedad que está en fase de prueba aunque, debido a los excelentes resultados en las experimentaciones realizadas por el I.M.I.A, y su auge en los últimos años en la Comunidad, es de esperar, que muy pronto se admita dentro de forma definitiva.

✓ Características ampelográficas:

Características de las hojas: las jóvenes son de color verde con tonos bronce. Las adultas, son orbiculares, enteras o pentalobuladas. El limbo está débilmente abullonado. En el envés tiene una débil intensidad de pelos erguidos.

Características del racimo: racimo medio o pequeño, tronco-cónico, compacto con un ala evidente.

Características de la baya: las uvas son redondeadas y pequeñas, con hollejo delgado, pulpa consistente y sabor azucarado, poco propicias para uva de mesa.

Periodo vegetativo: brotación temprana y maduración muy temprana.

Sinonimias: *Pinot Blanc Chardonnay, klevner, Weis Clevner, Weis Silber, Weisser Rulander*.

Vulnerable al oidio y a la flavescencia dorada. La podredumbre gris puede ser temible al final de la maduración y en situación de fuerte vigor.

Variedad vigorosa, de brotación bastante precoz por lo que hay que evitar zonas de heladas primaverales. Se adapta a diversos tipos de terrenos y climas siempre que no sean húmedos, es muy resistente a clorosis, pero no a la sequía.

Su periodo de recolección es breve, debiendo ser esmerada por la escasa consistencia de su hollejo.

✓ Características enológicas:

Su adaptación a condiciones diversas así como su versatilidad como materia prima para blancos jóvenes o de crianza y espumosos son las claves de su éxito.

Sus vinos se caracterizan por un ligero aroma ahumado y ofrecen muy buenos resultados envejecidos en madera debido a su alto extracto seco, glicerina, y escaso nivel de oxidación. Si la madurez es pobre los vinos son ligeros y herbáceos. En caso contrario posee un potencial cualitativo muy elevado y permite elaborar vinos blancos secos con cuerpo, gusto afrutado y acidez marcada, donde la fermentación maloláctica y la crianza son positivas.

Los aromas son típicos, complejos e intensos: frutos secos, nueces, frutas exóticas, mantequilla, etc.

♣ *Merlot.*

La primera cita que encontramos de la Merlot la realiza en 1868 Petit-Laffite que aportaba, en su obra “La vigne en Bordelais”, una explicación del nombre de esta variedad asociándolo al pelaje del mirlo, de color azul negruzco como las bayas de la cepa. El Merlot es la primera uva de la temporada, que coincide con la época en que estos pájaros se comen gran cantidad de uvas. Petit-Laffite publica la teoría de que la Merlot parece ser de la misma familia que las Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc y Petit Verdot, emparentadas con la Basilisca de la que hablaba Columela en el siglo I. Junto a esta teoría sobre el origen del vocablo, Petit-Laffite comenta que ya se cultivaba en el siglo XVIII en los viñedos de Pomerol y Saint-Émilion, y no se señalaba su presencia en el Médoc hasta el siglo XIX.

Respecto al inicio del cultivo de la Merlot en España, posiblemente se introdujo junto a la Cabernet Sauvignon, a principios de los años setenta en Cataluña por Miguel Torres, quien establece una colección de variedades mejorantes de los vinos españoles y establece la moda de los monovarietales como estilo de vino.

José Peñín y colaboradores en su libro “Cepas del Mundo” comenta que:

“La Merlot ha vivido siempre a la sombra de la esplendorosa Cabernet Sauvignon, considerada como una uva complementaria para mezclarla con ésta y en menor medida con la Cabernet Franc, alcanzando solo proporciones mayoritarias en los Saint-Émilion y, sobre todo, en los Pomerol Bordoleses. Hoy, sin embargo, es habitual encontrar monovarietales de la cepa, la mayoría jóvenes, que se benefician de su gran fragancia”.

Del tipo de vino obtenido y de sus características de maduración el citado autor dice:

“Es el vino del aroma a cassis, confitura de bayas rojas y violeta. Tiene la piel menos gruesa que la Cabernet Sauvignon, desborra y madura antes que ésta, no tiene tanta intensidad ni taninos, y su color es menos profundo y concentrado, aunque en contrapartida, es más rica en fruta y en azúcar. También alcanza su apogeo bastante antes que la Cabernet Sauvignon”.

De las condiciones de cultivo y de su distribución por el mundo, afirma:

“Una de las ventajas de esta variedad es que se aclimata bastante bien a suelos diversos (acepta mejor que la Cabernet Sauvignon los suelos arcillosos y húmedos) y microclimas diferentes. También es apreciada por sus rendimientos, lo que le ha llevado a ser la sexta en el ranking por extensión de todas las cepas cultivadas en Francia. En Europa del Este, Eslovenia es el país que más se cultiva; Hungría elabora vinos dulces de buena acidez y nariz bastante afrutada; y también puede encontrarse en Rumanía y Bulgaria.

En las nuevas regiones vinícolas, los ejemplos más interesantes vienen de Oregón, Washington y Columbia en Estados Unidos, mientras que en California no es una cepa que despierte demasiado entusiasmo. Está bastante extendida en Chile y Argentina, donde en su actualidad se están produciendo unos vinos exquisitos con la utilización de la espaldera baja y no el “parronal” como es habitual en la Cabernet Sauvignon, aunque en estos países normalmente se prefiere la Cabernet Sauvignon o la Malbec. Los vinos sudafricanos de

Merlot no son especialmente destacables. Convencen más los australianos, siempre que la variedad se cultive en clima fresco. Se emplea para vinos jóvenes, bastante débiles y, salvo excepciones de calidad media”.

Su situación en España la resume de la siguiente forma:

“Recientemente, han empezado a cultivarse en los vinos de la Ribera del Duero, Navarra, Penedés, Lérida (en la gran explotación de Raimat), Alella e incluso en Alicante. Se une a otras variedades o se utiliza en monovarietales con una ligera crianza en madera”.

En la actualidad el Merlot está admitido en las siguientes denominaciones de origen: Alicante, Costers del Segre, La Mancha, Navarra, Pla de Bages, Ribera del Duero, Ribera del Guadiana, Utiel Requena, y vinos de Madrid.

Dentro de la D.O. Madrid se considera como variedad autorizada en las subzonas de Arganda, Navalcarnero y San Martín de Valdeiglesias. Según los datos cedidos por el I.N.D.O. (1994), se cultiva 0,28 ha. de Merlot en la Comunidad de Madrid. Según datos del Consejo Regulador de los vinos de Madrid, el viñedo de Merlot cultivado actualmente asciende a 12 ha, fundamentalmente en los términos municipales de Villa del Prado y Villarejo de Salvanés. Su formación en nuestra Comunidad se realiza en las nuevas plantaciones en espaldera con cordón doble Royat. Para conseguir rendimientos adecuados debe aplicarse riego por goteo, ya que en esta Comunidad la pluviometría es escasa y las temperaturas son elevadas para el cultivo de esta variedad de secano. Al igual que en el caso de la Cabernet Sauvignon, la superficie actual de cultivo ha sufrido un notable incremento, aunque no se dispone de datos numéricos fiables.

✓ Características ampelográficas:

Pámpano joven: brotación algodonosa, con pigmentación rojiza en el ribete de las hojas.

Porte de la cepa: erguido.

Características del racimo: tamaño medio, sueltos y de forma cónica larga.

Características de la baya: tamaño pequeño, forma esférica y color azul-negra.

Periodo vegetativo: brotación entre temprana y media, y maduración media-temprana.

Rendimiento: 3,1 a 3,6 kg/cepa en secano.

Vulnerabilidad: sensible al mildiu y la botrytis.

Otros datos: en el seno lateral superior es frecuente la presencia de un diente y el seno peciolar suele estar limitado por los nervios.

✓ Características enológicas:

Los vinos de Merlot son vinos con cierta intensidad colorante, con grado alcohólico elevado y con ligeros aromas afrutados y especiados. Es un vino más suave que el Cabernet Sauvignon y más redondo que este como vino joven.

Merlot se puede considerar como una cepa tinta de calidad aceptable. Su utilización más generalizada es la mezcla de su vino con el de Cabernet Sauvignon y más redondo que

este aportando al conjunto flexibilidad y ligereza, permitiendo la elaboración de los vinos de consumo más rápido que si se elaboran solo con Cabernet Sauvignon.

Actualmente está desarrollándose una tendencia a elaborar vinos de Merlot como monovarietal para su consumo como vino tinto joven con un ligero paso de pocos meses por barrica de roble.

En la Comunidad de Madrid se podría emplear en procesos de crianza mezclado en pequeñas proporciones con Tinto Fino o Cabernet Sauvignon o en una proporción superior con Garnacha.

♣ **Tempranillo.**

Existe una hipótesis sobre el origen borgoñón del Tinto Fino o Tempranillo, por la similitud con el proceso vegetativo de la Pinot Noir y la semejante evolución de sus vinos en fase de crianza, aunque lógicamente sean distintas. Lo cierto es que, a través de la ruta jacobea, los monjes borgoñeses de Cluny y Citeaux fueron portadores de esquejes que dispersaron por diferentes monasterios castellanos de la orden, en especial en la Rioja y Burgos.

La primera referencia española de esta variedad la realiza Alonso de Herrera en 1513 en su “Tratado de Agricultura General”, donde describe la variedad bajo la denominación Aragonés, que es como se denomina al Tinto Fino en la zona de Burgos. La describe como:

“Uva prieta, tiene los racimos grandes y muy apretados y la uva gruesa, son cepas de mucho llevar. Hacen un vino muy retinto y de poca dura y mejora mucho si lo mezclan con otras uvas blancas”.

La primera cita que hay del cultivo del Tempranillo en Rioja es de Valcarcel en 1791 en su libro “Agricultura General”, en el cual cita al Tempranillo en Rioja y Navarra junto con la Garnacha, Mazuela y Barbés (posiblemente se refiere a la variedad Graciano). De Tempranillo comenta:

“Es casi de la misma calidad que el Barbés, solo que el hollejo es de más resistencia, su sarmiento es fuerte, se mueve buscando la altura, se vendimia quince días antes que la Garnacha y Mazuelo, hace un vino colorado de bastante fuerza”.

La segunda cita que encontramos del Tinto Fino con su denominación actual más extendida la realiza Clemente en 1807, cuando menciona la Tempranillo de Logroño y Tempranillo de Sanlúcar. La describe como:

“Variedad de sarmientos erguidos, hojas de cuatro a seis gajos con dientes largos, uvas duras, carnosas, de jugo muy negro, sabrosas y tempranas”.

Clemente dice que esta variedad tiene su origen en Logroño. De su maduración temprana refiere que: *“las abejas devoran las uvas antes de que acaben de madurar.”*

En 1885 Abela en “El libro del viticultor” cita al Tempranillo de Peralta o de Rioja entre sus variedades, y la describe con:

“Sarmientos poco tendidos, duros; hojas de cuatro a seis lóbulos, con dientes largos, uvas muy negras, sabrosas y tempranas”.

Menciona que se cultiva en Navarra y Rioja, en Zaragoza bajo el nombre de Cencibel, Tinto Aragonés en Castilla y Coregón en Tarragona. A lo largo del planteamiento posterior que hace de la variedad, la confunde claramente con la Cariñena o Mazuelo aunque son dos variedades diferentes: No cita su cultivo en Madrid, aunque hace referencia a la denominación Tinto Fino frente a Tinto Gordo: Además menciona que en la Universidad de Salamanca conocen la denominación Tinto de Madrid junto con otras variaciones de uva tinta como Tinto Castellano, Tinta Bastarda, Tinta Común y aún Tintilla de Rota. Al final de su obra menciona una serie de variedades entre las que se encuentra la variedad Cencibel de la que dice *“Vidueño de uvas negras conocido en Ciudad Real”*.

Con estos datos podemos ver que ya se conocía el cultivo del Tempranillo como Tinto Fino o Tinto de Madrid y Cencibel en la región manchega.

En 1905, Manso de Zúñiga solo sitúa el cultivo de Tempranillo en Rioja, Navarra, Burgos y Soria, no citando en su obra ninguna sinonimia de dicha variedad. De su origen aventura que puede ser riojano. La cepa la describe:

“Sarmientos arqueados, tendidos no erguidos, hojas grandes; palmeadas quince lobadas, senos profundos, el seno peciolar cerrado, haz verde oscuro, pelos blanquecinos en el interior. Racimos muy grandes redondos, color negro oscuro intenso, hollejo más bien grueso, pulpa consistente incolora”.

Hasta 1942 no aparece la sinonimia del Tempranillo de Rioja con Tinto Fino de Madrid y con Cencibel de Valdepeñas. Estas identidades las establece Juan Marcilla Arrazola. Describe esta variedad con hojas muy lobuladas, de senos profundos, con la uva muy tinta pero de pulpa incolora, de madurez muy temprana. Marcilla cita a Tinto Fino o Cencibel como supuestas sinonimia de Tempranillo, pero dadas las grandes diferencias entre los vinos manchegos y riojanos menciona la importancia de los factores tierra, clima, cuidados culturales y modalidades de elaboración de vinos para la determinación de sus características.

José Peñín cita en su obra “Cepas del Mundo”, la Tempranillo, como variedad que vegeta muy bien en suelos arcillocalcáreos de Rioja, da vinos de agradable recuerdo a mora o zarzamora, con una sensación fresca y seca en la boca, frente a la mayoría de las uvas españolas que proporcionan vinos con una ligera dulcedumbre y calidez. Poseen la virtud de las cepas “frías” o atlánticas que soportan bien el envejecimiento en madera; buena estructura de taninos, con color y acidez persistentes durante la crianza. Los vinos de Cencibel de La Mancha y Valdepeñas tienen más estructura y menor acidez que los riojanos, con un punto de rusticidad y “gusto al sol” (uvas excesivamente soleadas), y una evolución en crianza más rápida. Dentro del mismo estilo, aunque algo más ligeros, se encuentran los vinos de Arganda y Colmenar en Madrid.

Situación en la Denominación de Origen Vinos de Madrid.

Dentro de la D.O. Madrid es considerada como variedad principal en la subzona de Arganda y autorizada en Navacarnero y San Martín. Según datos del Catastro de 1976 se cultivan 1.434 ha de Tinto Fino en Madrid, que equivalía al 5% de la superficie del viñedo cultivado en la Comunidad de Madrid. Según datos del I.N.D.O. (1994), la superficie había descendido a 1.215 Ha, aunque su porcentaje respecto al resto de viníferas había aumentado a un 6%. Actualmente el 50% de las plantaciones que se realizan en la Comunidad de Madrid se efectúan con Tinto Fino, siendo la variedad que mayor crecimiento ha experimentado en el cultivo de la zona. Se cultiva fundamentalmente en el sur de la provincia; las localidades que mayor superficie tienen de Tinto Fino son Arganda, Valdilecha y Chinchón. Su formación en nuestra Comunidad se realiza en forma baja y con poda larga, siendo su rendimiento medio de 3,4 kg. por cepa. Actualmente se está plantando en espaldera y poda en Guyot y doble cordón Royat, aplicando riego por goteo se consiguen producciones de hasta 6,5 kg. por cepa.

✓ Características ampelográficas:

Pámpano joven: de brotación algodonosa, con pigmentación rojiza en el extremo.

Porte de la cepa: erguido, sarmiento de color marrón.

Características de las hojas: tamaño grande, forma pentagonal, senos laterales muy profundos, son hojas de siete lóbulos, haz verde oscuro, casi negro y envés afelpado.

Características de la baya: tamaño mediano, muy compacto y forma cilíndrica con alas.

Periodo vegetativo: brotación entre media y tardía y madurez media-temprana.

Rendimientos: 1,5 a 2 Kg/cepa en secano.

Vulnerabilidad: Muy sensible al oidio y algo a mildiu y erinosis.

Sinonimias: Aragonés (Burgos y Valladolid), Juan García (Zamora), Escoberay Chinchilla (Badajoz), Cencibel (C.Real, Cuenca, Guadalajara, y Madrid), Tinta Roiz o Aragonez (Portugal), Tinto fino (Madrid), Tinto Madrid (Toledo, Santander, Salamanca, Soria y Valladolid), Ull de Llebre (Barcelona), Valdepeñas (E.E.U.U.), y Vid de Aranda (Burgos).

✓ Características enológicas:

Está considerada como una de las más finas variedades de *Vitis vinifera* españolas. Produce vinos tintos de colores intensos, acideces medias y graduaciones alcohólicas medias altas. Da lugar a vinos jóvenes muy aromáticos y elegantes, tanto en elaboración tradicional como en maceración carbónica. Presenta buenas aptitudes para la elaboración en “clarete” combinado con las variedades blancas Malvar o Airén, dando como resultado vinos suaves y aterciopelados. La mejor y más frecuente expresión es la elaboración de vinos de crianza y reserva con el empleo de barricas de roble, por su gran equilibrio y por la estabilidad de la materia colorante.

1.6.- Justificación del proyecto

La finca “La Cornatilla” ha sufrido en los últimos años una profunda transformación de la cual ha sido parte fundamental la implantación de 160 ha de viñedo en regadío a base de las variedades selectas anteriormente mencionadas y descritas.

Ello justifica la redacción del proyecto de una bodega de elaboración, crianza y embotellado, a fin de abordar la obtención de vinos de auténtica calidad, que rentabilicen al máximo la implantación citada.

Tanto la viña ya implantada, como la futura bodega que se proyecta se incluirán en la Denominación de Origen de Madrid.

2.- ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA

2.1.-Ingeniería del proceso

El proceso de elaboración comienza desde la recogida de la uva, es decir desde la vendimia. Por vendimia se entiende la operación que tiene por objeto la recolección de la uva en perfecto estado de madurez. Esta madurez puede variar dependiendo de la variedad de uva de las condiciones climatológicas y del tipo de vino que se desea obtener.

La calidad de las uvas depende directamente de la plantación. En cuanto al estado de las uvas en la vendimia debe procurarse que sea el más adecuado y sano, que nos permita las circunstancias naturales, como pueden ser los agentes meteorológicos que obliguen a vinificar en condiciones no deseadas. En lo que se refiere a la recogida del racimo es preciso controlar el estado de maduración, hasta el punto de que para obtener un buen vino, hay que interesarse por el viñedo tanto como por la bodega.

La vinificación es el conjunto de operaciones que permiten transformar en vino el zumo de uva. Incluye además los procesos de recogida y de crianza. Es imposible dar normas fijas de vinificación pues hay que tener en cuenta todas las circunstancias que influyen.

Hay que tener en cuenta que es a la vez un arte y una técnica que conjugados adecuadamente permiten adaptar las circunstancias, sobre todo climáticas y varietales, para lograr los objetivos perseguidos.

Hay que esperar a que las uvas hayan alcanzado el grado de madurez deseado, pudiendo seguir su evolución a través de controles periódicos de sus compuestos fenólicos y de su contenido en azúcares en el laboratorio.

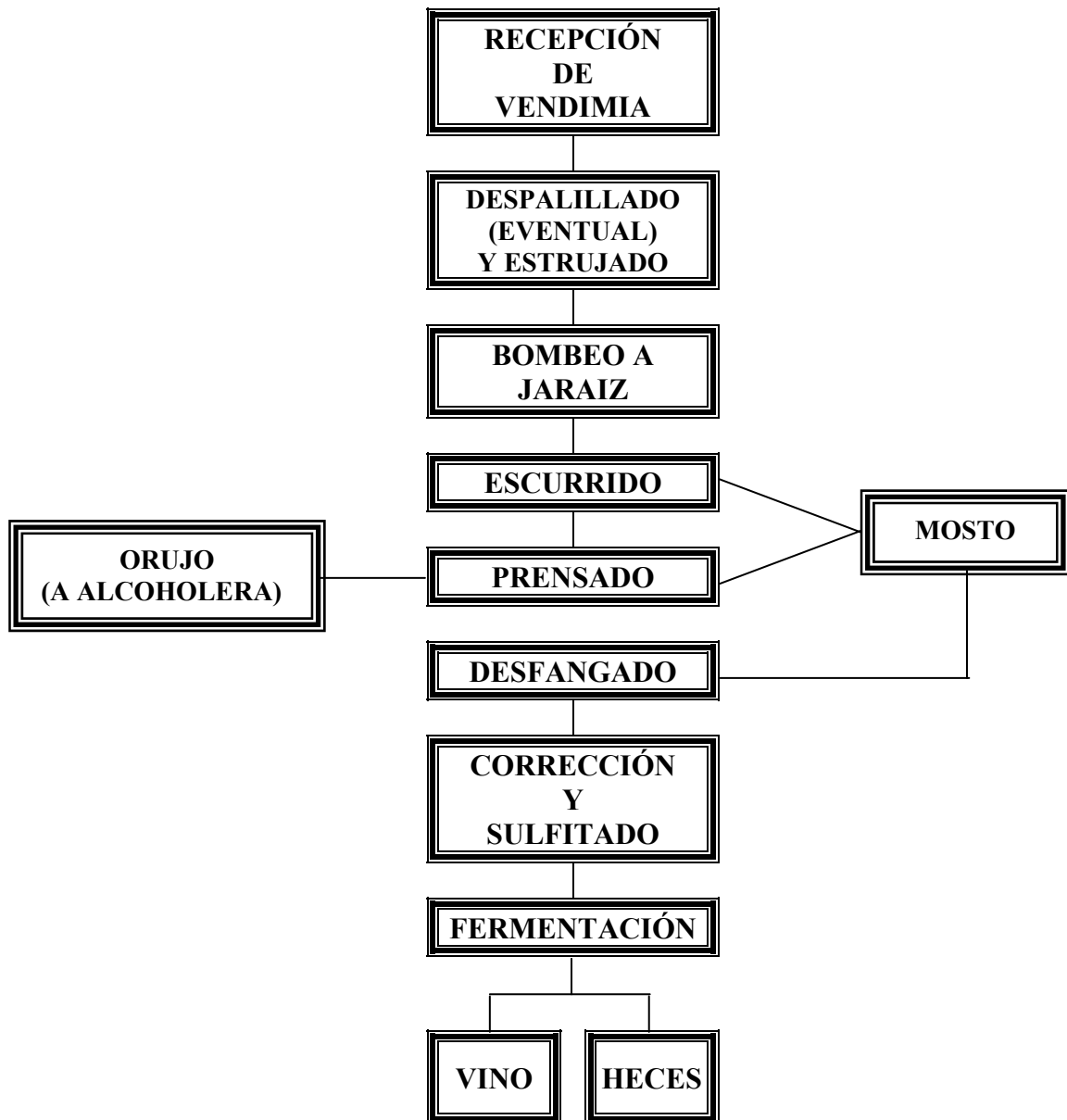
Es muy importante que la uva llegue en buenas condiciones a la bodega, sin haber sufrido rotura, ni haber iniciado fermentaciones prematuras. Para ello la vendimia y posterior transporte deben ser cuidadosos, y en el menor tiempo posible, separando racimos en malas condiciones y utilizando recipientes adecuados para la recogida y envío a bodega de la misma.

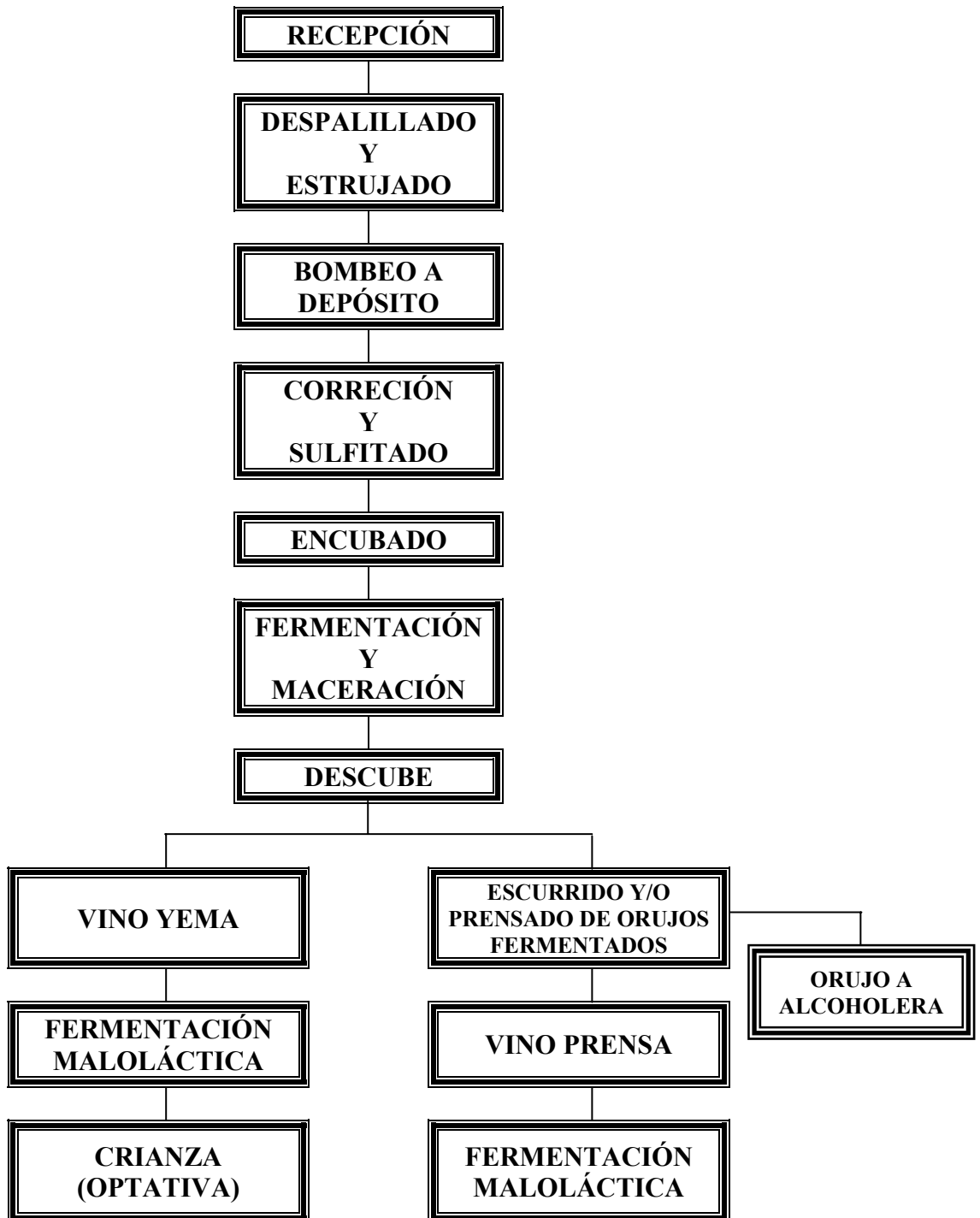
Otro apartado esencial en la industria, es la limpieza cuidadosa de todas las instalaciones que intervienen en el proceso. Tolva de recepción, prensas, depósitos de fermentación etc. deben haberse limpiado y preparado convenientemente unas 4-6 semanas antes del momento previsto para la vendimia.

En realidad las reparaciones más importantes, los trabajos de limpieza, etc., deben ser llevados a cabo después de concluir la última vendimia, pues los restos de uvas o de mostos que quedan sobre las instalaciones, solo sirven como medio de cultivo de microorganismos indeseables.

A continuación, y como guía de los distintos procesos, se resumen los esquemas de vinificación en blanco y tinto:

ESQUEMA GENERAL DE LA VINIFICACIÓN EN BLANCO



ESQUEMA GENERAL DE LA VINIFICACIÓN EN TINTO

2.1.1.- Proceso de elaboración en blanco.

2.1.1.1- Recepción y control de vendimia

Se empieza haciendo un análisis de muestras que consiste fundamentalmente en el control de la glucosa contenida mediante el refractómetro, incluido en el aparato de toma de muestras. Dicho aparato tiene la cualidad de disponer de movimiento flexible, por lo que puede tomar muestras de varios puntos del remolque. Una vez recogidas las muestras en los puntos deseados, la uva es estrujada, obteniéndose la cantidad de mosto necesaria para determinar su riqueza en azúcar mediante su índice de refracción, el cual es valorado por el refractómetro antes citado.

2.1.1.2.- Despalillado-Estrujado

La vendimia, una vez determinada su riqueza en azúcar – normalmente expresada como grado Baumè – es descargada en la tolva de recepción y el tornillo sinfín instalado en el fondo de la misma, la arrastra hasta la boca de alimentación de la despalilladora.

En ella la acción que sufre la vendimia es el despalillado o desgranado, que consiste en separar los granos de los raspones o escobajos, para evitar sabores herbáceos o tánicos no deseables que estos pueden conferir al mosto y al vino tras la fermentación. Según señala el esquema general de elaboración correspondiente, este proceso tiene carácter eventual dependiendo fundamentalmente su aplicación o no, del tipo de prensa a utilizar posteriormente (sí en el caso de prensas de pulmón y no el de prensas horizontales clásicas y en el de continuas). Es evidente que la eliminación previa de los raspones debe producir unos mostos y vinos más puros y limpios. Esto se observa sobre todo en cosechas inmaduras, en las que la proporción de raspones es elevada, apareciendo los citados sabores.

La eliminación de raspones se hace mediante el evacuador de raspón, que consiste en un aspirador-impulsor neumático situado en el foso de estrujadora, y cuyo tubo de evacuación estará conectado a la salida del mismo.

Por otra parte, y una vez separados los granos de uva, estos pasarán por gravedad a la estrujadora. Por estrujado entendemos la rotura del hollejo de la uva. Con ello se libera el mosto, facilitando así el posterior prensado en el caso de la uva blanca y maceración en el caso de la tinta.

La estrujadora debe romper los granos de uva - pero nunca molerlos- por la acción de rodillos conjugados que producen su aplastamiento más o menos intenso.

Al abrirse los granos de uva, las levaduras y otros microorganismos situados en su superficie pasan al jugo donde se multiplican en presencia del aire y pueden hacer fermentar prematuramente el mosto, perjudicando así el sabor del futuro vino. Por ello esta fase deberá ser lo más rápida posible.

La mezcla de hollejos rotos, pulpa, mosto y pepitas va cayendo en la base de la estrujadora donde es recogida por la bomba de vendimia que a través de una tubería la enviará a la prensa en el caso de elaboración en blanco, o a los depósitos de fermentación en el caso de tinto.

La instalación de la bomba de vendimia debe reunir la condición de ser transportadora de la pasta a una altura que supere en $\frac{1}{4}$ la máxima de los depósitos de fermentación más elevados y con un rendimiento de masa horario que supere en su cálculo el máximo de salida de la estrujadora.

El conjunto que componen la tolva, la estrujadora-despalilladora, el aspirador de raspón, y la bomba de vendimia, es llamado grupo de recepción. Este grupo ha sido dimensionado según las necesidades de la bodega, dependiendo fundamentalmente de la entrada diaria máxima de vendimia.

2.1.1.3.- Sulfitado

Consiste en la aplicación de dióxido de azufre (sulfuroso), esencial en la elaboración, tanto en blanco como en tinto.

Los papeles más importantes del sulfuroso son:

- Es reductor.
- Tiene un importante papel antiséptico, de forma que, a relativamente bajas concentraciones actúa, como biostático de la acción de las bacterias o incluso bactericida, protegiendo al mosto y al vino de la acción de las mismas.
- A dosis más elevadas actúa como biostático selectivo de levaduras, inhibiendo la acción de las apiculadas, una vez concluida la fase inicial de la fermentación encomendada a las mismas, y favoreciendo la de las elípticas que continúan el proceso hasta su finalización.
- A dosis más elevadas que las anteriores inhibe la acción de las levaduras elípticas logrando ralentizar la marcha de la fermentación y consecuentemente la excesiva subida de temperatura.
- A dosis aún más elevadas tiene efecto letal para las levaduras.

Estas características se aprovechan para:

- El desfangado de mostos en elaboración en blanco, ya que puede evitar el inicio de la fermentación durante 24 ó 48 horas, lo que permite precipitar las partículas más groseras.

- Seleccionar el tipo de levaduras que trabajan durante la fermentación, con lo que podemos conseguir que la misma se realice a mayor velocidad con el debido control de temperaturas.
- Ralentizar las fermentaciones al aumentar la temperatura a límites peligrosos, logrando reducir esta a valores adecuados.
- Otro papel fundamental del sulfuroso es que destruye o inhibe la acción de las polifenol-oxidasas que provocan la quiebra parda u oxidásica. Dichas enzimas son la tirosinasa presente en uvas sanas y la diastasa o lacasa presentes en uvas podridas.
- Finalmente debe destacarse que el sulfuroso, a dosis relativamente elevadas, intensifica los efectos de la maceración en la elaboración en tinto porque actúa como narcotizante de las células del hollejo, ayudando a la extracción de color.

Resumiendo, la acción del sulfuroso es múltiple: reductora, antiséptica selectiva, destructora de polifenol-oxidasas, ayuda a la extracción del color, de inhibición y/o activación de las levaduras.

Pese a todas estas acciones positivas el sulfuroso también tiene sus inconvenientes que pueden resumirse como siguen:

- Comunica al vino olores y sabores desagradables.
- Irritación de la mucosa digestiva.
- Puede inhibir algunos procesos bioquímicos posteriores, como por ejemplo en la elaboración en tinto, la fermentación maloláctica.
- Puede producir dolor de cabeza.

La adición de sulfuroso se puede realizar en diferentes fases:

1º- Sulfitado a ritmo de vendimia (solución de SO₂).

2º- Sulfitado en el momento del encubado y correcciones posteriores de mostos y vinos.

En el caso presente se realizará fundamentalmente a ritmo de vendimia por bombeo de solución de SO₂ de concentración determinada a la tubería que transporta esta una vez estrujada, para posteriormente aportar una cantidad, si fuese necesario, en el encubado con carácter correctivo.

2.1.1.4.- Escurreo y prensado.

La misión del escurrido es separar el zumo liberado por el estrujado sin someter la uva a presiones notables. El mosto así obtenido se la denomina mosto flor o mosto yema presentando, lógicamente, una mayor calidad.

Dicho escurrido puede presentarse como una fase bien definida e independiente del prensado o bien, como en el presente caso constituir una primera fase del prensado en sí.

Concretamente y dado que se va a trabajar con prensas neumáticas horizontales, en la fase de carga de las mismas estas actuarán como escurridores más o menos estáticos.

El prensado supone el sometimiento de la masa de uva estrujada y más o menos escurrida a presiones de intensidad variable, influyendo dicha intensidad en la calidad del mosto obtenido en esta fase. Cuanto mayor sea la presión la cantidad de mosto extraído por unidad de tiempo será mayor pero su calidad disminuirá de forma notable.

Por eso en el caso presente se ha optado por la instalación de prensas neumáticas horizontales que trabajando a relativamente bajas presiones y permitiendo el removido automático de la masa ya prensada, permiten obtener muy altas calidades de mosto junto a rendimientos horarios francamente aceptables.

La combinación de estas ventajas junto al aislamiento del aire de la masa a prensar no es posible en otros tipos de prensas, no ya solo continuas sino discontinuas horizontales de platos.

2.1.1.5.-Desfangado de mostos.

El mosto procedente de las prensas es separado por calidades en las piletas construidas para dicho fin, para posteriormente ser trasladado a la bodega donde se desfangará por el sistema de reposo en frío. El enfriamiento del mismo se consigue a través de unos intercambiadores de tubos concéntricos en los que se produce el intercambio de calorías en dos fases. En la primera el mosto que sale ya desfangado y a una temperatura de 10° C absorbe calorías del procedente de dichas piletas a una temperatura que como máximo se supone de 28° C. Así conseguiremos un mosto pre-enfriado a una temperatura del orden de los 20° C que, posteriormente, y a través del segundo intercambiador rebaja esta, cediendo calorías al agua previamente refrigerada en el grupo frigorífico, hasta los 10° C.

Alcanzada esta temperatura, que garantiza la inactividad total de las levaduras, el mosto pasa a los depósitos isoterms donde se mantienen durante 24/48 horas en las que se produce el proceso de desfangado propiamente dicho, obteniéndose un mosto limpio, con muy bajo contenido en sulfuroso y por tanto de inmejorable calidad como base de las inmediatas elaboraciones.

Otros sistemas de desfangado como la paralización de la actividad de las levaduras mediante altas dosis de sulfuroso, la flotación, el filtrado al vacío o la centrifugación, se consideran o bien incompatibles con la alta calidad de los vinos que se persiguen o excesivamente complicados o costosos, dada la escasa o nula utilización posterior de las

instalaciones que requieren, circunstancia que no se presenta en absoluto en el proceso elegido.

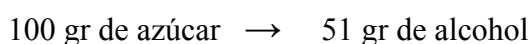
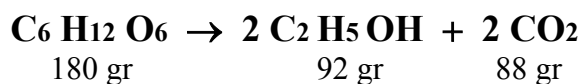
2.1.1.6.- Fermentación alcohólica.

La fermentación se ha comparado siempre con la ebullición y su nombre tiene su origen en la palabra latina *fervere*, que significa hervir. En ella el mosto se enturbia, se calienta y desprende burbujas gaseosas que producen un fuerte hervor.

En la fermentación son las levaduras, hongos microscópicos unicelulares, las que descomponen el azúcar en alcohol y gas carbónico fundamentalmente.

Las células encuentran la energía necesaria para vivir y reproducirse bajo dos formas. La respiración produce una multiplicación de las levaduras muy acusada y libera mucha energía. Por el contrario, las fermentaciones corresponden a un mal rendimiento energético y relativamente baja multiplicación. Por eso las levaduras tienen que transformar mucho azúcar en alcohol para asegurar sus necesidades en ambos aspectos.

El mecanismo químico de fermentación del azúcar es de gran complejidad. El esquema de las transformaciones tiene más de una treintena de reacciones sucesivas en las que intervienen un gran número de enzimas. Fundamentalmente se podría resumir en la siguiente reacción:



En la práctica se forman otros compuestos como glicerina, alcoholes superiores, aldehídos, ácidos orgánicos...

Sólo se produce fermentación del azúcar y su transformación en alcohol y otros compuestos deseables cuando las levaduras se desarrollan bien. La parada de fermentación indica la detención del crecimiento y muerte de las levaduras.

Las levaduras tienen necesidades precisas en cuanto a nutrición y al medio en el que viven. Son muy sensibles a la temperatura, necesitan oxígeno para multiplicarse, una alimentación apropiada en azúcares, en elementos minerales, en sustancias nitrogenadas y en factores de crecimiento. El elaborador debe conocerlas muy bien para controlar perfectamente la fermentación. Cuanto mayor es el grado que se quiere obtener de alcohol en el vino, más necesario es que las levaduras se multipliquen en condiciones óptimas. La fermentación plantea pocos problemas cuando se trata de vinos de 9° ó 10°, pero cuando los grados son a partir de 11° ó 12° es más difícil controlarla.

En la reacción anterior por cada mol de azúcar se desprende teóricamente 25 Kcal. El calor desprendido en la fermentación del mosto puede hacer peligrar la vida de las levaduras.

Por debajo de 13 ó 14° C el inicio de la fermentación es imposible o es tan lento que corre el riesgo de una inactivación o parada. La fermentación tampoco se realiza correctamente por encima de 35° C. Cuando se alcanzan estas temperaturas la actividad de las levaduras cesa e incluso éstas pueden morir.

La rapidez de la transformación aumenta con la temperatura dentro de unos límites. Algunas fracciones de grado tienen una influencia medible. Por cada grado suplementario y dentro de esos límites, las levaduras transforman un 10% más de azúcar en el mismo tiempo. La cantidad de azúcar que pueden transformar las levaduras, o el grado alcohólico que pueden alcanzar, dependen fundamentalmente de las características propias de las mismas y de la temperatura. Cuanto más alta es la temperatura más rápido es el comienzo de la fermentación, pero se detiene antes y el grado alcohólico es menor. Consecuencia de esto es que cuando se quiere obtener un grado alcohólico determinado hay que tener un especial cuidado de la temperatura en el inicio de la fermentación y a lo largo de la misma.

Los intervalos de temperatura para la fermentación pueden resumirse de la siguiente forma de cara a la actividad fermentativa:

- * $\leq 10^{\circ} \text{C}$ → No hay actividad.
- * 10 - 15° C → Se inicia la actividad.
- * 15 - 20° C → Óptima para fermentación de blancos.
- * 20 - 25° C → Admisible para blanco y tinto.
- * 25 - 30° C → Óptima para tinto y desfavorable para blancos.
- * 30 - 35° C → Grave para blanco y peligrosa para tinto.
- * $\geq 35^{\circ} \text{C}$ → Peligro de parada fermentativa.

Para garantizar la temperatura adecuada de fermentación instalamos en la bodega un equipo de frío, que permite inicialmente, mediante intercambiadores tipo “tubo en tubo” disminuir la temperatura del mosto antes del desfangado en el caso del blanco y de las pastas tintas antes del encubado. Posteriormente mantiene la temperatura adecuada de fermentación en los depósitos mediante la circulación del agua fría por sus camisas de refrigeración. Finalmente dicho equipo de frío se utilizará en la estabilización química de los vinos obtenidos.

Las levaduras necesitan oxígeno para multiplicarse. Las levaduras se reproducen por gemación. Para conseguir una prolongada fermentación es necesaria la presencia de oxígeno en el mosto o vino, para que puedan formarse y desarrollarse nuevas generaciones de levaduras.

La vinificación se conduce generalmente al abrigo del aire. El oxígeno es entonces, el factor que limita la multiplicación de las levaduras. Generalmente el tratamiento de las uvas (estrujado, despalillado, bombeo, y en las uvas blancas el escurrido y el prensado) asegura una primera aireación, útil para el arranque de la fermentación, y ésta se desarrollará más rápidamente cuanto más oxígeno encuentran las levaduras. Estas circunstancias son de aplicación en el caso de elaboración en blanco.

En el caso de elaboración en tinto, se forma el sombrero de orujos que aísla del aire y conjuntamente con el carbónico hace un cierre casi total al oxígeno. La fermentación puede

llegar entonces a paralizarse por asfixia de las levaduras. Esto se soluciona con los remontados que posteriormente se analizarán con más detalle en el apartado correspondiente.

Dentro de la fermentación se pueden distinguir, más o menos claramente las siguientes fases o etapas:

* Una primera *fase de inducción* que es la que ocupa el primer día y parte del segundo, durante este tiempo hay una escasa variación de densidad. Dicha fase puede pasar inadvertida en las últimas etapas de vendimia dado que la alta concentración de levaduras favorece el arranque casi espontáneo del proceso.

* *La fermentación tumultuosa* se produce entre el tercer y quinto día con rápida subida de temperatura y acusado descenso de la densidad que baja hasta 1000-1010 g/l.

* *Fermentación lenta*: A partir del quinto día. La temperatura ha descendido y se mantiene estable y la densidad baja hasta 990 - 985 g/l.

En el caso de los vinos tintos, cuando se alcanzan densidades de 950 - 1000 g/l. el sombrero empieza a reembandecerse y comienza a caer al fondo con las lías. Este es el primer momento en el que se puede descubrir, aunque este proceso puede demorarse más o menos según el tipo de vino buscado.

2.1.1.7.- Operaciones complementarias

2.1.1.7.1.- Clarificación

La clarificación consiste en conseguir un vino limpio, brillante y estable. La limpidez del vino es una de las cualidades que el consumidor exige, tanto en la botella como en la copa. Un vino turbio, o con partículas predispone siempre en su contra al observador, aunque tenga un buen sabor. En muchas ocasiones un vino turbio conserva perfectamente las cualidades gustativas y aromáticas, pero por cuestiones de estética y marketing hay que clarificarlo. Hay otras ocasiones en las que la clarificación es necesaria también para una mejor cata del vino, ya que puede darse el caso de que las partículas en suspensión interfieran en la degustación.

La limpidez del vino ha de ser también permanente. No basta que el vino esté limpio en un momento determinado, sino que hay que lograr la fijación de la limpidez. Sin embargo hay casos en los que es imposible eliminar ciertas partículas, este es el caso de vinos tintos muy añejos, donde se forman pequeños depósitos de partículas colorantes. Esto es algo normal, y cuando el vino es consumido dichas partículas quedan dentro de la botella perfectamente separadas del vino.

Existen dos procedimientos generales de clarificación:

* *Clarificación natural*: Es la caída lenta y progresiva de las partículas en suspensión debido a su propio peso.

* *Clarificación provocada*: Consiste en incorporar al vino una sustancia capaz de flocular y sedimentar arrastrando las partículas dispersas y suspendidas.

Clarificación natural

Como se ha dicho la clarificación natural espontánea consiste en la precipitación lenta y progresiva de partículas en suspensión. Las partículas más gruesas y más pesadas caen al fondo del recipiente, de donde serán eliminadas tras su decantación por trasiego posterior.

La rapidez de esta clarificación depende de la riqueza del vino en coloides protectores. Los coloides protectores los encontramos en gran número en uvas podridas, por lo que los vinos procedentes de estas uvas son más costosos de clarificar de forma natural. De todas formas es raro que con una clarificación natural baste para limpiar el vino, normalmente se necesita otra clarificación forzada o en la mayoría de los casos filtrajes para dejarlos sin impurezas suspendidas.

De un modo general, la clarificación natural se logra mejor cuanto menor capacidad y altura tenga el recipiente. En grandes depósitos los movimientos de líquidos se oponen a las caídas de las partículas al fondo. De todas formas no es extraño que hayan vinos que permanezcan turbios durante meses aplicando este sistema. Debido a esto, a la necesidad de comercializar pronto los vinos y al empleo de depósitos de grandes dimensiones, la tendencia es la de emplear recursos que fuercen la clarificación de una forma más eficaz.

Clarificación provocada

La clarificación provocada consiste en añadir productos clarificantes capaces de coagularse en el vino y producir grumos. La formación de estos grumos y sus sedimentaciones arrastran las partículas del enturbiamiento al fondo y clarifican el vino.

Antaño se utilizaban productos naturales para el clarificado como la sangre, suero de sangre o albúminas de suero, clara de huevo, leche descremada, cola de pescado etc. En la actualidad los productos más empleados son las gelatinas, el gel de sílice y las bentonitas.

Se distinguen dos etapas en la clarificación: La reacción del agente clarificante con los polifenoles del vino y taninos, que coagula y lo insolubiliza, y la separación del agente por floculación que arrastra las impurezas en su caída.

Normas generales para la clarificación de los vinos

- ✓ Los vinos que han de ser clarificados deben de estar exentos de toda actividad fermentativa. Aun para vinos sanísimos y secos, es imposible la clarificación hasta después del primer trasiego, en el que se elimine el exceso de carbónico disuelto.
- ✓ Conviene asegurar contra toda actividad microbiana con una ligera sulfitación (2 a 5 gramos de sulfuroso por hectolitro) inmediatamente anterior a la clarificación.
- ✓ Para todos los clarificantes pero especialmente para los albuminosos y para las gelatinas, son precisos ensayos previos para hallar la dosis de clarificante que proporcione mejores resultados.

✓ Para ensayos de pequeña escala, aconsejables como previos a las clarificaciones, se dispondrán en botellas u otras vasijas cantidades iguales de vino de que se trate, añadiendo dosis diferentes de clarificante para comprobar las dosis adecuadas de éste.

✓ Se evitarán las sacudidas y vibraciones para los vinos que están clarificando y se esperará, para sacarlos, libres de lías o posos de clarificación, a que estos se hayan depositado por completo; pero no se demorará el trasiego, pues es muy perjudicial el dejarlo largo tiempo en contacto con el vino clarificado.

✓ La época más conveniente para clarificar es la de mayores fríos.

2.1.1.7.2.- Estabilización

Estabilizar un vino es impedir posibles accidentes, desviaciones en su conservación. Cuando un vino se estabiliza es cuando su evolución gustativa es más normal y más favorable. La estabilización puede considerarse una prevención, ya que no corrige males que tenga el vino en ese presente, sino que mira que la futura evolución sea correcta.

El vino blanco se sirve normalmente frío y el tinto a temperatura ambiente. Al bajar la temperatura se insolubiliza el bitartrato potásico formando un poso blanco que no afecta a la calidad del vino (salvo en cierta desacidificación) pero dificulta la presentación. Son solo cristales de bitartrato. Para evitar que se produzca esto, se somete al vino a una estabilización tartárica o química, que es un enfriamiento muy rápido, hasta una temperatura de entre -6 y -6,5 °C y se deja en depósito isoterma durante 6 ó 7 días; de forma que los cristales se agrupan y se decantan por su propio peso. Una vez eliminados los mismos, se aclimatan en unos 15 días y se pueden comercializar. A esta operación se le conoce el nombre de estabilización química o tartárica del vino.

La estabilización biológica del vino se realiza gracias a la utilización de filtros de membrana. Dicha etapa de filtración se describe a continuación.

2.1.1.7.3.- Filtración

Se realizará un primer filtrado del vino, a través de un filtro de tierras o desbastador, que opera por tamizado aunque tiene gran importancia también por sus propiedades absorbentes. La filtración se lleva a cabo en tres etapas:

1. Formación de la precapa, que está constituida por tierra elegida.
2. Filtración del vino.
3. Lavado del filtro, que se realiza con agua o aire por inyección en contracorriente.

La filtración desbastadora se realizará tanto al vino blanco que se vende a granel, como el que se embotella. Se podrá repetir la operación tras someter al vino a la estabilización en depósitos isoterma.

El segundo filtrado se realizará antes del embotellado mediante un equipo de microfiltración, formado por un filtro de cartucho abrillantador, y un filtro del mismo tipo esterilizante, que garantizan la limpidez de los vinos y la ausencia de microorganismos en los mismos.

2.1.2.-Proceso de vinificación en tinto

2.1.2.1.- Recepción

La recepción es común a ambos procesos -elaboración en blanco y en tinto-, con la toma de muestras para el control de azúcares, antes de su llegada a la tolva de recepción.

2.1.2.2.- Despalillado y estrujado

El despalillado en tinto es casi obligatorio ya que si los raspones fermentaran junto a las pastas, incrementarían en un 30% el volumen total del sombrero, disminuirían el grado de alcohol debido a su contenido en agua, aportarían sabores extraños y exceso de astringencia y absorberían materia colorante que perdería el vino.

Las ventajas del estrujado son en el caso de la vinificación en tinto:

- ✓ Activa la fermentación.
- ✓ Facilita la formación del sombrero.
- ✓ Facilita la maceración incrementando la disolución de taninos y materia colorante (antocianos).
- ✓ Facilita el empleo de SO₂ permitiendo mejor homogeneización de este.
- ✓ Acorta la fermentación y su completa conclusión.

2.1.2.3.- Bombeo a depósitos

Después del estrujado las pastas tintas son enviadas a los depósitos de fermentación a temperatura controlada.

2.1.2.4.- Sulfitado

En este apartado es de aplicación cuanto se ha analizado y determinado en el correspondiente al mismo tema en el caso de vinificación en blanco.

2.1.2.5.- Encubado

La vendimia despalillada y estrujada es transportada mediante una bomba de vendimia a los depósitos de fermentación de acero inoxidable aunque previamente es enviada a un intercambiador tubular de agua refrigerada, que disminuirá su temperatura de aproximadamente 28° C, a la temperatura óptima de inicio de fermentación estimada en 25°C.

Una vez depositada la vendimia, se analizará su contenido en SO₂ por si fuera necesario corregirlo.

2.1.2.6.-Fermentación y maceración

En estas condiciones antes descritas se debe iniciar la fermentación alcohólica, que a diferencia de la fermentación en blanco, se realiza en presencia de los orujos. Esta suele durar aproximadamente 6 días, en los que hay que poner el máximo interés en controlar la temperatura y la densidad.

La formación del sombrero se debe a la diferencia de densidad entre el mosto y los componentes sólidos (el término sombrero se debe a la forma que adopta la masa del hollejo y otras sustancias al emerger en cubas durante la fermentación de la vendimia), donde se encuentran las levaduras y la fermentación es más activa. El sombrero es el responsable de la difusión de componentes al vino (antocianos, taninos...).

Para extraer la materia colorante necesitaremos, un mayor contenido en alcohol y una mayor temperatura, además de realizar unas operaciones de remontado.

El remontado es una operación simultánea a la fermentación alcohólica. Consiste en extraer mosto por la parte inferior del depósito y añadirlo por la superior para que moje homogéneamente al sombrero.

Se puede hacer de varias formas: Extraerlo por la parte de abajo e inyectándolo por la parte de arriba sobre el sombrero, inyectando gas inerte (N₂) en la parte inferior del depósito, mediante bazuqueos...

Hay remontados en diversas fases del proceso de elaboración y con diversas finalidades:

* En la primera fase busca fundamentalmente homogeneizar el contenido en azúcar y la concentración de las levaduras, aumentando su contenido al facilitar su multiplicación.

* En segunda fase o remontados siguientes se busca la oxigenación de las levaduras e incrementar la maceración con el sombrero en busca de color, ya que a medida que aumenta el alcohol se disuelve más materia colorante.

* Los últimos remontados buscan generalmente homogeneizar materia colorante y contenido en alcohol.

En la actualidad se suele instalar un equipo de remontado automático, como es el caso que nos ocupa, que se puede programar para que remonte en el momento y con el ritmo deseado.

Con el remontado se pretende fundamentalmente:

- ✓ *La aireación del mosto o mosto vino*, sobre todo al principio de la fermentación, para favorecer el crecimiento y la supervivencia de las levaduras.
- ✓ *La intensidad de la maceración*, ya que con el remontado se renueva el líquido en contacto con los orujos.

Conviene un remontado al principio de la fermentación, sobre todo cuando la vendimia tiene diferentes orígenes, para homogeneizar también el contenido de azúcar del mosto.

La maceración busca la extracción selectiva de los compuestos fenólicos del hollejo y de la pulpa, y aporta al vino características específicas: color, taninos, componentes de extracto y aromas.

2.1.2.7.- Descube

Consiste en extraer el líquido del depósito de fermentación, en lo que se denomina “sangrado” y se lleva a otro u otros depósitos para terminar la fermentación alcohólica. El vino que se trasiega del depósito de fermentación es el que se llama “vino yema”. Los orujos se llevan a las prensas directamente, obteniendo así el “vino prensa”.

La duración del encubado depende de la variedad, de la maduración de la uva y del tipo de vino; y además influye en el cuerpo, el sabor astringente, la longevidad del vino y sobre la facilidad de la fermentación maloláctica.

Hay tres momentos en los que se puede descubar:

1. Antes de terminar la fermentación alcohólica; se realiza pasados los primeros 5 días de la fermentación, con densidades de vino de 1010 – 1020. Se emplea para vinos jóvenes, que no van a sufrir un proceso alargado de crianza.
2. Al terminar la fermentación alcohólica; se denomina descube en caliente. Se utiliza para vinos jóvenes de variedades de calidad, para apurar un poco más la maceración. También se emplean cuando se van a realizar crianzas cortas en madera.
3. Prolongando la maceración varios días, después de terminada la fermentación alcohólica; se realiza 2–3 semanas después de terminar la fermentación alcohólica. Se utiliza en variedades de calidad para buscar crianzas largas, ya que enriquece en taninos el vino.

Cuando hay parada en la fermentación alcohólica hay que descubrir inmediatamente para evitar el picado láctico.

Los descubres se hacen aireando ligeramente y sin sulfitar, de modo que se favorece la fermentación maloláctica. Al descubrir es conveniente llevar el vino a depósitos de gran capacidad ya que esto favorece el mantenimiento de una relativamente alta temperatura durante más tiempo. Así concluye la fermentación alcohólica y arranca la maloláctica tanto más difícil de obtener cuanto más baja sea dicha temperatura.

De cada 100 Kg de racimo se obtienen 72–75 litros de vino después de la fermentación alcohólica. De este vino se obtienen dos fracciones:

- Vino yema (80 – 85%)
- Vino de prensa (15 – 20%)

El vino prensa posee más azúcares, más acidez volátil, mayor contenido en Nitrógeno y es más rico en antocianos y taninos que el de yema. En el vino de prensa conviene separar dos prensadas, la primera obtiene el 10% del vino y la segunda el 5% restante.

El vino yema y el vino de primera prensada se mezclan según el vino que se pretenda elaborar:

1. En vinos jóvenes no se mezclan porque pierden calidad, a no ser que sean variedades nobles o vinos de mesa muy ligeros.
2. Si el vino de primera prensada es sano y sin azúcares reductores, se mezcla con el vino de yema; así se favorece el arranque de la fermentación maloláctica.
3. Si el vino de primera prensada es sano pero astringente, se mantiene separado, se le efectuarán trasiegos, clarificación, filtración y controles para reducir la astringencia y entonces se mezcla.

Casi nunca es conveniente practicar el sulfitado en el instante del descube, con el fin de no interferir las fermentaciones de acabado y de afinamiento, sobre todo la fermentación maloláctica que se vería retrasada e incluso impedida. Como excepción, sólo en tres casos puede realizarse el sulfitado en el descube:

1. Por parada de fermentación o aumento de acidez volátil debido a un ataque bacteriano.
2. Cuando el vino ha quedado azucarado.
3. Cuando existe riesgo de quiebra oxidásica.

2.1.2.8.- Fermentación maloláctica.

En el momento en el que el vino tinto nuevo es descubado del depósito en el cual se ha desarrollado la fermentación tumultuosa, todavía no está terminado. Tiene que pasar aún por otras transformaciones biológicas. A la fase de transformación rápida del azúcar en alcohol y

del mosto en vino le va a suceder otra de modificaciones cualitativamente más importantes, a veces esenciales. Una fase de acabado.

Los buenos vinos tintos no son el fruto de una sola fermentación del mosto por las levaduras, sino que ésta es seguida de una fermentación del ácido málico del vino por las bacterias lácticas, con disminución de la acidez fija y el suavizamiento acentuado del vino. Esta transformación es muy favorable para la calidad y constituye el primer estadio y seguramente el esencial del envejecimiento. En los vinos de consumo corriente es, además, una garantía de estabilidad.

Una norma esencial en la vinificación moderna es considerar que el vino tinto no está terminado hasta que las dos fermentaciones han acabado.

Los principios de la vinificación en tinto cuando se quiere obtener vinos de calidad son los siguientes:

- * Hay que conseguir que los azúcares estén del todo fermentados por las levaduras y el ácido málico quede enteramente transformado por las bacterias.

- * Cuando los azúcares y el ácido málico han desaparecido, conviene entonces intentar la supresión de los microorganismos, resultado que se obtiene con el sulfitado racional, la clarificación, y la filtración esterilizante previa al embotellado.

- * Siempre es preferible que los azúcares y el ácido málico desaparezcan pronto, para evitar posibles reproducciones de las levaduras y bacterias simultáneamente que ataquen los azúcares residuales u otros componentes del vino. Este riesgo es mayor cuando el vino se ve privado de sulfuroso libre.

Todo tratamiento de clarificación o de estabilización es prematuro mientras el vino contenga ácido málico. En esas condiciones su embotellado será un fracaso. De ahí la importancia que tiene para el enólogo la determinación del ácido málico y del láctico.

Un factor primordial es el pH. La acidez total posee un doble efecto selectivo y realiza un doble apartado: A medida que el pH desciende, nuevos tipos de bacterias se encuentran inhibidas y la fermentación maloláctica es a su vez más difícil y más pura. El pH óptimo para la proliferación de bacterias se sitúa entre 4,2 y 4,5 muy por encima del pH de los vinos. Entre 3,0 y 4,0 la fermentación maloláctica se inicia más rápidamente según el pH sea más elevado. El límite del pH se encuentra en torno a 2,9 a estos efectos, valor por debajo de cual se puede considerar que la fermentación no es posible.

La temperatura también tiene un papel muy importante en este tipo de fermentación. El óptimo de la transformación del ácido málico en láctico se sitúa entre 20° a 25°C, ralentizándose notablemente al alcanzar los 15° y 30°C.

Otras influencias en esta fermentación son la aireación, las condiciones de nutrición de las bacterias, la influencia del grado alcohólico y del sulfitado.

2.1.2.9.- Crianza en barricas.

Una vez concluida la estabilización química y biológica el vino ya estaría listo para embotellar. En el caso de vinos jóvenes o del año así se hace, enviando el vino a los depósitos nodriza que alimentan la línea de embotellado. Pero en el caso de querer obtener vinos de más calidad, es decir crianzas, reservas o grandes reservas, el vino tiene que estar un periodo en barricas.

Si el vino cumple una serie de condiciones enológicas podrá ser destinado a la crianza en barricas. Las barricas tipo bordelesa tienen una capacidad de 225lts, siendo de roble francés o americano. El emplear un tipo u otro depende del futuro sabor que se quiera tener en el vino.

La temperatura de la bodega debe estar entre 12 y 15° C y la humedad entre el 70 y 80% para que el proceso de envejecimiento sea adecuado y las barricas realicen su labor. En la presente bodega objeto del proyecto se esperan conseguir estas condiciones al emplazarse la nave de crianza en un sótano, lo que facilitará su control.

Vino	Barrica	Botella
<i>Tintos Crianza</i>	6 meses	18 meses
<i>Tintos Reserva</i>	12 meses	12 meses
<i>Tintos Gran Reserva</i>	24 meses	36 meses

Las fechas se empiezan a contabilizar desde el 1 de febrero siguiente a la elaboración del vino.

En la aptitud de un vino para crianza intervienen los siguientes factores:

- 1.- **Añada:** parámetro incontrolable. Es la conjunción de factores climáticos que se producen un año determinado como la integral térmica, precipitación y su reparto, heladas, etc, que determinan la sanidad de la uva, el grado alcohólico, polisacáridos, antocianos, polifenoles...
- 2.- **Método de elaboración:** la maceración carbónica no da vinos adecuados para crianza porque tienen baja acidez. Requieren una vinificación tradicional, con maceraciones más largas, fermentaciones a 25°-30° C, descubes no demasiados tempranos.
- 3.- **Sanidad de la vendimia:** vinos con Botrytis no son aptos para crianza, aunque no sea un ataque severo, la lacasa provoca quiebra oxidásica.
- 4.- **pH:** no son aptos para crianza vino con pH>3,5, se produce alteración microbiana. El ideal es 3,2<pH<3,5. Con pH<3,2 la evolución es muy lenta.

Durante la evolución en bodega el vino sufre oxidaciones, condensaciones de polifenoles, pérdida de aromas primarios y aparición de terciarios..., si bien la evolución de un vino en bodega nueva es diferente de las de más años.

2.1.2.10.- Mezcla o coupage

En los trabajos de mezcla se persiguen tres finalidades:

1. La homogeneización de los diversos depósitos de una misma cosecha y de una misma bodega.
2. La mezcla de vinos de un mismo origen o de una misma denominación.
3. La mezcla de vinos comunes.

Las dos primeras son las que tienen una importancia relevante en el vino de calidad.

La mezcla de los diversos depósitos se realiza para homogeneizar las cosechas y que no haya diferencias entre unos depósitos y otros. Lo que hace característica a una bodega de vino de calidad es la búsqueda de un sabor o aroma propio, lo que con la mezcla se consigue. También interviene en esta búsqueda la mezcla con vinos de otras añadas, aunque solo está permitido mezclar un 15% de vino de otro año.

Además de lo dicho, la mezcla es necesaria por imperativos comerciales, ya que crear vinos comerciales, mantenerlos todo el año, a pesar de las diferentes edades, y durante años sucesivos, solo es posible por medio de mezclas.

Suele ser aconsejable mezclar los vinos antes de los procesos de estabilización y clarificación.

2.1.2.11.- Embotellado

El embotellado consiste en llenar las botellas, de una cantidad en conformidad con la reglamentación, de un volumen preciso de vino, dejando el vacío necesario para la puesta del tapón y eventualmente una cámara que permita una cierta dilatación.

La línea de embotellado de la presente bodega lleva a cabo los siguientes cometidos:

- Enjuagado de botellas.
- Embotellado propiamente dicho.
- Taponado.
- Capsulado.
- Etiquetado.

Antes de proceder al envasado del vino, es necesario lavar cuidadosamente las botellas. Un perfecto lavado y desinfección es importante antes de la etapa de llenado. Las

botellas nuevas, que en nuestro caso serán todas, ya que se instalará un equipo de embotellado con botellas no retornables, suelen contener impurezas químicas, polvo o partículas de vidrio, impurezas eliminables con una enjuagadora que desarrollará las siguientes fases:

- Enjuague con agua caliente (70° C.)
- Enjuague con agua a temperatura ambiente (15-25° C.)

El método de llenado de las botellas viene ampliamente explicado en el capítulo correspondiente a la descripción de la maquinaria.

2.2.- Descripción de la maquinaria e instalaciones

2.2.1.- Báscula

Para determinar el peso de la uva con que llegarán cargados los remolques, la finca ya cuenta con una báscula con plataforma de hormigón de 13.00 × 3.00 m, con capacidad para 60 Tn.

2.2.2.- Toma de muestras

El equipo toma-muestras constará de los siguientes elementos:

- * Columna soporte, con disposición para su colocación fija a una altura de 3,30 m lo que permite desarrollar su trabajo con comodidad.
- * Brazo móvil toma-muestras, con movimiento mediante cilindros hidráulicos, que permite tanto su giro horizontal como vertical y su desplazamiento telescópico.
- * Sonda toma-muestras tubular provista de una hélice de elevación de materia y una de paleta de rotura en tambor perforado de acero inoxidable.
- * Accionamiento mediante moto-reductor con giro, para elevar y romper la muestra.
- * Equipo hidráulico con propulsión por motor eléctrico directamente acoplado.
- * Equipo con mandos centralizados, para el accionamiento de todos los movimientos hidráulicos y eléctricos.
- * Refractómetro electrónico, que medirá el índice de refracción de la luz al pasar por el mosto. La medida tiene una precisión de $\pm 1\%$, pudiéndose expresar en grados Baumè, Brix, alcohol, etc.

2.2.3.- Tolva de recepción

Se dispondrá de una tolva de recepción con capacidad de 21 m³ construida íntegramente en chapa de acero inoxidable cuya base es un almacén de perfiles rectangulares, asimismo de acero inoxidable.

La tolva está concebida para recibir la vendimia y regular la entrada de uva en la desgranadora mediante un sinfín.

La hélice del sinfín, construida así mismo en acero inoxidable, es única y de gran diámetro, lo cual permite trabajar a bajas revoluciones con lo que la uva no es maltratada, aspecto muy importante desde el punto de vista enológico.

La tolva está construida en acero inoxidable AISI-304, con boca de descarga del mismo material. Discurre por su fondo un sinfín de 500mm de diámetro y 400 mm de paso con una longitud de 6,00 m, accionándose con electromotor de 7,5 CV con reductor estanco y variador tipo correa con regulación por volante.

2.2.4.- Desgranadora Estrujadora

Se instalará un conjunto modular de desgranadora-estrujadora con un rendimiento de 15.000 Kg/hora, accionado por un solo motor de 4 CV de potencia. El conjunto está compuesto por:

- * Una desgranadora horizontal, dispuesta para su alimentación por entrada directa de uva, por su parte superior. Lleva un tambor desgranador, con agujeros redondos abocardados provisto de una ventana regulable desplazable, para poder descargar la uva en la estrujadora sin desgranar.

El eje despallador horizontal de giro lento, situado en el interior del tambor, está dotado de paletas cilíndricas de 25 mm de diámetro y en su giro produce la separación del raspón. El eje y el tambor, giran en sentido contrario uno del otro. El accionamiento se realiza mediante un mecanismo reductor, dotado de un variador de velocidad, de tipo correa, con control mediante volante, lo que nos permite trabajar con la velocidad adecuada en el despallador, según la variedad de uva y su grado de maduración.

- * Estrujadora de rodillos, construida con perfiles plegados de acero inoxidable AISI-304. Los rodillos son de diente grueso, con estrellas forradas de caucho alimentario, montadas sobre rodamientos con dispositivo para regular la apertura o cierre de los mismos, lo que nos permite adecuar el estrujado a la variedad y grado de maduración de la uva.

- * Soporte colector, que consta de una tolva de recepción de vendimia de forma tronco-piramidal invertida, con tubo inferior de salida y registro posterior y de un soporte metálico con base para la colocación de la bomba.

2.2.5.- Bomba de vendimia

Se instalará una bomba de pistón giratorio a la salida de la estrujadora con rendimientos adecuados a la misma y potencia unitaria de 7,5 CV.

2.2.6.- Sulfitómetro

El equipo de adición de sulfuroso poseerá las siguientes características técnicas:

- * Un equipo dosificador dispuesto para inyectar automáticamente la solución acuosa de sulfuroso en la tubería de conducción de vendimia.
- * Válvula esférica aisladora con cierre hermético con asiento de teflón.
- * Filtro, provisto de malla de acero inoxidable, situado en la aspiración para evitar el paso de cuerpos extraños a la bomba dosificadora.
- * Bomba dosificadora, construida en acero inoxidable, dispuesta para trabajar a una presión de 12 kg/cm².
- * Control de caudal mediante volante, que permite la regulación de la bomba parada o en marcha.
- * Inyectores para unión a la tubería de vendimia o mosto, con válvula antiretorno para evitar retroceso de componentes de la vendimia.
- * Depósito de poliéster, con amplia tapa de limpieza y tomas de entrada y salida.

2.2.7.- Sistema evacuador del raspón

Se instalará un transportador neumático de raspón con las siguientes características:

- * Construcción enteramente metálica.
- * Rodete resistente con alabes estampados y soldados al mismo eléctricamente.
- * Trompeta receptora a situar a la salida de la despalilladora y acondicionada para acoplar la tubería de conducción del raspón.
- * Accionamiento mediante motor eléctrico sustentado por elementos antivibratorios.
- * Potencia del motor: 12,5 CV
- * R.P.M: 3.000
- * Diámetro de la tubería: 200 mm
- * Rendimiento en Kg. de uva/hora: 25/30.000

2.2.8.- Prensa neumática

Para conseguir el máximo de calidad utilizaremos prensas de membrana o pulmón horizontales. Utilizaremos dos prensas neumáticas con rendimiento unitario en vendimia despalillada, de 18.500 kg./ciclo y una duración de ciclo entre carga, prensado y descarga de 3,5 horas.

Las características técnicas serán:

- Carga de vendimia fresca: 18.500 Kg.
- Potencia del motor: 11,5 kW.

Se trata de una cuba estanca, cilíndrica de acero inoxidable que se encuentra en su mitad inferior con un conjunto de tubos de desagüe que permiten la evacuación de mosto.

Los tubos de desagüe están conectados a una salida que puede estar equipada con un sistema de cierre manual. Además, éstos se pueden desmontar, facilitando las operaciones de limpieza. Una ventanilla de inspección situada en el tambor de la prensa facilita la separación de la membrana sin vaciar el orujo.

♠ Las fases de llenado serán:

- Llenado manual con puerta abierta y prensa detenida.
- Llenado automático por el eje central de rotación del cilindro.

♠ Fases de prensado y desmenuzado:

- El prensado de la uva es el resultado de una presión ejercida en ella.
- Para obtener un agotamiento correcto de la uva, este ciclo de presión debe ser renovado varias veces con presiones diferentes.

♠ Fases de descarga:

- Apertura progresiva de la puerta de acuerdo al programa establecido por el operador.
- Rotación continua o intermitente de la cuba hasta una descarga continua de orujo.

Las características de las prensas serán:

* *Alimentación axial*: La alimentación axial tiene un diámetro nominal de 150 mm. Un presostato controlará la seguridad durante el llenado de la cuba. Una válvula manual o neumática obturará la alimentación axial.

* *Doble camisa*: Una doble camisa refrigerada asegura un mantenimiento o regulación de la temperatura durante las fases de llenado, maceración pelicular y prensado.

* *Lavado automático de los drenajes*: El lavado de los drenajes por el interior con la entrada y salida de un tubo a alta presión es un sistema de limpieza seguro y necesita bajo consumo de agua.

* *Prensado autoprogramable*: El programador electrónico toma en cuenta la salida del zumo para optimizar el tiempo de prensado, y obtener mostos de mejor calidad, disminuyendo el número de ciclos de desmenuzado. El operador selecciona el grado de agotamiento.

* *Pupitre de mando*: El mando de la prensa está constituido por un programador que permite el registro y la ejecución de los programas de prensado, el control y la seguridad de funcionamiento. El operador registra en el programador los valores de tiempo de acuerdo al tipo de uva a prensar. Se pueden memorizar algunos ciclos de prensado. Esta función permite visualizar instantáneamente varios ciclos “estándar” que corresponden a diferentes tipos de vendimia. Sin embargo, el operador puede modificar a su conveniencia todos los parámetros lo que permite una variedad de programas. El automatismo controla el desarrollo adecuado del programa y los errores eventuales de manipulaciones. El desarrollo de las manipulaciones está dictado permanentemente por el autómatas. De esta manera no se puede cometer ningún error de manipulación. Por otra parte, el autómatas informa al operador sobre las diferentes anomalías de funcionamiento.

2.2.9.- Cintas transportadoras

Con objeto de evacuar el orujo generado en la prensa hasta el exterior, se instalarán dos cintas transportadoras de banda rodante con unas dimensiones de 5 y 8 m. de longitud respectivamente y 0,6 m. de anchura.

La primera cinta que recogerá directamente el orujo de la prensa será de tipo horizontal, accionada mediante un motor eléctrico de 3 CV.

La segunda cinta se colocará a continuación de la primera y será de tipo plano inclinado, con una potencia de 4,5 CV.

2.2.10.- Depósitos autovaciantes de fermentación a temperatura controlada

De acuerdo con lo determinado en el anejo correspondiente y el cuadro de ciclos fermentativos, se precisa la colocación de 8 depósitos autovaciantes, 7 de 800 Hl. y 1 de 350 Hl. de capacidad con las siguientes características:

1º Depósitos de 800 Hl.

- Diámetro de 3.550 mm.
- Altura de la parte cilíndrica: 7.500 mm.
- Altura total: 10.500 mm.

2º Depósito de 350 Hl.

- Diámetro de 2.350 mm.
- Altura de la parte cilíndrica: 7.500 mm.
- Altura total: 10.500 mm.

Cada uno de dichos depósitos cuenta con los siguientes accesorios:

- Válvula de doble efecto.
- Tapa superior de diámetro 400 mm.
- Difusor de remontado.
- Termómetro.
- Válvula de bola.
- Bomba de remontado.
- Cuadro eléctrico de automatización de remontado.
- Hélice de evacuación de orujos.
- Motor hidráulico para accionamiento de la hélice evacuadora.
- Central hidráulica.
- Puerta de guillotina con apertura hidráulica de émbolo.
- Puerta circular central apertura exterior.
- Camisas de refrigeración.
- Nivel de acero inoxidable y metacrilato.

2.2.11.- Bombas de trasiego

Se dispondrá de cuatro bombas tipo centrífuga para el transporte de mosto o vino en la zona de recepción y en el interior del edificio principal y cuentan con un motor cuya potencia unitaria es de 3,5 CV y un rendimiento de 30.000 l/h, irán situadas sobre bancada con ruedas para facilitar su movilidad.

2.2.12.- Bomba de pastas

Se instalarán dos bombas rotativa tipo Mohn. Está diseñada para transportar la vendimia fresca y fermentada. El cuerpo y los mecanismos de accionamiento son de acero inoxidable. Está compuesta por tolva de recepción con tornillo sinfín, stator de caucho alimentario, armario eléctrico con automatismo y protecciones, y ruedas para su transporte. El motor tiene una potencia unitaria de 7,5 CV y un rendimiento de 2.800 l/h.

2.2.13.- Depósitos generales de almacenamiento

Se instalarán depósitos de acero inoxidable, ya que tiene las mejores propiedades para la conservación de vino, además de poderse utilizar para todos los procesos de la bodega. El número y características de los depósitos a instalar son las siguientes:

- ♣ Dos depósitos de 408.600 l. para Tempranillo con las siguientes dimensiones:
 - Diámetro de 9.120 mm.
 - Altura de la parte cilíndrica de 6.000 mm.
- ♣ Un depósito de 321.000 l. para Chardonnay con las siguientes dimensiones:

- Diámetro de 8.100 mm.
- Altura de la parte cilíndrica de 6.000 mm.

♠ Dos depósitos de 133.200 l. para Cabernet Sauvignon y otro auxiliar para obtener un cierto margen de maniobra para poder almacenar cantidades de vino que no se hayan podido vender en alguna campaña por cualquier circunstancia. Las dimensiones son las siguientes:

- Diámetro de 5.980 mm.
- Altura de la parte cilíndrica de 4.500 mm.

♠ Un depósito de 270.000 l. para Merlot con la siguiente dimensión:

- Diámetro de 7.420 mm.
- Altura de la parte cilíndrica de 6.000 mm.

La altura de la cúpula será en todos ellos de 500 mm.

2.2.14.- Planta de ultra-refrigeración.

Se dispondrá de una planta de ultra-refrigeración para aplicaciones múltiples, constituida por dos equipos frigoríficos con circuitos totalmente independientes con los que se podrá llevar a cabo:

1. La estabilización de vinos mediante evaporador de superficie rascada.
2. El enfriamiento de agua para control de fermentación mediante evaporador tubular de alto rendimiento.
3. La producción de agua caliente (bomba de calor) para favorecer el inicio de fermentaciones e iniciar las malolácticas si así fuera preciso.

La gran versatilidad del equipo permite su utilización durante todo el año en los distintos procesos de la bodega:

♠ En vendimia:

- Como enfriadora de agua para preenfriar los mostos y para controlar las temperaturas de fermentación.
- Como bomba de calor para calentar agua y ayudar a las fermentaciones malolácticas y al inicio de las fermentaciones alcohólicas si las temperaturas ambientales así lo exigiesen.

♠ Todo el año:

- Como enfriadora de vinos para su estabilización tartárica que gracias al evaporador rascador permite trabajar a temperaturas próximas al punto de congelación.

- Como enfriadora o calentadora de agua para ayudar a la climatización de locales destinados a crianza o al almacenamiento de botellas y vinos.

Cada equipo deberá producir 50.000 frigorías/hora. Se trata de dos unidades monobloc, con varios componentes montados sobre bastidor de gran resistencia con perfiles de acero al carbono, galvanizados, con gran capacidad de acceso al interior para realizar el mantenimiento de la unidad. Sus paneles exteriores y puertas de acceso estarán contruidos en aleación de aluminio con burlonería exterior en acero inoxidable. Todos los paneles estarán aislados acústicamente con material absorbente. Sus componentes esenciales son:

- Compresor tipo semihermético alternativo.
- Intercambiador de calor de placas.
- Evaporador multitubular de expansión directa.
- Condensadores contruidos por tubos de cobre, aleteada de aluminio, provisto de circuito de subenfriamiento incorporado y cuatro ventiladores.
- Circuito frigorígeno.
- Cuadro eléctrico.

2.2.15.- Bombas de agua

Para la recirculación del agua a las camisas de los depósitos, se instalarán dos bombas de 12.500 litros/hora, una a la entrada y otra a la salida del depósito pulmón.

2.2.16.- Filtro de tierras o desbastador

Es el que realiza el primer filtrado al vino, eliminando la mayor parte de la materia en suspensión y dejándolo en condiciones propicias para el microfiltrado.

Está contruido en acero inoxidable AISI 304 y compuesto por cubeta de mezcla, bomba de impulsión del líquido, platos filtrantes fijos y mirillas de entrada y salida del producto. Cuenta con una potencia unitaria de 3,5 CV y un rendimiento de 10/12.000 l/h.

2.2.17.- Equipo de microfiltración de 1.000 l/h.

Se instalará un conjunto monobloc de dos etapas de filtrado (abrillantado y esterilizado) de vino para antes del embotellado y una más de filtrado de agua caliente para limpieza y esterilizado del equipo. Las características son las siguientes:

- ♠ Bomba de impulsión del producto:
 - Rendimiento: 1.000 l/h.
 - Presión: 5,5 BAR.
 - Motor: 1CV.

- ♣ Cofre eléctrico de marcha-paro.
- ♣ Bancada soporte en acero inoxidable.
- ♣ Ruedas delanteras y patas regulables posteriores.
- ♣ Bandeja de recogida de purgas, desmontable, y con grifo de vaciado.
- ♣ Válvula de tres vías y con soporte mecánico, para embotellado directo, con manómetro y sistema de regulación de presión.
- ♣ Válvula antiretorno.
- ♣ Tuberías, codos, tes, racores... en acero inoxidable. AISI 316.
- ♣ Válvulas de bola en acero inoxidable, para regulación de caudal e independizar la etapa de filtración de agua sanitaria.
- ♣ Válvulas de mariposa antes de cada etapa para su aislamiento y limpieza.
- ♣ Válvulas de bola (tres en cada etapa) para purgas de líquido y de aire.
- ♣ Manómetros en cada etapa.

Conjunto de filtración: primera etapa:

Filtración en profundidad de abrillantado y pobre en gérmenes de 0,8 micras. Carcasa portacartuchos construida enteramente en A-316 electropulido. Base portacartuchos sobre patas con cierre por clip-rápido.

- ♣ Número de cartuchos: 1 de 30".
- ♣ Juntas viton.
- ♣ Condiciones máximas de trabajo: 5 BAR, a 90° C.

Conjunto de filtración: segunda etapa:

Filtración Esterilizante sobre membrana de 0,65 micras. Carcasa portacartuchos construida enteramente en A-316, electropulido. Base portacartuchos sobre patas con cierre por clip-rápido.

- ♣ Número de cartuchos: 1 de 30".
- ♣ Juntas viton.
- ♣ Condiciones máximas de trabajo: 5 BAR, a 90° C.

Filtración de agua.

Imprescindible para la filtración de agua caliente sanitaria que ha de limpiar y esterilizar las otras etapas del filtro, el circuito y la propia embotelladora.

Carcasa portacartuchos construida enteramente en A-316, electropulido. Base portacartuchos sobre patas con cierre por clip-rápido.

- ♣ Número de cartuchos: 1 de 10".
- ♣ Juntas viton.
- ♣ Condiciones máximas de trabajo: 5 BAR, a 90° C.

Dimensiones del conjunto.

- ♣ Largo: 1.300 mm.
- ♣ Ancho: 580 mm.
- ♣ Altura con carcasa: 1.500 mm.

2.2.18.- Barricas para crianza

Se adquirirán 380 barricas necesarias para cubrir las necesidades de crianza estimadas en el proyecto. Cada barrica tendrá de vida útil 4 años haciendo un total de 8 ciclos para vino crianza, 4 ciclos para reserva, y dos ciclos para grandes reservas.

Por lo tanto se instalarán en los primeros años un total de 380 barricas de roble americano tipo Bordelesa de 225 litros con tapones de silicona, listones de madera de roble y correspondientes cuñas.

2.2.19.- Contenedores de botellas

Se instalarán 450 contenedores metálicos de dimensiones $1 \times 1 \times 1$ m, con capacidad de 588 botellas/c.u. Su número es ligeramente superior al calculado como estrictamente necesario, lo que nos permitirá un margen de seguridad.

2.2.20.- Depósitos isoterms para el desfangado y la estabilización del vino

Se instalarán cuatro depósitos isoterms con capacidad unitaria de 26.750 l. de configuración cilíndrica vertical, construidos en acero inoxidable AISI-316.

Los depósitos son probados a presión hidrostática.

♣ Aislamiento:

- Realizado a base de poliuretano con 150 mm. de espesor y $3,5 \text{ kg/m}^3$.
- Recubrimiento con chapa de acero inoxidable de 1,5 mm de grosor en A-304, que protege el aislamiento de la humedad.

♣ Accesorios:

- Puerta frontal de paso de hombre con apertura interior 310×420 mm.
- Puerta isotérmica de apertura exterior, aislada, y que cierra sobre la puerta del depósito, para impedir la pérdida de frío.
- Un tubular de 2" con válvula de entrada y salida de aire, situado en la parte superior del depósito.

- Un tubular de salida de claros con codo decantador y válvula de mariposa.
- Un tubular de salida de turbios con válvula de mariposa.
- Conjunto de acero inoxidable con grifo, regleta y tubo.
- Sacamuestras de ½" de acero inoxidable.
- Termómetros de esfera de -15° C a + 35° C.
- Boca superior con chimenea, de diámetro 500 mm.

♠ Dimensiones:

- Capacidad: 26.750 l.
- Diámetro: 2.500 mm.
- Altura total: 4.550 mm.

2.2.21.- Depósitos nodriza de almacenamiento

Se instalarán 5 depósitos de 7.875 litros de capacidad unitaria construidos de acero inoxidable, con las siguientes dimensiones:

- Diámetro interior: 1.600 mm.
- Altura total: 4.000 mm.

2.2.22.- Embotelladora con botellas no recuperables

Se instalará un tren de embotellado que consta de los siguientes elementos:

♠ Enjuagadora de interiores:

La enjuagadora de interiores de botellas está construida enteramente de acero inoxidable y componentes de polietileno autolubricante, con cualidades antioxidación y antiácido.

Esta dotada de dispositivos de control que permite un funcionamiento continuado y sin problemas. Tiene una potencia unitaria de 2,75 CV y un rendimiento de 1.500 botellas/hora.

Entre los controles que poseen está un sistema de protección según normativa CE, con puertas y túneles en plexiglás, y con microinterruptores de seguridad de forma que detienen el funcionamiento de la máquina cuando se producen irregularidades en las botellas, a fin de evitar roturas innecesarias, a la vez que peligrosas.

Las botellas llegan a las enjuagadoras y salen de ellas por medio de cadenas transportadoras, por lo que estas máquinas se pueden incluir en las líneas de embotellado.

La velocidad de entrada y salida son regulables, así como la presión del líquido de enjuagado que, posteriormente, es recogido por un colector, permitiendo que el exterior de las

botellas permanezca seco, para facilitar el posterior etiquetado y adaptarse a la producción de las máquinas subsiguientes instaladas en la línea de embotellado.

Un motorreductor, inmerso en aceite, transmite el movimiento de forma que hay una perfecta sincronización de todos los elementos de la enjuagadora.

La enjuagadora está provista de sistemas de regulación de altura electrónicamente, que permite su adaptación al formato de cada botella.

♠ Llenadora-taponadora monobloc:

Posee las siguientes características:

- Rendimiento máximo (botellas/hora): 1.500.
- Diámetro de las botellas: 55-115 mm.
- Altura de las botellas: 230-270 mm.
- Tolerancia en altura: +20 mm.
- Longitud del corcho: 35-50 mm.
- Diámetro del corcho: 22-32 mm.
- Potencia del motor: 2,75 CV.

Es una llenadora-taponadora de botellas cilíndricas, montada sobre un chasis único y que, movidos por un único motor de tracción, conectado con diferentes engranajes, permite una perfecta sincronización de todos los elementos constituyentes de la máquina.

Las estrellas de selección permiten regular la entrada adecuada de las botellas a los grifos de llenado, evitando colapsos innecesarios, a la vez que peligrosos.

Posee un sistema de protección según la normativa CE, con puertas y túneles en plexiglás, y con microinterruptores de seguridad, a fin de evitar la apertura accidental.

Igualmente, posee detectores de seguridad sobre las estrellas, de forma que detienen el funcionamiento de la máquina cuando se produce una irregularidad con las botellas.

El sistema de variación de velocidad, permite adecuar la misma a las necesidades de llenado, dependiendo fundamentalmente de los gases contenidos en el líquido a llenar.

La segunda estación, correspondiente a la taponadora, dota de un movimiento al igualador de nivel, e inyector de gas inerte, que permite un enrasado milimétrico del nivel de líquido en las botellas.

Las mordazas compresoras de los corchos cilíndricos, están construidas de acero al cobalto, lo que las convierte en productos imperecederos.

El aguijón, de altura regulable, asegura un perfecto posicionado al corcho en el gollete de la botella.

Opcionalmente, se puede instalar un sistema de vacío en el encorchado, para eliminar sobrepresiones en los corchos excesivamente blandos, así como una posible segunda inyección de gas inerte.

♣ Etiquetadora autoadhesiva:

Posee las siguientes características:

- Rendimiento: 1.500 botellas/hora.
- Diámetro de las botellas: 62-110 mm.
- Altura de las botellas: 230-270 mm.
- Potencia máxima de los motores: 2,75 CV.

La etiquetadora autoadhesiva, permite la colocación de etiqueta, contraetiqueta y collarín sobre botellas cilíndricas, asegurando unos resultados perfectos.

Opcionalmente puede insertarse un cabezal de cierre de cápsulas, tanto de tipo de rulinas como termorretráctil, fácilmente intercambiables, gracias al anclaje del soporte mediante eje único, así como un distribuidor con bandeja de acumulación de gran capacidad.

Gracias a su sinfín, permite asegurar una perfecta fijación de las botellas para la colocación precisa de las cápsulas y los collarines.

La máquina puede regularse sobre la marcha, lo que permite no detenerla para variar el centrado de las etiquetas.

El desplazamiento en altura de las distintas etiquetas se realiza mediante un volante que permite la elevación de la plataforma que contiene todos los elementos del cabezal, evitando con ello inclinaciones indeseadas.

El variador de velocidad incorporado, adapta la producción de la máquina a las necesidades específicas del etiquetado y/o encapsulado.

2.3.- Ingeniería de las obras

2.3.1.- Descripción general

Las obras y edificaciones que afectan al presente Proyecto se emplazarán en una parcela de 5.400 m², con dimensiones 90,00 × 60,00 m, situada al E del “Camino de la Cornatilla” y fundamentalmente estarán integradas por las siguientes unidades:

- Grupo de recepción y jaraiz.
- Depósitos para almacenamiento de vino.
- Edificio principal.
- Urbanización general.

2.3.1.1.- Grupo de recepción y jaraiz

Como su nombre indica, estará destinado a alojar las siguientes instalaciones:

- Tolva de recepción de vendimia.
- Foso de maquinaria, en el que se instalarán la despalilladora, la estrujadora y la bomba de vendimia, así como el aspirador-impulsor de escobajo.
- Prensas.
- Piletas de mosto.

Constructivamente esta edificación adoptará la disposición de porche con estructura metálica a dos aguas, planta rectangular y dimensiones totales entre ejes de 30,- × 7,50 m. Su altura, sobre la cota ± 0,00 m del terreno, sería de 4,50 m en arranque de cubierta.

La tolva para la recepción de vendimia, o mejor dicho el foso donde esta se alojará, presenta unas dimensiones exteriores de 5,16 × 4,- m con profundidad de su solera terminada de 1,95 m bajo cota ± 0,00 m.

El foso de maquinaria situado a continuación del anterior, tendrá unas dimensiones de 5,07 × 4,38 m con profundidad de su solera terminada de 3,95 m bajo cota ± 0,00 m del terreno.

Las soleras de ambos fosos estarán formadas por un firme de piedra machacada y apisonada de 0,20 m de espesor sobre el que se asentarán las losas de fondo de hormigón HA-25/B/20/IIa, armadas con mallazo electrosoldado 15 × 15 φ10 de 0,20 m de espesor.

Así mismo, las paredes perimetrales de ambos fosos estarán formadas por losas de hormigón HA-25/B/20/IIa, armadas con mallazo electrosoldado 15 × 15 φ10, de 0,25 m de espesor, paredes perimetrales que en su coronación sobresaldrían 0,25 m sobre la cota de la solera general del porche lo que, junto con una barandilla metálica de 0,65 m de altura, constituirán la protección anticaídas.

La solera general del porche se formará con un firme de piedra machacada y apisonada de 0,20 m de espesor y una losa de hormigón en masa HM-20/B/IIa del mismo espesor, terminándose en todas las zonas con pavimento de cemento ruleteado. Tan solo en la zona ocupada por las prensas, zona comprendida entre el foso de maquinaria y piletas de mosto con longitud de 8,27 m y a todo lo ancho de la misma, esta losa de hormigón será HA-25/B/20/IIa armada con mallazo electrosoldado 15 × 15 φ10 manteniéndose el espesor de 0,20 m de la solera general.

A continuación de la zona ocupada por dichas prensas se construirán las piletas, formadas por tres unidades de igual anchura y profundidad pero distinta longitud, presentarán unas dimensiones conjuntas exteriores de 6,00 × 3,50 m, con profundidad de su solera terminada de 3,45 m bajo cota ± 0,00 m del terreno.

Tanto la losa de fondo, como las perimetrales e intermedias se realizarán a base de losas de hormigón HA-25/B/20/IIa armadas con mallazo electrosoldado 15 × 15φ10 de 0,25 m

de espesor, sobresaliendo las perimetrales 0,25 m sobre la cota de la solera general del porche, para, conjuntamente con una barandilla metálica de 0,65 m de altura, constituir una protección anti-caída análoga a la de la tolva de recepción de vendimia y al foso de maquinaria.

Las piletas y su reborde superior se terminarán a base de alicatado con azulejo blanco 15 × 15 cm tomado con mortero de cemento, lo que, junto al pavimento ruleteado de la solera general, permitirá garantizar la limpieza imprescindible en este tipo de instalaciones.

La cimentación de los pilares metálicos de la estructura se realizará a base de zapatas de hormigón armado HA/25/B/IIa de 1,80 × 1,20 × 0,80 m. Dichos pilares estarán formados por 2UPN-120 soldados a tope y presentarán una altura de 4,50 m, estando protegidos en su 1,00 m inferior por dados de hormigón en masa de 0,40 × 0,40 m, en evitación de posibles roces con remolques y otros vehículos de frecuente tránsito por la zona.

Sobre dichos pilares, y mediante las correspondientes placas de asiento apoyarán las formas de cubiertas y a su vez sobre estas las correas constituidas por IPN-120, a las que mediante tornillos especiales se sujetarán las placas de chapa galvanizada prelacada por ambas caras que constituyen el material de cubrición.

El arriostramiento del conjunto de la estructura queda garantizado por la carrera de atado de cabeza de pilares formados por IPN-100, por cruces de S. Andrés L 50 × 50 × 5 emplazadas en los vanos extremos entre coronación y base de cerchas que constituyen dichos vanos y por tirantillas de 25 ≠ 3 mm entre correas.

El resto de características constructivas de la edificación hasta aquí descrita se estima quedan suficientemente definidas en los planos, cálculos y mediciones correspondientes, por lo que resulta innecesario extenderse más en su análisis.

2.3.1.2.- Depósitos de almacenamiento de vino

Estos depósitos, destinados a almacenar los distintos tipos de vino que se obtendrán desde la conclusión de las fermentaciones en los de temperatura controlada hasta sus tratamientos finales (filtración, estabilización, crianza o embotellado) o expedición como graneles, presentarán lógicamente, distintas capacidades y dimensiones.

Concretamente y de forma inicial, se proyecta la construcción de los siguientes depósitos:

- 2 depósitos de 4.806 Hls destinados al almacenamiento de vino Tempranillo con diámetro de 9,12 m, una altura de cuerpo cilíndrico de 6,00 m y de 0,50 m para la cúpula de cubierta.
- 1 depósito de 3.210 Hls destinado al almacenamiento de vino Chardonnay con diámetro de 8,10 m, una altura de cuerpo cilíndrico de 6,00 m y de 0,50 m para la cúpula de cubierta.

- 1 depósito de 2.700 Hls para el almacenamiento de vino Merlot con un diámetro de 7,42 m, una altura de cuerpo cilíndrico de 6,00 m y de 0,50 m para la cúpula.
- 2 depósitos De 1.332 Hls con un diámetro de 5,98 m, una altura del cuerpo cilíndrico de 4,50 m y 0,50 m para la cúpula. De estos dos depósitos uno se destinará al vino Cabernet Sauvignon y el otro quedará como depósito auxiliar para el almacenamiento de posibles restos de cosechas anteriores, trasiegos, etc.

Todos estos se construirán en chapa de acero inoxidable tipo AISI-304 en fondos y virolas intermedias e inferiores y AISI-316 en virolas superiores y cúpulas y contarán con el siguiente equipamiento complementario:

- ✓ Válvulas atmosféricas (una por depósito).
- ✓ Boca de entrada de hombre superior Φ 500 mm (una por depósito).
- ✓ Boca de entrada de hombre inferior Φ 600 mm (una por depósito).
- ✓ Nivel de acero inoxidable y metacrilato con válvula sacamuestra (uno por depósitos).
- ✓ Válvula de descarga (una por depósito).
- ✓ Cazoleta d apurado con válvula (una por depósito).
- ✓ Una escalera helicoidal adosada a uno de los depósitos de 4.086 Hls.
- ✓ Una escalera helicoidal adosada a cada uno de los depósitos de 1.332 Hls.
- ✓ Barandilla de protección de la zona superior de los depósitos de 0,90 m de altura.
- ✓ Tres pasarelas entre los depósitos de 6,00 m de altura, con barandillas de protección de 0,90 m.

Cada uno de estos depósitos se asentará en la bancada independiente de hormigón en masa de forma tronco cilíndrica, con su cara superior dotada de una pendiente del 0,5% hacia la arqueta en la que se alojará la cazoleta de apurado, lo que facilitará el vaciado total y la limpieza.

Estas bancadas individuales se constituirán sobre una general de $27,24 \times 21,25$ m y de 0,25 m de altura sobre cota $\pm 0,00$ del terreno. Dicha bancada general estará formada por un firme de piedra machacada y apisonada de 0,25 m de espesor y una losa superior de hormigón HA-25/B/20/IIa de 0,30 m de espesor armada con doble mallazo electrosoldado $15 \times 15 \Phi 10$.

El resto de las características de la construcción e instalación hasta aquí descrita, se estima quedan suficientemente definidas en los planos y cálculos correspondientes, por lo que se considera innecesario extenderse más en su estudio.

2.3.1.3.- Edificio principal

En este edificio se incluyen diversas instalaciones y dependencias que pueden agruparse de la siguiente forma:

- ♣ *Depósitos de fermentación a temperatura controlada*: se trata de ocho unidades tipo autovaciante con refrigeración por camisas periféricas para circulación de agua pre-enfriada por el equipo frigorífico.

Aunque no todos presentan la misma capacidad –siete son de 800 Hls/cu y uno solo alcanza los 350 Hls- si tienen la misma altura total -10,50 m desde bases de apoyo a vértice del cono de cubierta- para facilitar su control desde la plataforma superior instalada para dicho fin.

Según puede comprobarse en los correspondientes planos, los ocho depósitos se instalarán en un foso de $13,55 \times 12,55 \times 3,75$ m de dimensiones libres interiores que ocupa parcialmente la esquina NE de la edificación que estamos analizando.

- ♣ *Cueva de crianza en madera*: situada a la misma profundidad que el foso de depósitos antes descritos, se encuentra cubierta por un forjado, que más adelante se describirá, presentando unas dimensiones libres interiores de $22,- \times 7,- \times 3,22$ m.

El acceso a la misma se podrá realizar bien desde el foso de depósitos de fermentación reiteradamente citado, con el que comunica mediante puerta de dos hojas de $1,50 \times 2,-$ m, o desde la planta superior mediante montacargas emplazado en el lateral S de la cueva.

- ♣ *Almacén botellero para fase de crianza en vidrio*: se emplazará en la esquina SE de la edificación, con dimensiones libres interiores de $14,65 \times 17,575 \times 4,75$ m y presenta como característica destacable el no contar con ningún tipo de hueco -ni de puertas ni de ventanas- al exterior, a fin de garantizar las condiciones de iluminación y temperatura exigibles en esta fase de la crianza. El acceso al mismo se realiza exclusivamente desde el pasillo distribuidor de la zona industrial mediante una única puerta corredera que permanecerá cerrada salvo en momentos en que las operaciones de entrada y salida de productos así lo exijan.
- ♣ *Almacén de producto terminado*: se emplazaría en la esquina SW de la edificación, con dimensiones libres interiores iguales, de forma exacta, a las del botellero, pero con la diferencia destacable con el mismo de que este sí contará con huecos de puertas y ventanas, tanto al exterior como al pasillo distribuidor de la zona industrial, a fin de garantizar su ventilación e iluminación y la agilidad de las operaciones de entrada y salida de dicho producto.
- ♣ *Embotelladora*: esta dependencia se emplazará en el centro del lateral E de la edificación, entre el almacén botellero y la zona de depósitos de fermentación a temperatura controlada.

Su configuración es irregular, a fin de permitir la instalación en la misma de todos los depósitos nodrizas necesarios, adoptando la forma de L. Su dimensión, en planta y en sentido longitudinal del conjunto de la edificación, es de 9,75 m, mientras que en el sentido transversal alcanza los 11,72 m ó 15,72 m según zonas. La altura se mantiene constante en todas la dependencia alcanzando los 4,75 m, iluminándose, de forma natural, mediante dos amplios ventanales emplazados en la fachada E que, al contar con módulos practicables, permiten también su ventilación.

Interiormente, y mediante las correspondientes puertas, se comunica con el distribuidor de la zona industrial y con el pasillo perimetral que rodea el foso de los depósitos de fermentación a temperatura controlada, pasillo o plataforma en que se emplazarán los equipos de frío y los depósitos isotermos de estabilización de vino y/o desfangado de mostos.

- ♣ *Oficinas, laboratorios, servicios y almacén de pequeño material:* este conjunto de dependencias, suficientemente intercomunicadas entre si y con las zonas de trabajo mediante los correspondientes distribuidores y pasillos, ocupan la zona NW de la edificación con dimensiones libres interiores en planta de 24,73 × 17,575 m y alturas variables que en el caso general alcanzarán los 2,85 m y en el de la caja del montacargas se incrementarán hasta los 4,65 m.

Como puede comprobarse analizando los correspondientes planos, parte de las dependencias que constituyen este conjunto se emplazarán sobre la cueva de crianza en barrica para lo cual se constituirá un forjado, cubierta de esta última, que como ya se señalaba, se describirá posteriormente al estudiar las características generales de la edificación.

Este edificio principal presenta en planta forma rectangular, estando constituido en realidad por dos naves, de estructura metálica, adosadas entre si en el sentido N-S y que comparten los pilares existentes en la alineación central.

Las dimensiones elementales en planta de cada una de esas naves serán, entre ejes, 45,- × 18,- por lo que las del conjunto alcanzarán los 45,00 × 36,00 m con altura en arranque de cubierta variable según zonas. Así, la generalidad de la edificación será de 5,00 m sobre cota ±0,00 m, pero en la zona ocupada por los depósitos de fermentación a temperatura controlada y sus pasillos de servicio, se incrementarán hasta los 7,00 m. Dicha zona más elevada se emplaza, como ya se citó anteriormente, en la esquina NE de la edificación ocupando una superficie de 20,- × 18,- m, medidos entre ejes.

Las características constructivas más importantes del conjunto se pueden resumir de la siguiente forma:

- ✓ *Cimentación:* la de muros se realizará en zanja corrida de 0,65 × 0,80 m con relleno de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa y la de pilares en zapatas de hormigón armado. Lógicamente, las dimensiones de cada tipo de zapata -existen hasta siete tipos- y sus armaduras varían según el tipo de pilar al que

correspondan, pero en los cálculos y mediciones correspondientes quedan reflejadas con suficiente claridad lo que hace innecesario detallarlas aquí nuevamente.

- ✓ *Cerramientos*: los cerramientos perimetrales o exteriores estarán constituidos por un zócalo de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa de $0,45 \times 1,00$ m sobre el que se asentará un muro formado por fábrica de ladrillo hueco doble de 1 pié de espesor, cámara de aire 8 cm. y tabique de ladrillo hueco de 7 cm., trabado a la fábrica de ladrillo mediante tizones, así mismo de ladrillo h.d. emplazados cada 1,- m tanto en sentido vertical como horizontal.

Los cerramientos de dependencias interiores varían entre la fábrica de ladrillo h.d. de $1\frac{1}{2}$ de espesor sobre zócalo de hormigón en masa de $0,40 \times 1,-$ m, la de 1 pié sobre zócalo del mismo material de $0,25 \times 1,-$ m (en ambos casos sobre cimentación en zanja corrida), la de $\frac{1}{2}$ pié asentado sobre soleras y la de tabicón de 9 cm. según zonas y alturas.

En las zonas subterráneas -foso de depósitos de fermentación a temperatura controlada, cueva de crianza en roble y foso de servicio de montacargas- los cerramientos perimetrales se realizarán mediante muros de hormigón armado para conjuntamente con las soleras -así mismo de hormigón armado- constituirán constructivamente vasos en los que se alojarán dichas instalaciones y servicios.

El espesor de las losas de hormigón armado que constituyen las referidas soleras será en todos los casos de 0,25 m, asentándose sobre firmes de piedra machacada y apisonada del mismo espesor, mientras que el de las que constituyen los cerramientos perimetrales varía según zonas. Así en el foso de depósitos de fermentación y en la cueva de barricas de roble será de 0,35 m, mientras que en el del foso y caja de la zona enterrada del montacargas alcanzará los 0,40 m.

La terminación de las caras vistas de todos los cerramientos, tanto interiores como exteriores, variará según situación y finalidad entre el enfoscado y fratasado con mortero de cemento (paramentos exteriores, zonas industriales interiores no específicas y en las que no puedan producirse vertidos o salpicaduras), el guarnecido y enlucido con yeso (zonas de oficinas y despachos) o el alicatado (laboratorio, servicios, zona de embotellado y zona de depósitos de fermentación y tratamiento frigorífico de vinos y/o mostos) señalándose en cada caso el indicado en las correspondientes mediciones.

- ✓ *Estructura*: como se señala con anterioridad, será totalmente metálica a base de pies derechos formados por perfiles HEB, fijados a las correspondientes zapatas mediante placas de anclaje y de altura y alma variable según zonas, sobre los que asentarán, mediante placas o ménsulas (según casos), las formas de la cubierta que, a su vez, soportarán las cargas transmitidas por esta última mediante correas IPN-120.

La pendiente de dicha cubierta será del 20% y el arriostramiento del conjunto queda garantizado tanto por las cruces de S. Andrés emplazadas en los planos de la misma en los vanos extremos, y en el central de la nave elemental, como por las situadas en los planos verticales de las fachadas E y W así mismo en los vanos extremos, por la carrera de atado de todas las cabezas de pilares a base de IPN-100 y por los dinteles intermedios sobre huecos.

El resto de las características estructurales se consideran suficientemente definidas en los cálculos, planos y mediciones adjuntas por lo que resulta innecesario extenderse más en su análisis.

- ✓ *Forjados*: el más importante es el que cubre la cueva de crianza en roble sobre el que se sitúa el almacén de pequeño material y buena parte del grupo de oficinas y servicios.

Las dimensiones en planta de dicho forjado serán de $22,70 \times 7,70$ m estando formado por viguetas de hormigón pretensado, bovedilla cerámica con relleno de senos a base de hormigón aligerado y capa de compresión armada con mallazo $15 \times 15 \Phi 10$ para reparto uniforme de cargas que en ningún caso -y así se señalará en el almacén de pequeño material- superarán los 600 Kg/m^2 como sobrecarga de uso.

Las viguetas de hormigón pretensado descansarán sobre jácenas metálicas IPN-280 que a su vez apoyarán en sus extremos en los muros longitudinales de la cueva. La separación entre dichas jácenas será de 1,10 m.

Un forjado de estructura similar a la descrita, pero con pequeña superficie -concretamente $2,85 \times 2,60$ m- se construirá en la parte superior de la caja del montacargas para soportar el electromotor y mecanismos de accionamiento y seguridad del mismo.

- ✓ *Soleras*: todas las soleras estarán formadas por un firme de piedra machacada y apisonada de 0,25m sobre el que asentará una segunda capa del mismo espesor de hormigón.

En la generalidad de los casos, en zonas industriales o de almacenamiento de importantes cargas unitarias (botellero, almacén de producto terminado, etc.) esa capa de hormigón irá armada con mallazo $15 \times 15 \Phi 10$ y solo en la zona de oficinas y servicios será de hormigón en masa, reduciendo en este caso su espesor a 0,20 m para terminarla con un solado de baldosa de gress.

En las zonas industriales la terminación de los pavimentos horizontales se realizará a base de resinas endurecedoras y antiácidas color verde.

- ✓ *Cubierta*: el material de cubrición a emplear será placa galvanizada, prelacada por ambas caras en color rojo y sujeta a las correas de cubierta mediante tornillos especiales, empleándose este mismo tipo de material en el peto perimetral

superior que recorrerá toda la edificación. La altura de dicho peto perimetral será de 2,50 m.

Las aguas pluviales sobre cubierta se evacuarán mediante canalones de PVC situados en la limahoya central y en los bordes de los faldones exteriores de la cubierta, entre estos y el peto perimetral. Dichos canalones verterán estas aguas mediante las correspondientes bajantes, emplazadas cada 5,00 m en las cajas de los pilares de estructura, en las arquetas que se construirán para dicho fin en el caso de la limahoya central, o a ras de aceras sobre ellas en el caso de canalones exteriores.

- ✓ *Aislamiento térmico:* en todas las dependencias, tanto industriales como de servicio, se dispondrá un aislamiento térmico de las zonas superiores de las mismas, bien mediante falsos techos en la generalidad de los casos, o bien en los planos de cubierta en el caso concreto de las zonas de depósitos de fermentación a temperatura controlada.

En el primer caso y en la zona de oficinas y servicios será del tipo autoportante, decorado en su cara vista y apoyado en los tabicones que limitan las distintas dependencias y despachos.

En las zonas industriales -almacenes, distribuidores y embotelladora- presentará su cara vista simplemente recubierto de lámina protectora de PVC, soportándose en la propia estructura de cubierta.

Finalmente en la zona de depósitos de fermentación y sus pasillos perimetrales el aislamiento será del último tipo citado, situándose en los planos de cubierta apoyados en las alas inferiores de las correas de la misma.

Todos estos tipos de aislamientos de zonas superiores, unidos al que se conseguirá con las cámaras de aire de los muros perimetrales, garantizan el mantenimiento de temperaturas adecuadas a los procesos y trabajos a desarrollar.

- ✓ *Carpintería:* la interior y exterior de zonas industriales será metálica con chapa tipo Pegaso y generalmente con elementos de corredera, salvo la que da acceso al pasillo distribuidor- puerta situada en la fachada W- que será basculante.

La puerta de acceso del exterior de la zona de depósitos de fermentación será de aluminio lacado y la principal, que da paso al hall de la zona de oficinas y servicios, será de luna pulida íntegramente.

Las puertas interiores de la zona de oficinas y servicios serán todas de madera, con las características y dimensiones unitarias que se señalan en las mediciones.

La carpintería de ventanas y ventanales se realizará íntegramente a base de perfiles de aluminio lacado, con dimensiones y características reseñadas así mismo en las mediciones y con el tipo de acristalamiento que en el correspondiente capítulo de las mismas se indica.

Una vez más, y para el estudio de características constructivas no reseñadas hasta aquí, parece aconsejable remitirse a los planos, cálculos, mediciones adjuntas en favor de una mínima concisión.

2.3.1.4.- Urbanización general

Dado la situación de la parcela en que se emplazarán las construcciones hasta aquí estudiadas (en el centro de la explotación y próxima a otras construcciones como almacenes báscula, etc.) la urbanización se reduce a la pavimentación del edificio principal.

La primera incluirá una excavación de 0,30 m de profundidad en toda la superficie de la parcela no edificada para retirada de la capa vegetal que será sustituida por un firme de piedra machacada y apisonada del mismo espesor con recebo fino de gravilla e impregnación asfáltica en dos riegos.

El acerado perimetral del edificio principal se realizará a base de un firme de piedra de 10 cm. de espesor sobre el que se asentará una solera de hormigón en masa, así mismo de 10 cm, que se terminará a base de pavimento de cemento ruleteado, protegiéndose todo ello exteriormente con bordillo prefabricado de hormigón.

2.3.2.- **Instalación eléctrica**

La obtención de la energía eléctrica para la industria se contrata con la compañía Unión Fenosa, que suministra la energía en alta tensión. La finca cuenta con un transformador de 250 KVA que se alimenta de la red y proporciona una tensión de 380 V entre fases y 220 V entre fase y neutro. La acometida de la red en baja tensión va enterrada en zanja.

Todas las líneas de la industria son de conductores de cobre con aislamiento de policloruro de vinilo. Las conducciones se hacen dentro de tubos de PVC, o sobre bandeja metálica dependiendo de la instalación.

La instalación eléctrica consta de dos redes separadas, por un lado la de fuerza y por otro la de alumbrado.

Se dispone de alumbrado de emergencia que permita en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil hacia el exterior.

Se instalan puestas a tierra con objeto de eliminar la tensión que pueden presentar las masas metálicas respecto a tierra y para asegurar las protecciones y disminuir el riesgo de averías.

✓ Instalación de fuerza: Las necesidades de potencia son de 280,02 kW y los conductores son trifásicos.

✓ Instalación de alumbrado: Para el alumbrado interior de la nave se han utilizado dos tipos de lámparas según las necesidades de cada departamento:

-Lámparas de vapor de mercurio de color corregido de tipo HPL (alta presión) con pantalla metálica normal y potencias de 250 y 400 W que proporcionan un flujo luminoso de 5.600 y 20.500 lúmenes respectivamente.

Tubos fluorescentes, a equipar con 3 lámparas de 40 W, empotrable, dotada de celosía, alargada, de lados no luminosos. El flujo total de la lámpara equipada es $T=80 \times 40 \times 3 = 9.600$ lúmenes.

Para el alumbrado exterior se utilizarán lámparas de vapor de mercurio de 150 y 250W.

Las necesidades totales de potencia para el alumbrado interior y exterior son de 23,369kW y los conductores son monofásicos.

3.- PRESUPUESTO Y RESUMEN GENERAL DEL MISMO

Presupuesto de ejecución por Contrata de OBRA CIVIL E INSTALACIONES	732.263,93 €
Presupuesto por compra directa de MAQUINARIA Y EQUIPOS	<u>687.898,77 €</u>
	1.430.162,70 €

16% I.V.A. 228.826,03 €

TOTAL DEL PRESUPUESTO 1.658.988,73 €

Asciende el total de Presupuesto del presente proyecto de diseño de una Bodega de Elaboración, Crianza y Embotellado de vino en el término municipal de Villamanta (Madrid) a la cantidad de un millón seiscientas cincuenta y ocho mil novecientas ochenta y ocho euros y setenta y tres céntimos.

Ciudad Real, febrero de 2004.

El alumno:

Fdo: Ignacio Figueroa Villota.

4.- DISPOSICIONES LEGALES.

En la reglamentación aplicable al presente proyecto de han tenido en cuenta las siguientes disposiciones generales básicas de carácter obligatorio que afectan tanto a la realización del proyecto como a la ejecución de la obra.

4.1.- Legislación referente a edificaciones

- Norma MV 101/1962. Acciones en la edificación. Decreto 195/1963 de 17 de enero (B.O.E. 1962-02-09).
- Norma sismorresistente PDS-1974. Parte A. Decreto 3.209/1974 de 30 de agosto (B.O.E. 21-11-74).
- Norma MV-102/1975. Acero laminado para estructuras de edificación. Decreto 2899/1976 de 16 de septiembre. (B.O.E. 1976-12-24).
- Norma MV-103/1972. Cálculo de estructuras de acero laminado en edificación. Decreto 1.353/1973 de 12 de abril. (B.O.E. 1973-06-27 y 28).
- Norma MV-104/1966. Ejecución de estructuras de acero laminado en edificación. Decreto 1.851/1967 de 3 de junio (B.O.E.) 1967-08-25).
- Norma MV-105/1967. Roblones de acero. Decreto 685/1969 de 30 de enero. (B.O.E. 1969-04-22)).
- Norma MV-106/1968. Tornillos ordinarios y calibrados, tuercas y arandelas de acero para estructuras de acero laminado. Decreto 685/1969 de 30 de enero. (B.O.E. 1969-04-22).
- Norma MV-107/1968. Tornillos de alta resistencia, tuercas y arandelas. Decreto 685/1969 de 30 de enero. (B.O.E. 1969-04-22).
- Norma MV-108/1976. Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación. R.D. 3.180/1979 de 7 de diciembre. (B.O.E. 1980-01.04).
- UNE-14-035. Sobre cálculo de uniones soldadas y sus correspondientes desarrollos, las UTE.
- NBE-AE-88. Acciones en la edificación.
- NTE-ECT. Estructuras-cargas térmicas.
- NTE-ECR. Estructuras-cargas retracción.
- NTE-ECV. Estructuras-cargas viento.

- Fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas. RD 1.630/1980 de 16 de julio. (B.O.E. 1980-08-08).
- EH-99. Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Instrucción NBE-AE-88, acciones en la edificación; capítulos I, II, III, IV, V, VI y VII así como NTE-EC-6.
- Instrucciones NBE-MV 102-1975, acero laminado para estructuras en edificación; capítulos I, II, apéndice B.
- Instrucciones NBE-MV 103-1972, cálculo de la estructura de acero laminado en edificación; capítulos I, II, III, IV, V, Anejo 6.
- Instrucciones NBE-MV 104-1966, ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación.
- Norma EH-91-95 y 99, artículos 40.2 y 40.3: anclaje de las barras lisas y corrugadas.

4.2- Legislación referente a la industria.

A) NORMATIVA GENERAL:

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (B.O.E. de 7 y 30 de diciembre de 1961 y de 2 y 7 de mayo de 1962).
- Instrucciones Complementarias para la Aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. Orden del Ministerio de la Gobernación de 15 de marzo de 1963 (B.O.E. de 2 de abril de 1963).
- Protección del Ambiente Atmosférico. Ley 38/1972 de la Jefatura de Estado de 21 de diciembre de 1972.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 482/2002 de 18 de septiembre)
- Desarrollo de la Ley de Protección al Medio Ambiente Atmosférico. Decreto 833/1975 del Ministerio de Planificación de Desarrollo del 6 de febrero de 1975.
- Normas del Ministerio de Trabajo sobre Seguridad e Higiene (B.O.E. de 12 y 16 de marzo de 1971).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. de 9 de octubre de 1973 y 27, 28, 29 y 31 de diciembre de 1973).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del Ministerio de Obras Públicas del 28 de julio de 1974; (B.O.E. de 2 y 3 de octubre de 1974).
- Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 9 de diciembre de 1979 (B.O.E. de 13 de enero de 1976).
- Real Decreto 1244/1979 de 8 de septiembre que aprueba el reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Real Decreto 1244/1979 de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Presión.

B) NORMATIVA ESPECÍFICA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Lugares de trabajo

- Directiva del Consejo 89/391/CEE, de 12 de junio de 1989; relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Directiva del Consejo 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989; relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo (primera directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE):

Ventilación y climatización:

- Orden de 9.3.71 (Ministerio de Trabajo), Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Art. 30: Ventilación, temperatura y humedad.
- Orden de 16.7.81 (Ministerio de Presidencia). Instrucciones Técnicas Complementarias de Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria. IT.IC.02: Exigencias ambientales y de confortabilidad.
- Norma UNE 100-011. Ventilación para una calidad del aire aceptable en los locales.

Ruido:

- Real Decreto 1316 de 1989, “Sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo”.
- Normas UNE relativas a protectores auditivos.

Vibraciones:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Artículo 31: Ruidos, vibraciones y trepidaciones. (Orden del Ministerio de Trabajo de 9/3/71).
- Norma UNE.ENV 28041 (94)

- Norma UNE-EN 30326-1
- Norma ISO 2631
- Norma ISO 5349

Iluminación:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OGSHT.) (O.M.T. 9 de marzo 1971).
- Norma internaciones ISO 8995 (Primera edición 1989-10-01).

Calor y frío:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971.
- Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos. Norma española UNE-EN 27726, marzo de 1995.
- Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico. Norma española UNE-EN 28996, marzo 1995.
- Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT. Norma española UNE-EN-27243, enero 1995.
- Norma internacional ISO 7933, julio 1989.
- Norma europea CEN 27730, julio 1993.