



## MEMORIA DE CÁLCULO

### CAPÍTULO I: ESTUDIO DE LAS INSTALACIONES Y LA MAQUINARIA

#### 1.- OBJETO

Como su título indica, el presente anejo tiene por objeto la justificación de la maquinaria e instalaciones elegidas, tanto en el aspecto funcional como en el de sus rendimientos.

#### 2.- INTRODUCCIÓN

La disposición de dicha maquinaria e instalaciones complementarias se estima queda reflejada con suficiente claridad en los correspondientes planos, por lo que en este apartado tan solo analizaremos de forma secuencial, los elementos fundamentales que intervienen en las distintas fases esenciales del proceso como la recepción de la uva, la obtención del mosto y pastas tintas, la elaboración de vinos propiamente dicha, la crianza y el embotellado.

#### 3.- DATOS PARA EL DIMENSIONADO.

Para el dimensionado de nuestras instalaciones tendremos en cuenta sus datos que en la siguiente tabla se recogen:

Número de hectáreas	4 Ha
Rendimiento por hectárea	15109
Rendimiento medio vino/uva	0,8
Rendimiento medio orujo/uva	0,15
Rendimiento medio palillo/uva	0,05
Densidad de los racimos en la tolva de recepción	700 kg/m <sup>3</sup>
Densidad del orujo debidamente compactado	650 kg/m <sup>3</sup>
Densidad mosto/uva	1 Tm/m <sup>3</sup>
Días de recolección	15 días
Horas de recepción	5 horas
Sobredimensionado	20 %

#### 4.- CANTIDAD DE UVA A PROCESAR

Entrada total:

$$\text{Uva producida} = 4 \cdot 15.109 = 60.436 \text{ kg}$$



La duración de la campaña será de 15 días:

$60.436 / 15 \text{ días} = 4.030 \text{ kg de uva al día}$   
Realizamos un sobredimensionado del 20%:

$60.436 \cdot 1,2 = 72.523 \text{ kg total de uva producida}$

$4.030 \cdot 1,2 = 4.835 \text{ kg de uva al día}$

De los cuales:

- Raspones:  $4.835 \cdot 0,05 = 242 \text{ kg de raspones al día}$
- Orujo:  $4.835 \cdot 0,15 = 726 \text{ kg de orujo al día} \rightarrow \rho = 650 \text{ kg/m}^3 \rightarrow 1116 \text{ litros/día}$
- Mosto:  $4.835 \cdot 0,8 = 3.868 \text{ kg de mosto al día} \rightarrow \rho = 1 \text{ kg/l} \rightarrow 3.868 \text{ litros/ día}$

Obtendremos tres tipos de mostos dependiendo de la presión que le apliquemos a la uva. Habrá tres niveles de calidad; el mosto de primera calidad la llamaremos yema (60%), el de segunda calidad le denominamos prensa ligera (20%) y finalmente es de tercera calidad, apretón, que supone un 20%.

Yema (60%)	2.321 litros de yema al día
Prensa ligera (20%)	774 litros de prensa ligera al día
Apretón (20%)	774 litros de apretón al día

## 5.- CAPACIDAD DEL GRUPO DE RECEPCIÓN.

Se dispondrá un grupo de recepción, ya que la recepción es de una sola variedad de uva, suponiendo su rendimiento el mismo para todos los días (máximo entrada), el cual corresponde a la de uva Tempranillo con 4.835 kg. uva / día.

Estimando una duración real de trabajo del grupo de recepción de cinco horas / día se obtiene el rendimiento horario elegible, que será:

$$4.835 \text{ kg} / \text{día} / 5 \text{ horas} / \text{día} = 967 \text{ kg} / \text{hora} \approx 970 \text{ kg} / \text{hora}$$

La tolva que nos encontramos en la instalación es de  $10 \text{ m}^3$ , la cual cumple nuestras necesidades completamente al estar sobredimensionado, ya que necesitaríamos una tolva de 2 a  $3 \text{ m}^3$ .

## 6.- NÚMERO DE DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN A TEMPERATURA CONTROLADA.

**6.1.- Tipo de depósito a emplear y características**

Se instalarán depósitos de acero inoxidable isoterms con camisas periféricas para circulación de agua pre-enfriada y de tipo autovaciante que permiten la elaboración del vino tinto, y además se pueden utilizar para otros procesos propios de la bodega.

**6.2.- Número de depósitos a instalar.**

La producción de yema a lo largo de la campaña es de 34.815 litros de los cuales todo irá destinado para embotellamiento, que se distribuirán de la siguiente forma:

- 60 % de vino tinto joven  $\rightarrow$  20.889 litros.
- 40% de vino envejecido  $\rightarrow$  13.926 litros.

El vino envejecido al cabo de 2 meses debe pasar a las barricas, por lo que emplearemos depósitos grandes que nos sirvan para trasegar el vino joven, con lo que emplearemos para ambos, depósitos iguales.

Se emplearán depósitos de 2500 litros de acero inoxidable (descritos en la memoria descriptiva), y serán  $20.889 / 2500 = 9$  depósitos de 2500 litros, pero por seguridad se pondrá 10 para el vino tinto joven. Mientras que para el vino envejecido serán

$13.926 / 2500 = 6$  depósitos de 2500 litros, pero al igual que antes también se pondrá uno más por seguridad, en total 7 depósitos para el vino envejecido.

Para el vino envejecido hemos de tener unas barricas. Se ha pensado tener un vino de tres años, por lo que si en cada barrica (están descritas en la memoria descriptiva) entran 225 litros de vino, hemos de emplear  $13.926 / 225 = 62$  barricas por año. Éstas serán las barricas que se han de tener el primer año, teniendo en cuenta el espacio para las barricas de los años siguientes, y que el tercer año se vaciarán las barricas del primero, se han de disponer de  $62 \cdot 3 = 186$  barricas para el envejecido total del vino.

Por lo tanto necesitamos un total de:

- 17 depósitos de acero inoxidable de 2500 litros.
- 186 barricas de madera de 225 litros.

La instalación como ya se ha citado en la memoria descriptiva se disponen de 9 depósitos en la bodega, con lo que la inversión se hará de 8 más. También se disponen de 181 barricas de madera de este tipo, con lo que la inversión se hará de 5 barricas más.

**7.- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS****7.1.- Introducción**



Las necesidades de frío dentro de la bodega que se proyecta vienen determinadas por tres procesos clave en la elaboración de los vinos de calidad: la fermentación, la estabilización y el desfangado por frío de los mostos blancos. Dentro de estos procesos es el de fermentación el que requiere mayores necesidades.

## **7.2.- Control del proceso de fermentación**

### **7.2.1.- Consideraciones preliminares**

Para el cálculo de las necesidades frigoríficas se tendrán en cuenta los siguientes datos:

- Temperatura de entrada de mostos y pastas: 28 °C
- Grados alcohólicos que se esperan obtener:

o Vinos tintos: 13 ° G.L.

- Horas al día de funcionamiento del compresor: 18 horas/día como máximo.
- El cálculo de las frigorías/hora necesarias está basado en el de la suma:  $Q_1 +$

$Q_2$ ,

siendo:

$Q_1$  el calor desprendido en el pre-enfriamiento:

$$Q_1 = V (T_e - T_f)$$

o V: Volumen de mosto tratado diario en litros.

o  $T_e$ : Temperatura de entrada del mosto.

o  $T_f$ : Temperatura de fermentación (tintos 25°C y blancos 18°C).

$Q_2$  el calor producido y no dispersado en la fermentación:

$$Q_2 = \frac{V \cdot 1,3 \cdot (^\circ GL) \cdot N}{n}$$

o V: Volumen del mosto en fermentación en lts.

o °G.L: Grado alcohólico que se espera obtener.

o N: Número de depósitos en fermentación.

o n: Días de fermentación estimados.

### **7.2.2.- Elección del día de máxima necesidad frigorífica**

Como estamos en el caso de tener un tipo de uva, y por lo tanto obtendremos un mismo tipo de vino las necesidades frigoríficas serán todos los días el mismo, teniendo en cuenta para ello que:

- El calor de pre-enfriamiento en el tinto lo hace a 25° C.
- El calor de fermentación en el caso de la elaboración es mayor debido que tiene una mayor graduación que el vino blanco

### **7.2.3.- Capacidad frigorífica necesaria del compresor**



En ese día el calor desprendido a absorber será:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 \text{ siendo:}$$

$$Q_1 (\text{calor de preenfriamiento}): 3.868 \times (28-25) = 11.604 \text{ Kcal.}$$

$Q_2$  (calor desprendido en fermentación) =

$$= \frac{3.868 \cdot 1,3 \cdot 13 \cdot 17}{6} = 185.212 \text{ Kcal}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 = 11.604 + 185.212 = 196.816 \text{ Kcal.}$$

La potencia frigorífica del compresor será entonces:

$$102899 \text{ Kcal/18 h} = 10934 \text{ Frig/h}$$

Adoptando un margen de seguridad del 10% la capacidad frigorífica a instalar será de:  
**12.028 Frig/h.**

#### **7.2.4.- Sistema de refrigeración empleado en el control de la fermentación**

Entre los distintos sistemas para el control de las temperaturas de fermentación se ha optado por el de refrigeración de los depósitos por camisas periféricas a través de la que circula agua pre-enfriada en el grupo frigorífico, que absorbe el calor desprendido, y no dispersado, en el proceso fermentativo. Este es el sistema más empleado y permite mediante los correspondientes termostatos, el mantenimiento de las temperaturas programadas para cada caso.

#### **7.3.- Necesidades de frío en la estabilización**

En la estabilización, el vino es llevado a temperaturas menores de 0°C durante un periodo que va entre 6 y 7 días, para que cristalicen y precipiten las sales tartáricas. La temperatura exacta a la que es llevado el vino depende de su grado alcohólico. Se suele emplear la siguiente fórmula práctica:

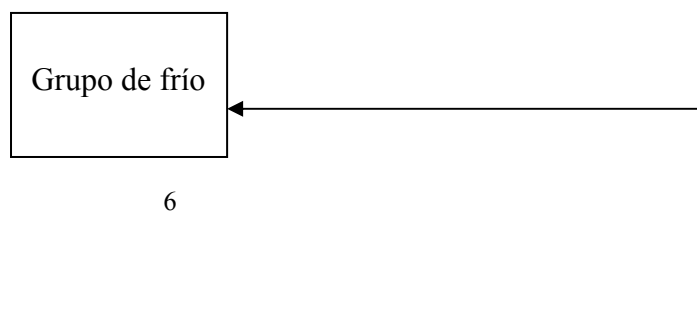
$$T = -(G/2) + 1$$

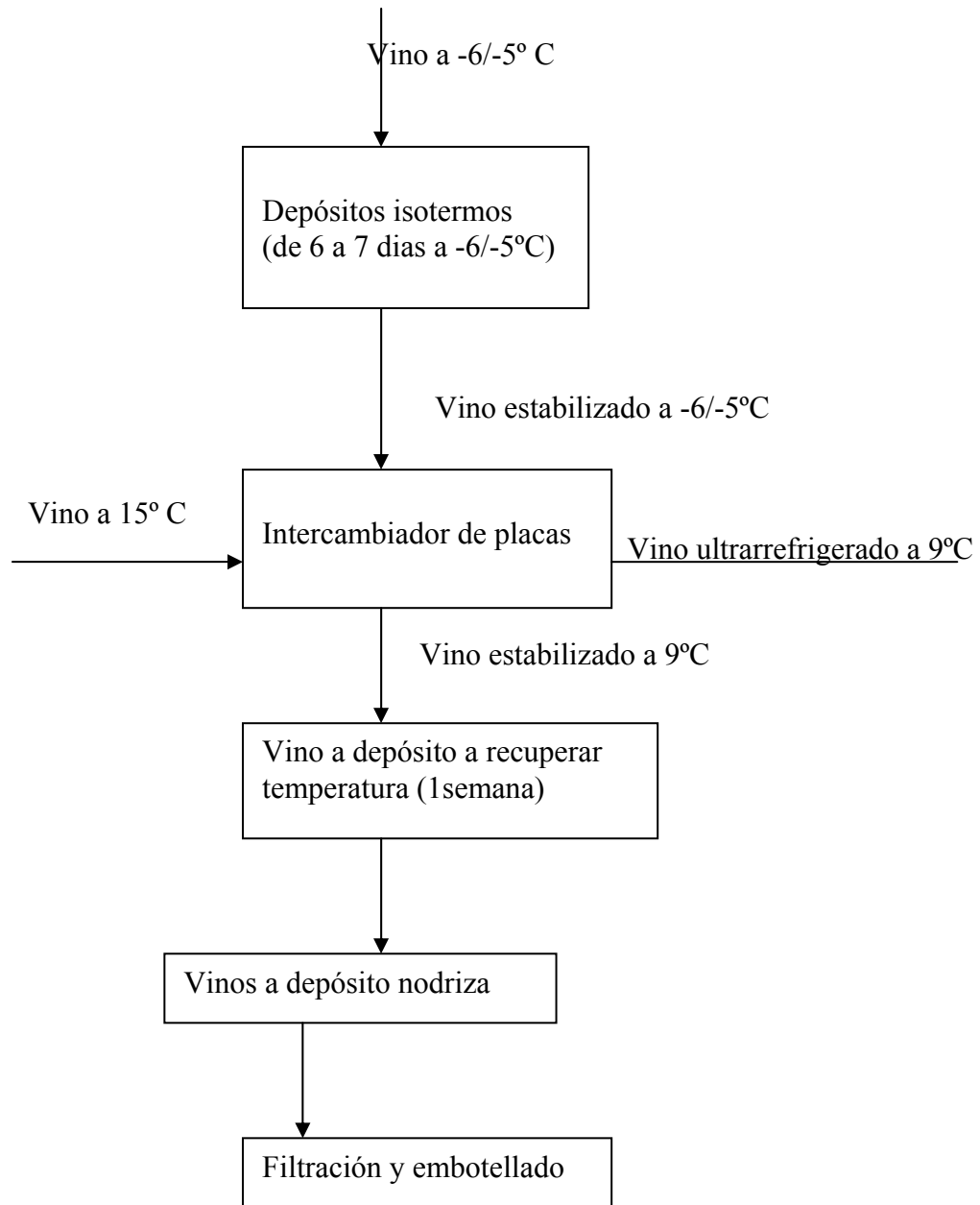


Así, puesto que tenemos un vino de 13° de graduación alcohólica, la temperatura a la que es llevado es de  $-5,5^{\circ}\text{C}$  ( $E - (13^{\circ}\text{C} / 2) + 1$ ). Con esta temperatura el vino no se congela, pero las sales tartáricas cristalizan y precipitan.

Se empleará para rebajar la temperatura del vino el equipo frigorífico instalado, que cumple holgadamente con las necesidades frigoríficas calculadas para la estabilización.

A continuación se representa esquemáticamente los pasos a seguir:





## 8.- CÁLCULO DE TUBERÍAS.

Para el cálculo de tuberías realizamos lo siguiente en cada una de las partes del proceso:

- Análisis del caudal que circulará por cada una de ellas.



- Dimensionamiento de la sección del tubo teniendo en cuenta el caudal y la velocidad del mismo, usando la expresión.

$$Q = v \cdot A$$

- Cálculo del espesor mínimo de pared para las tuberías en función de la presión interna, dada por la expresión extraída del código ASA-B31:

$$t = \frac{P \cdot D_0}{2 \cdot (S \cdot E + P \cdot \gamma)} + C$$

Donde:

- t: espesor del cálculo.
- P: presión del cálculo.
- S: fatiga admisible a la temperatura del cálculo (dada por el código ASA-B31)
- D<sub>0</sub>: diámetro del tubo.
- E: coeficiente de unión. Varía entre 0,6 y 1, según el procedimiento de soldadura.
- γ: coeficiente variable entre 0,4 y 0,6, según la temperatura y los aceros.
- C: sobreespesor de corrosión, erosión o profundidad del roscado.

La fatiga máxima admisible S, la calcularemos según la temperatura de trabajo y con ella mirando en las tablas del Manual del Ingeniero Químico de ROBERT H. PERRY obteniéndose el valor requerido, que para nuestro caso es:

TUBERÍA	MATERIAL	FATIGA MÁX. ADMISIBLE
TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE	AISI 302	100° F 18.750

El sobreespesor de corrosión C lo tomaremos siempre como 3 mm.

### 8.1.- Tubería de depósito de mosto de yema a centrífuga, a depósitos exteriores y depósitos de fermentación.





$$\text{Caudal: } 2.321 \text{ l/día} \xrightarrow{5 \text{ horas}} 464,2 \text{ l/h} \xrightarrow{1 \text{ hora}=60 \text{ s}} 7,74 \text{ l/s} \xrightarrow{1000 \text{ l}=1 \text{ m}^3} 7,74 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

**Diámetro:** Para calcular el diámetro de la tubería correspondiente desarrollamos la siguiente expresión:

$$Q = v \cdot A \rightarrow Q = v \cdot \pi \cdot r^2 \rightarrow Q = v \cdot \frac{D^2}{4} \rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v \cdot \pi}}$$

Como sabemos que:

- ✓  $v = 1,5 \text{ m/s}$
- ✓  $Q = 7,74 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

Obtenemos un diámetro:

$$D = 0,08105 \text{ m} = 81,05 \text{ mm} \rightarrow D = 90 \text{ mm}$$

### 8.2.- Tubería de depósito de prensa ligera a depósitos exteriores.

$$\text{Caudal: } 774 \text{ l/día} \xrightarrow{5 \text{ horas}} 154,8 \text{ l/hora} \xrightarrow{1 \text{ hora}=60 \text{ s}} 2,58 \text{ l/s} \xrightarrow{1000 \text{ l}=1 \text{ m}^3} 2,58 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

**Diámetro:** Utilizamos la expresión anterior:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v \cdot \pi}}$$

Como sabemos que:

- ✓  $v = 1,5 \text{ m/s}$
- ✓  $Q = 2,58 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

Obtenemos un diámetro:

$$D = 0,04680 \text{ m} = 46,80 \text{ mm} \rightarrow D = 50 \text{ mm}$$

### 8.3.- Tubería de depósito de apretón a depósito exterior.

$$\text{Caudal: } 774 \text{ l/día} \xrightarrow{5 \text{ horas}} 154,8 \text{ l/hora} \xrightarrow{1 \text{ hora}=60 \text{ s}} 2,58 \text{ l/s} \xrightarrow{1000 \text{ l}=1 \text{ m}^3} 2,58 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

**Diámetro:** Utilizamos la expresión anterior:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v \cdot \pi}}$$



Como sabemos que:

- ✓  $v = 1,5 \text{ m/s}$
- ✓  $Q = 2,58 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

Obtenemos un diámetro:

$$D = 0,04680 \text{ m} = 46,80 \text{ mm} \rightarrow D = 50 \text{ mm}$$

#### **8.4.- Tubería de Despalilladora-Estrujadora hasta escurridor autodeslizante.**

$$\text{Caudal: } 3.868 \text{ l/día} \xrightarrow{5 \text{ horas}} 773,6 \text{ l/hora} \xrightarrow{1 \text{ hora}=60 \text{ s}} 12,89 \text{ l/s} \xrightarrow{1000 \text{ l}=1 \text{ m}^3} \mathbf{12,89 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}}$$

**Diámetro:** Utilizamos la expresión anterior:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v \cdot \pi}}$$

Como sabemos que:

- ✓  $v = 1,5 \text{ m/s}$
- ✓  $Q = 12,89 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

Obtenemos un diámetro:

$$D = 0,01094 \text{ m} = 10,94 \text{ mm} \rightarrow D = 20 \text{ mm}$$

#### **9.- Bombas.**

El tipo de bomba elegido para todas las situaciones es móvil. Su traslación se lleva a cabo gracias a que está sobre un soporte rodado, una especie de carrito.

Sus posibilidades de movimiento permiten su uso en los distintos puntos de la nave en que se puede requerir su presencia, ya sea por la necesidad de disponer de caudales mayores o porque se produzca rotura de alguna otra.

Todo esto proporciona una flexibilidad en el trasiego que a largo plazo supone un ahorro de trabajo y dinero.

Usaremos bombas centrífugas de tipo radial (que se engloban dentro del grupo de bombas de Energía cinética, en las que la energía es comunicada al fluido por un elemento rotativo que imprime al líquido un movimiento rotativo que se transforma luego, en parte, en energía de presión) realizando el cálculo de las limitaciones de succión de la bomba ya que cada vez que la presión de un líquido cae más allá de la presión de vapor correspondiente a su temperatura, el líquido tenderá a evaporarse. Cuando esto sucede eiwpdentro de una bomba en funcionamiento, las burbujas de vapor serán arrastradas hasta una región donde se alcanza una presión más elevada y allí desaparecen. Se produce un efecto de implosión (se pasa de un volumen mayor a un volumen menor).

Este fenómeno se conoce como CAVITACIÓN.



Cuando la presión de la tubería de aspiración cae por debajo de la presión de vapor se forma este y es arrastrado por la corriente. Estas burbujas de vapor o “cavidades” desaparecen bruscamente cuando alcanzan zonas de presiones más altas en su camino a través de la bomba.

Debe evitarse ya que produce erosión del metal, vibración, flujo reducido, pérdidas de eficacia y ruido.

Para evitar este fenómeno, es necesario mantener la carga neta de succión positiva requerida,  $NPSH_{requerido}$ , que es la carga total equivalente del líquido en la línea del centro de la bomba menos la presión de vapor. Para esto al diseñar la instalación de una bomba debe cuidarse que la carga de succión positiva disponible sea igual o mayor que la requerida de la bomba.

Entonces para el cálculo de las bombas se siguen los siguientes pasos en cada una de las partes del proceso:

(1) Cálculo del  $NPSH_{disponible}$  mediante la expresión:

$$NPSH_{disponible} = \pm Z_1 + \frac{P_1 - P_v}{\rho} \cdot 10 - h_f$$

Donde:

$Z_1$ : carga de altura en m.

$P_1$ : presión absoluta que activa en el tanque en  $\text{kgf/cm}^2$

$P_v$ : presión de vapor del mosto a  $20^\circ\text{C}$  en  $\text{kgf/cm}^2$

$\rho$ : peso específico en  $\text{kg/dm}^3$

$h_f$ : pérdida de carga en m

(2) Cálculo de la potencia de la bomba empleado la fórmula para calcular los C.V. necesarios.

$$P = \frac{1000 \cdot \rho \cdot H \cdot Q}{75 \cdot \eta}$$

Donde:

P: potencia en C.V.

$\rho$ : densidad en  $\text{g/cm}^3$

H: altura en metros.

Q: caudal en  $\text{m}^3/\text{s}$

$\eta$ : rendimiento, que se toma como  $\eta = 0,6$

$\rho$ : densidad media del mosto es de  $1,09 \text{ g/cm}^3$ .

La pérdida de carga por metro lineal de tubería es  $0,035$

Las longitudes equivalentes que adoptamos serán:

- codo: 5 metros
- bomba: 7 metros
- válvula: 7 metros

### 9.1.-Bomba de depósito de mosto de yema a centrífuga.

Se estudiará el caso más desfavorable, que es cuando tenemos que llenar el depósito más alejado procedente de la salida del desvinador inclinado:



**NPSH<sub>disponible</sub>**

- La carga en altura será negativa ya que el depósito mide 5 metros de profundidad y la bomba está a ras del suelo:

$$Z_1 = - 5 \text{ m}$$

- La presión que actúa en el tanque es la atmosférica ya que está descubierto.

$$P = 1,033 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

- La presión de vapor del mosto a 20°C es, de:

$$P_v = 0,12 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

- La densidad del mosto es de 1,09 kg / dm<sup>3</sup>
- Para el cálculo de  $h_f$  sólo se tiene en cuenta la parte de aspiración de la bomba; sabiendo que la pérdida de carga por metro lineal es de 0,035.

$$\text{metros de tubería: } 5\text{m} + 1\text{m} = 6\text{m}$$

$$1 \text{ codo} = 5 \text{ m}$$

$$h_f = (6+5) \cdot 0,035 = 0,385$$

Sustituyendo en la fórmula obtenemos:

$$NPSH_{disponible} = -5 + \frac{1,033 - 0,12}{1,09} \cdot 10 - 0,385$$

$$NPSH_{disponible} = 3\text{m}$$

**Potencia de la bomba.**

$$H = h + 0,1 \cdot L$$

$$h = 5 + 2 = 7 \text{ m}$$

$$\text{Longitud} = 5 + 2 + 2 + 0,5 = 9,5 \text{ m}$$

$$\text{Nº codos} = 4$$

$$\text{Nº válvulas} = 0$$



$$N^{\circ} \text{ bombas} = 1$$

$$L_{\text{total}} = 9,5 + (4 \cdot 5) + (1 \cdot 7) + (0 \cdot 7) = 36,5 \text{ m}$$

$$Potencia = \frac{1000 \cdot 1,09 \cdot 10,65 \cdot 7,74 \cdot 10^{-3}}{75 \cdot 0,6} = 1,99 \text{ C.V.}$$

Si empleamos un factor de seguridad de 1,5:

$$P = 1,594 \cdot 1,5 = 2,99 \text{ C.V.}$$

Se utilizará la bomba que hay en bodega que es de 3 C.V. modelo DRY-88 de la marca DELOULE, que para 11 metros mueve 34.000 l / h.

## **9.2.- Bomba de centrífuga a depósitos de fermentación y exteriores.**

Estudiaremos el caso más desfavorable, éste será para el caso del depósito más alejador ( con más longitud y codos).

Nos referimos a la potencia de la bomba que me permite el llenado del depósito de fermentación más alejado.

**NPSH<sub>disponible</sub>.**

$$Z_1 = - 0,5 \text{ m}$$

$$P = 1,033 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

$$P_v = 0,12 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

$$\text{Densidad} = 1,09 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

Calculamos hf:

$$\text{Metros de tubería de succión: } 0,5 + 0,5 = 1 \text{ m}$$

$$1 \text{ codo} = 5 \text{ m} \cdot 1 = 5 \text{ m}$$

$$hf = (1+5) \cdot 0,035 = 0,21 \text{ m}$$

Así sustituimos en la fórmula del NPSH<sub>disponible</sub> y nos queda:

$$\text{NPSH}_{\text{disponible}} = 7,66 \text{ m}$$

**Potencia de la bomba.**



$$H = h + 0,1 \cdot L_{\text{total}}$$

$$h = 0,5 + 5 = 5,5 \text{ m}$$

$$\text{Longitud} = 0,5 + 0,5 + 5 + 5 + 39 + 34 + 3 = 87 \text{ m}$$

$$N^{\circ} \text{ codos} = 4$$

$$N^{\circ} \text{ válvulas} = 10$$

$$N^{\circ} \text{ bombas} = 1$$

$$L_{\text{total}} = 87 + (4 \cdot 5) + (10 \cdot 7) + (1 \cdot 7) = 184 \text{ m}$$

$$\text{Entonces } H = 5,5 + 0,1 \cdot 184 = 23,9 \text{ m}$$

Sustituyendo en la formula:

$$\text{Potencia} = 1,33 \text{ C.V.}$$

Empleando un factor de seguridad de 1,5:

$$\text{Potencia} = 1,33 \cdot 1,5 = 1,995 \text{ C.V.}$$

A falta de su existencia en la bodega alquilada nos hemos decidido por una bomba de 2 C.V. del modelo EXTR DRY 62 de la marca DELOULE que para 25 metros mueve 12.000 l / h.

### **9.3.- Bomba de depósito de apretón a depósitos exteriores.**

Al igual que antes estudiaremos el caso más desfavorable que será un depósito prácticamente vacío. El depósito tendrá 3 m de profundidad y la bomba estará situada en el suelo.

**NPSH**<sub>disponible</sub>

$$Z_1 = -3\text{m}$$

$$P = 1,033 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

$$P_v = 0,12 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

$$\text{Densidad} = 1,09 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

Calculamos hf:

$$\text{Metros de tubería de succión} = 3 \text{ m}$$

$$1 \text{ codo} = 5 \cdot 1 = 5 \text{ m}$$



$$\text{Entonces } h_f = (5+3) \cdot 0,035 = 0,28$$

Sustituyendo en la fórmula para el  $NPSH_{\text{disponible}}$  obtenemos:

$$NPSH_{\text{disponible}} = 5,096$$

### **Potencia.**

$$H = h + 0,1 \cdot L_{\text{total}}$$

$$h = 3 + 7 = 10$$

$$\text{Longitud} = 3 + 0,7 + 7 + 5,05 + 5,55 = 21,3 \text{ m}$$

$$N^{\circ} \text{ codos} = 4$$

$$N^{\circ} \text{ válvulas} = 0$$

$$N^{\circ} \text{ bombas} = 1$$

$$L_{\text{total}} = 21,09 + (4 \cdot 5) + (0 \cdot 7) + (1 \cdot 7) = 48,09 \text{ m}$$

$$H = 10 + (0,1 \cdot 48,09) = 14,8$$

Entonces: Potencia = 0,738 C.V.

Empleando el factor de seguridad 1,5:

$$\text{Potencia} = 0,738 \cdot 1,5 = 1,10 \text{ C.V.}$$

Nota: para la bomba que se necesita desde la prensa ligera hasta depósitos exteriores son las mismas condiciones y misma potencia que la bomba calcula.

En la bodega ya hay instalada dos bombas para este fin la cual es una 2 C.V, modelo DRY-70 de la marca DELOULE, que para 11 metros mueve 34.000 l / h.

## **10.- Cálculo del equipo de frío.**

### **10.1.- Cálculo del intercambiador de calor.**

Vamos a utilizar un cambiador de tubos concéntricos (tubo en tubo) contruidos en acero inoxidable AISI 304 de la marca ITALCOM, aptos para realizar el cambio térmico en contracorriente entre líquido refrigerante (agua) y producto (mosto). En correspondencia con la entrada y la salida del producto y del refrigerante, están montados unos termómetros para el control de las temperatura. Los módulos pueden ser



aislados y revestidos para mejorar el rendimiento del refrigerante y eliminar el goteo causado por la condensación.

Los enlaces de entrada y salida del producto pueden ser con unión de morsa o bien de rosca MACOM o DIN, mientras que son de rosca Gas o de bridas para refrigerante.

Vamos a calcular la superficie de intercambio ( $m^2$ ) necesaria para obtener el efecto deseado.

Usando la expresión:

$$Q = q_1 \cdot c_1 (T_{e1} - T_{s1}) = q_2 \cdot c_2 (T_{e2} - T_{s2}) = S \cdot K \cdot \Delta T_m$$

Donde:

Q: Balance térmico (W).

q: Caudal ( $m^3/s$ )

Te: temperatura de entrada ( $^{\circ}C$ )

Ts: temperatura de salida ( $^{\circ}C$ )

S: Superficie de intercambio ( $w/m^2 \cdot ^{\circ}C$ )

K: Coeficiente de intercambio ( $m^2$ )

$\Delta T_m$ : Diferencia de temperatura logarítmica ( $^{\circ}C$ ).

Calcularemos el balance calorífico usando los datos del mosto producido en nuestra bodega:

$$Q = q_2 \cdot c_2 \cdot (T_{e2} - T_{s2})$$

$$Q = 7,74 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/s \cdot 1090 \text{ kg/m}^3 \cdot 4184 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1} (32 - 21)^{\circ}C$$

$$Q = 388286,08 \text{ W, es el calor que hay que intercambiar.}$$

Ahora, sabiendo esto, intentamos calcular la superficie de intercambio necesaria para obtener esa transferencia de calor usando:

$$Q = S \cdot K \cdot \Delta T_m$$

Para ello hallaremos primero  $\Delta T_m$ :

$$\Delta T_m = \frac{\Delta T_c - \Delta T_f}{\ln \frac{\Delta T_c}{\Delta T_f}}$$

Como se tiene que: Mosto..... $32^{\circ}C \rightarrow 21^{\circ}C$   
 Agua..... $26^{\circ}C \rightarrow 17$

Con lo que:

$$\Delta T_c = 32 - 26 = 6^{\circ}C$$

$$\Delta T_f = 21 - 17 = 4^{\circ}C$$





Sustituimos:

$$\Delta T_m = \frac{6-4}{\ln \frac{6}{4}} = 4,9^\circ C$$

Para la obtención del coeficiente global de transmisión de calor (K) partimos del valor que más habitualmente se usa, un valor obtenido en el libro ENOLOGÍA: FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS.

$$K = 700 \text{ w} / \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

Por último volvemos a la ecuación general para calcular la superficie del cambiador.

$$Q = K \cdot S \cdot (\Delta T)_m$$

Sustituimos y obtenemos un valor de  $S = 90 \text{ m}^2$

De todos los intercambiadores que nos ofrece el distribuidor tomamos el SC 132, debido a sus características, las cuales coinciden con las necesidades que tenemos.

## **10.2.- Cálculo de la torre de enfriamiento.**

Explicada en la memoria descriptiva.

## **11.- Dimensionado de los depósitos nodriza.**

Los depósitos nodriza se dimensionarán de acuerdo con:

- La capacidad diaria de embotellado.
- El número de días a la semana que se dedican para embotellar.

Capacidad de embotellado:

$$1.000 \text{ botellas/h} \cdot 7 \text{ h/día} \cdot 0,75 \text{ lts/botella} = 5.250 \text{ lts/día.}$$

Se estima que se dedica 5 días a la semana para embotellar, por lo tanto adoptamos 5 depósitos nodriza de 7.875 lts. de capacidad unitaria aproximada, para ir embotellando a razón de un depósito diario durante la semana.

## **CAPITULO II : ESTUDIO ECONÓMICO**



## **1. Objeto del presente documento**

El objetivo del presente documento es saber la viabilidad del proyecto, para ello se basa en documentos de mediciones y presupuesto, que lo hemos descartado en el presente proyecto debido a que las obras a realizar son mínimas ya que la parcela a explotar y su industria están bajo régimen de alquiler, con lo que todas las instalaciones y maquinaria están ubicadas en susodicha industria; a falta de una serie de materiales y maquinaria, las cuales aparecerán en este documento, cuyos precios tanto de compra como de instalación y mano de obra en su ubicación, están sintetizadas en valores únicos para facilitar la comprensión de el proyecto al que nos acometemos.

## **2. El mercado objetivo**

El mercado de referencia del negocio vitivinícola está constituido por consumidores locales y por turistas. El perfil del consumidor local responde principalmente a hombre mayores de 45 años y con un nivel socioeconómico medio o alto, que se caracterizan por consumir una mayor diversidad de bebidas alcohólicas. Se trata de un consumo realizado en (1) restaurantes, casi en la mitad de su volumen y ocasiones; (2) reuniones en casa de amigos o familiares, en una tercera parte y, por ultimo, (3) comidas habituales en el propio hogar, en una menor proporción de ocasiones. En estos últimos dos casos son frecuentes las compras en la misma bodega o en comercios especializados.

Por otra parte, la comercialización en el mercado de turistas apenas se ha desarrollado, si bien se concentra en lugares de ocio de atractivo turístico como un recordatorio (souvenir), en la red restauradora orientada a la industria turística y en la misma bodega a través de las visitas guiadas.

### **2.1. Características del producto.**

A fin de proponer un diseño de cartera de productos válido para toda la provincia, se ha seleccionado para el presente negocio vino joven, ya que los vinos de la zona apenas han sido elaborados bajo el sistema de crianza. No obstante, el desarrollo de vinos de reserva denota una mayor calidad del producto que podría justificar un sobreprecio, lo cual sería recomendable desarrollar en el futuro, no sólo en la provincia, sino desde la perspectiva de negocio que nos ocupa.

Igualmente, se ha supuesto la elaboración de vino tinto, dada sus mayores posibilidades de consumo, y por tanto, de comercialización en el mercado de la provincia y porque la producción de vino blanco en la región es muy superior a la de tinto. Por ello, más concretamente, se supone como materia prima la uva de varia Tempranillo, ya que es una uva para tinto apta para su cultivo en esta zona.

Dependiendo del formato o empaquetado de venta del producto se puede hablar de vino a granel o de vino embotellado. En este proyecto se ha optado por el vino embotellado, dadas sus mayores posibilidades de desarrollo en calidad y comercialización. Dicha botella tendrá una capacidad de 750 mililitros, hecha de vidrio, siguiendo un diseño tipo bordelesa por ser la más frecuente utilizada en los mercados.





supermercados y grandes superficies, y presenta una calidad percibida más elevada, lo que posibilita el aumento del margen comercial

Los canales de distribución seleccionados preferentemente para la comercialización del producto y los porcentajes del volumen de producción correspondientes a cada tipo de establecimiento se detallan a continuación:

Puntos de venta	Reparto de la producción
Bares, tascas de la zona y bodega	15%
Supermercados y tiendas de víveres	30%
Restaurantes	30%
Tiendas especializadas	5%
Hostelería	10%
Tiendas especializadas en el mercado de turistas	10%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

La justificación de la presente política de distribución radica en los siguientes factores:

- El cliente de restaurantes es cada vez más importante como canal para aumentar la demanda de vinos andaluces, aunque en este tipo de establecimientos los responsables de estos locales no favorecen su consumo, ya que gravan el producto con márgenes entre el 100 y 200%, incluso en algunos restaurantes puede llegar al 400%.
- En los bares y tascas se ha introducido el vino embotellado, prevaleciendo el de granel, por lo que este canal de distribución es claramente minoritario para la gestión del presente negocio. Por otra parte, la bodega debe hacer esfuerzos decididos por incrementar la venta directa sobre el mercado turístico a través de la organización de visitas guiadas, lo cual es difícil de conseguir en un negocio de reciente apertura.
- Minoristas tales como supermercados y tiendas de víveres, las cuales disponen de forma estacional de este tipo de productos. Dado que el vino que se pretende comercializar todavía no aspira a ser considerado un caldo de gran calidad y prestigio, este tipo de puntos de venta puede ser considerado adecuado.
- Cabe esperar que la hostelería apenas comercialice este producto, aunque dada la importancia del sector se puede prever un destacado mercado potencial, si bien su introducción se enfrenta a la barrera que representa el hecho de que los vinos importados son mucho más baratos y presentan una amplia oferta de calidad.
- En las escasas tiendas especializadas que hay en las ciudades existe una amplia variedad de vinos de alta calidad con los que es difícil competir en precios, por lo que su difusión a través de este canal encuentra esta limitación.
- Puede considerarse que en las tiendas de souvenir visitadas por turistas su comercialización va en aumento, aunque los márgenes comerciales que se aplican son muy elevados.

#### 2.4. Actividades de comunicación.

Tras implementar políticas de merchandising que favoreciesen la localización del área de cultivo y bodega con una adecuada señalización se recomienda celebrar actos públicos en el área de cultivo y bodega. Se trata de exhibir las instalaciones



agrícolas y de bodega, de modo que se establezcan relaciones de conocimiento y confianza entre viticultores o bodegueros y minoristas de la distribución, lo cual contribuiría al desarrollo de la notoriedad y calidad percibida del producto.

Igualmente, para impulsar el inicio de la comercialización del vino a través de bares, tascas, restaurantes, tiendas especializadas, supermercados y establecimientos de souvenirs se recomienda cierta labor de fuerza de ventas, organizando visitas de presentación y cata en los mismos establecimientos.

Por los costes inherentes a las actividades publicitarias, y en unas circunstancias de mercado caracterizadas por la escasa producción, no se recomiendan dichas actividades en medios masivos de comunicación. Ello debe desconsiderarse incluso en la época de lanzamiento de la producción, a no ser que se cuente con apoyo insitucional y se haga de forma conjunta entre todas las bodegas de la zona, con la finalidad de dar notoriedad e incrementar el valor percibido del producto. No obstante, en el contexto turístico y con miras al desarrollo de visitas guiadas, se recomienda el diseño y edición de un folleto informativo no sólo del negocio de la bodega sino también de la comarca productora a la que pertenece.

Por último, dado que las circunstancias del mercado se caracterizan por una producción insuficiente desde el punto de vista de la demanda, no parece lógico aconsejar la puesta en práctica de ninguna promoción de ventas.

## **2.5. Demanda estimada.**

Dada una situación del mercado caracterizada por la infraproducción principalmente en le mercado sevillano, la cuantificación de la demanda del presente negocio debe considerarse midiendo el volumen de producción y considerar que inicialmente no existen problemas de venta.

En este contexto, la demanda de este negocio está determinada por la capacidad de producción, la cual, utilizando los mecanismos de gestión adecuados, puede alcanzar rendimientos óptimos a partir del cuarto año de inicio de la actividad. En ese caso, consideraríamos una capacidad de producción de uva de aproximadamente de 7000 kg por hectárea y como la superficie cultivada del presente negocio asciende a 4 hectáreas estimamos una producción de uva de 28000 a 30000 kilogramos, que en botellas de 750 mililitros suponen unas 25000 botellas aproximadamente. No obstante, el primer año de actividad sólo sería posible obtener el 10-15% de la cantidad óptima mencionada, la cual es eliminada para que la planta se refuerce, el segundo año se obtendría un 40% de la cantidad óptima mencionada, el tercer año un 75% y, por último, el cuarto año un 100%. Por tanto, el nivel de producción y demanda de botellas de 750 mililitros el primer año es nulo, el segundo año es de 10000 unidades ( $25000 \times 0,4$ ), el tercer año 18750 unidades ( $25000 \times 0,75$ ) y el cuarto año de 25000 unidades aproximadamente.

## **3. DESCRIPCIONES DE INVERSIONES.**

La inversión necesaria para afrontar el presente negocio puede ser dividida en (1) las partidas referentes al equipamiento necesario para la explotación agrícola vinícola y (2) las partidas relativas al equipamiento de la bodega. En la relación con la explotación agrícola se considera una parcela que presenta una extensión de 4 hectáreas en régimen de arrendamiento. Los parámetros de cultivo que se han tenido en cuenta son los siguientes:



- Distancias entre calles de 2 metros a fin de facilitar la mecanización futura y una distancia entre plantas de 1,20 metros, con lo que se consideran unas 3800 plantas por hectárea con el objeto de optimizar la producción.
- Para la instalación del equipo de espaldera y riego se ha considerado una longitud máxima de calles de 90 metros, lo cual supone unas 49 calles aproximadamente. Asimismo, la distancia de colocación de postes para espaldera es de 6 metros.
- El sistema de riego consiste en goteo simple por planta.

Respecto a la bodega se considera una edificación preexistente aledaña a la zona de cultivo, acondicionada para la elaboración, almacenaje y distribución de caldos.

Tanto la parcela como la edificación son arrendadas, por lo que el detalle de inversiones que se presenta a continuación responde a la adquisición de los medios de producción necesarios cuyo monto final asciende a 150.666 euros. Ahora bien, esta cifra habría que añadirle una cantidad destinada a cubrir los gastos de constitución de la empresa, dos meses de fianza exigidas por los propietarios de la parcela y la bodega, así como un disponible inicial que permita a la empresa cubrir las pérdidas de los dos primeros años. Sobre esta base, la inversión inicial total aproximada ascendería a 220.000 euros, de los cuales el emprendedor aportará 100.000 euros y los 120.000 restantes se sufragarán con un préstamo bancario al 5% de interés a 10 años y con una comisión de apertura de 1.200 euros (1%).

Inversión necesaria inicial (euros)				
Partidas	Descripción	Unidades	Precio unidad	Cuantía
<b>Inversión agrícola</b>				<b>62.466,00</b>
Espaldera	Poste de 2 metros x 6/8 cm	2.800	4,00	11.200,00
	Poste de 2,30 metros x 7/9 cm	400	7,00	2.800,00
	Alambre (2 mm, 1000 m)	120	40,00	4.800,00
	Tensores	1.600	1,00	1.600,00
	Anclajes medianos plato 4 mm	400	1,00	400,00
	Llave de tensores	1	73,00	73,00
	Llave de anclajes	1	45,00	45,00
	Grapas	40	2,00	80,00
	Corchetes	60	3,00	180,00
	Mallas anticonejos con efecto invernadero	16.000	0,50	8.000,00
Riego	Por goteo anexado a cada planta	15.200	1,18	17.936,00
Viñedo	Planta joven de 5 años	15.200	1,01	15.352,00
<b>Inversión en bodega</b>				<b>88.200,00</b>
Barrica	Tipo Bordolesa de 8 aros de fleje galvanizado de 56 kg, con un diámetro de boca de 45 mm, diámetro de vientre de 70 cm, diámetro de testa de 57 cm y altura de 95 cm. Espesor de madera de 28 mm. Terminado en lijado exterior y cepillado interior en roble americano, con secado de madera de 2 años aproximadamente.	5	300,00	1.500,00
	Acero inoxidable isoterma para 2.500			

# DOCUMENTO N°2

## MEMORIA DE CÁLCULO



Depósitos	litros sobre patas, con junta de caucho natural. Camisa refrigerante en toda la altura del depósito y aislante a base de poliuretano. Diámetro interior de 1.310 mm, altura total de 2.705 mm y altura de camisa de 1.975 mm con termómetro.	8	5.000,0	40.000,00
Depósitos	Acero inoxidable semirrelleno para 1.000 litros con un diámetro de 920 mm y 1.910 mm de altura total.	5	900,00	4.500,00
Depósitos	Acero inoxidable para 500 litros con fondo plano con diámetro interior de 720 mm y altura total de 1.250 mm.	4	400,00	1.600,00
Despa- lillador	Potencia de 2 CV, giros minuto 350-550, producción 3000-4000 kg/horas, dimesines 900x1900x1800 mm, peso 220 kg y 300 mm de diámetro del cesto.	1	3600,00	3.600,00
Filtro	Combinado en acero inoxidable de 1,2 metros cuadrados de superficie filtrante, con capacidad de filtrado de 1000 a 2000 litros/hora, con potencia de 0,8 CV, tensión a 220V, dimensiones con ancho de 400 mm, largo de 800 mm y alto de 570 mm y peso de 50 kg.	1	1600,00	1.600,00
Bomba de trasiego	Bomba autotranspirante y con doble sentido de rotación con una producción de 12000 l/h y motor de 2 CV.	1	1100,00	1.100,00
Prensa	Tipo hidráulico de 1CV, de 80 x 95 cm, 480 litros, 130 mm, de presión 46500 kg, dimensiones 125x270x250 mm y peso de 1.057 kg	1	6300,00	6.300,00
Tapona- dora	Semiautomática con producción aproximada de 1000 botellas/hora con motor de 1 CV, a 220 o 380 V.	1	2500,00	2.500,00
Equipo de frío	De longitud 1300 mm, anchura 800 mm, altura 1350 mm y peso 250 kg	1	14500,0	14.500,00
Etiqueta- dora	Autoadhesiva semiautomática	1	2800,00	2.800,00
Capsula- dora	Tipo manual de acero inoxidable	1	200,00	200,00
Llenador	Grupo llenador de producción 600 litros/hora y dimensiones 90x60x170 cm	1	2000,00	2.000,00
Mobilia- rio	Conjunto de mostrador, 5 butacas, 8 sillas y 3 mesas	1	3000,00	3.000,00
Equipo de oficina	Ordenador Pentium IV con programa de facturación y otras utilidades	1	3000,00	3.000,00
<b>Gastos de constitución de la empresa</b>				<b>2.000,00</b>
<b>Fianza por el alquiler de la parcela y la bodega equivalente al alquiler de dos meses</b>				<b>3.833,33</b>



# DOCUMENTO N°2

## MEMORIA DE CÁLCULO



<b>Tesorería inicial</b>	<b>63.500,67</b>
<b>Total inversión aproximada</b>	<b>220.000,0</b>

La amortización del inmovilizado es la que a continuación se detalla.

<b>Amortización del inmovilizado (euros)</b>			
<b>Inmovilizado</b>	<b>Precio de compra</b>	<b>Años amortización</b>	<b>Amortización anual</b>
<b>Material</b>			
Espaldera	29.178,00	10	2.917,00
Riego	17.936,00	10	1.793,00
Viñedo	15.352,00	25	614,08
Barrica	1.500,00	10	150,00
Depósitos	46.100,00	10	4.610,00
Despalilladora	3.600,00	10	360,00
Filtro	1.600,00	10	160,00
Bomba de trasiego	1.100,00	10	110,00
Prensa	6.300,00	10	630,00
Equipo de frío	14.500,00	10	1.450,00
Taponadora	2.500,00	10	250,00
Etiquetadora	2.800,00	10	280,00
Capsuladora	200,00	10	20,00
Llenador	2.000,00	10	200,00
Mobiliario	3.000,00	10	300,00
Equipo de oficina	3.000,00	10	300,00
<b>Total amortización inmovilizado material</b>			<b>14.145,48</b>
<b>Inmaterial</b>			
Constitución sociedad	2.000,00	5	400,00
<b>Total amortización inmovilizado material</b>			
<b>Total amortización</b>			<b>14.545,48</b>

En el siguiente cuadro se detallan las cuotas de amortización del préstamo solicitado.

<b>Año</b>	<b>Capital pendiente de amortización (euros)</b>	<b>Cuota de capital (euros)</b>	<b>Intereses (euros)</b>	<b>Cuota de amortización (euros)</b>
1	120.000,00	9.541,00	6.000,00	15.541,00
2	110.459,00	10.018,00	5.523,00	15.541,00
3	100.442,00	10.518,00	5.022,00	15.541,00
4	89.923,00	11.044,00	4.496,00	15.541,00
5	78.879,00	11.597,00	3.944,00	15.541,00





6	67.282,00	12.176,00	3.364,00	15.541,00
7	55.106,00	12.785,00	2.755,00	15.541,00
8	42.321,00	13.425,00	2.116,00	15.541,00
9	28.896,00	14.096,00	1.445,00	15.541,00
10	14.801,00	14.801,00	740,00	15.541,00

#### **4. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA-FINANCIERA DEL NEGOCIO.**

En este proyecto se ha estimado como más conveniente evaluar su viabilidad utilizando tres indicadores ampliamente aplicados en la práctica empresarial.

- VAN (Valor Actual Neto): se identifica con la diferencia de la totalidad de los cobros y pagos en valores actualizados.
- TIR (Tasa de Retorno de la Inversión): equivale al tipo de interés que hace el VAN igual a cero, la cual debe compararse con la rentabilidad mínima que desearía obtener el emprendedor.
- Payback: se identifica con el número de años que se tarda en recuperar la inversión efectuada.

Esta decisión es consecuencia de la imposibilidad de obtener beneficios los dos primeros años, de ahí que se considerará como más conveniente utilizar estos indicadores para analizar la viabilidad del proyecto y, de esta forma, conocer el número de años necesarios para recuperar la inversión, así como la idoneidad o no de emprender este negocio.

##### **4.1. Estructura de ingresos en los diez primeros años.**

Los ingresos ordinarios del negocio agrícola con bodega asociada proceden de la venta de vino a un precio actualizado, considerándose además un 3,2% de inflación anual cuando se consigue optimizar la producción, y que sigue una política discriminada, tal como se especifica en el apartado de política de precios. La cuantía de las ventas se ha calculado en función de la capacidad de producción, explicada en el apartado de estimación de la demanda, y según el volumen de distribución por tipo de establecimientos que se detalla en el apartado de canales de producción. En la siguiente tabla se detallan las operaciones realizadas en la estimación de la facturación.

Puntos de venta	Volumen	Precio (€)	Ventas del año 2		Ventas del año 3		Ventas del año 4	
			Unidades	Facturación (€)	unidades	Facturación (€)	unidades	Facturación (€)
Bares, tascas y bodega	15%	6,00	1.500	9.000,00	2.812,5	16.875,00	3.750	22.500,00
Supermercados y tiendas de viveres	30%	6,00	3.000	18.000,00	5.625	33.750,00	7.500	45.000,00



Restaurantes	30%	7,00	3.000	21.000,00	5.625	39.375,00	7.500	52.500,00
Tiendas especializadas	5%	7,00	500	3.500,00	937,5	6.562,50	1.250	8.750,00
Hostelería	10%	7,50	1.000	7.500,00	1.875	14.062,50	2.500	18.750,00
Tiendas de turistas	10%	7,50	1.000	7.500,00	1.875	14.062,50	2.500	18.750,00
<b>Totales</b>	<b>100%</b>		<b>10.000</b>	<b>66.500,00</b>	<b>18.750</b>	<b>124.687,50</b>	<b>25.000</b>	<b>166.250,00</b>

No obstante, estos ingresos podrían incrementarse si se decidiese vender la uva que se produce el primer año a minoristas del sector frutero y si se captasen determinadas ayudas y subvenciones previstas en el apartado de subvenciones. Concretamente, cabe destacar, por la facilidad de su acceso y por su cuantía, las recogidas en el Orden de 23 de abril de 2001 para Consejos Reguladores (BOE nº 99, de 25 de abril), la Orden de 19 de mayo de 2003 para la adquisición de medios de producción de hasta el 40% de la inversión (BOJA nº 101, de 28 de mayo) y la Orden de 29 de mayo de 2003 para bodegas que cubre el 30% de la inversión hasta un máximo de 60.000 euros (BOJA nº 106, del 5 de junio).

#### 4.2. Estructura de cobres y pagos en los diez primeros años.

En relación con los pagos del presente, se ha presupuestado un incremento del 3,2% anual equivalente al IPC, exceptuando para aquellos gastos que sólo se realizan en el año de inicio de la actividad, concretamente el proyecto de riego y el abonado de fondo. Como durante los dos primeros años el resultado neto es negativo, se ha considerado en los cálculos la compensación temporal de tales pérdidas en los sucesivos años.

A continuación se hace una descripción detallada de las partidas que figuran como pagos/gastos:

- Edición de folleto: 300 unidades de tríptico color tamaño DIN A4.
- Arrendamiento agronómicos: si bien en Sevilla el análisis de acidez debe ser costado por el emprendedor.
- Proyecto de riego: no incluye la instalación, sino el estudio y diseño de la misma. Dicha instalación está incluida en la partida del presupuesto de inversiones relativo a riego, la cual comprende la compra del sistema.
- Abonado: labores de abonado de fondo y estercolado realizada mediante la subcontratación de una empresa de servicios agrícolas.
- Plan de abono: aplicación del plan de abonado y fertilización realizado por una empresa subcontratada especializada en servicios agrícolas.
- Tratamiento fitosanitario: consiste en la aplicación de nitrato de potasio y calcio, entre otros elementos, realizado por una empresa subcontratada de servicios agrícolas.
- Poda y formación: comprende labores de poda en verde, poda en invierno, entutorado, atado y colocado en espaldera, realizado por empresa subcontratada dedicada a servicios agrícolas.
- Vendimia: recogida parcialmente mecanizada (para un futuro) realizada por empresa subcontratada o mediante la contratación de temporeros por parte del emprendedor.



- Personal: se trata de un trabajador, que sería el mismo emprendedor, el cual se encargaría de supervisar las tareas que se realizan en el campo, las de elaborar el vino y la labor comercial.
- Seguridad social: coste a soportar por la empresa a favor de la seguridad social.
- Arrendamiento local: bodega de unos 200 metros cuadrados preexistentes y aledaña a la parcela dedicada a la explotación agrícola, en la que no hay que realizar trabajos de mejora en relación a la humedad, luz o distribución del espacio.
- Seguro de responsabilidad civil: Este seguro cubrirá la maquinaria de la bodega y los viñedos por un importe de 3.000 euros.
- Comisión de apertura del préstamo bancario: Esta comisión asciende a 1.200 euros.
- Luz, teléfono y otros: estimación de gastos de luz, teléfono y otros.
- Embalaje y otros: estimación de gastos de luz, teléfono y otros.
- Fungibles: gasto relativos a consumibles de oficina.
- Gastos extraordinarios: averías en instalaciones y otras contingencias.

## DOCUMENTO N°2

# MEMORIA DE CÁLCULO



### 4.3. Cobros y pagos provisionales actualizados para los diez primeros años.

Partidas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cobros por venta (€)		66.500,00	128.677,5	177.060,24	182.573,41	188.573,41	194.607,75	200.835,20	207.261,93	213.894,31
<b>Total cobros (€)</b>		<b>66.500,00</b>	<b>128.677,5</b>	<b>177.060,24</b>	<b>182.573,41</b>	<b>188.573,41</b>	<b>194.607,75</b>	<b>200.835,20</b>	<b>207.261,93</b>	<b>213.894,31</b>
Edición de folleto		3.000,00						3.624,09		
Arrendamiento parcela	20.000,00	20.640,00	21.300,48	21.982,10	22.685,46	23.411,46	24.160,63	24.933,77	25.731,65	26.555,06
Análisis argonómicos	120,00	12384,00	127,80	131,89	136,11	140,47	144,96	149,60	154,39	159,33
Proyecto de riego	1.000,00									
Abonado	250,00									
Plan de abonado	1.500,00	1.548,00	1.597,54	1.648,66	1.701,41	1.755,86	1.812,05	1.870,03	1.929,87	1.991,63
Tratamiento fitosanitario	3.500,00	3.612,00	3.727,58	3.846,87	3.969,97	4.097,01	4.228,11	4.363,41	4.503,04	4.647,14
Poda y formación	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09	3.740,06	3.859,75	3.983,26
Vendimia	1.000,00	2.400,00	3.000,00	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09
Personal	10.800,00	11.145,60	11.502,26	11.870,33	12.250,18	12.642,19	13.046,74	13.464,23	13.895,09	14.339,73
Seguridad social	2.592,00	2.674,94	2.760,54	2.848,88	2.940,04	3.034,13	3.131,22	3.231,42	3.334,82	3.441,54
Arrendamiento local	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09	3.740,06	3.859,75	3.983,26
Seguros	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09	3.740,06	3.859,75	3.983,26
Luz, teléfono, otros	300,00	600,00	1.800,00	2.500,00	2.580,00	2.662,56	2.747,76	2.835,69	2.926,43	3.020,08
Embalaje y otros		4.000,00	7.500,00	10.000,00	10.320,00	10.650,24	10.991,05	11.342,76	11.705,73	12.080,31
Fungibles	1.000,00	1.800,00	2.500,00	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09
Comisión apertura préstamo	1.200,00									
Gastos extra	1.000,00	1.032,00	1.065,02	1.099,00	1.134,28	1.170,57	1.208,03	1.246,69	1.286,58	1.327,75
Pagos del principal préstamo	9.541,00	10.018,00	10.518,00	11.044,00	11.597,00	12.176,00	12.785,00	13.425,00	14.096,00	14.801,00
Gastos financieros	6.000,00	5.523,00	5.022,00	4.496,00	3.944,00	3.364,00	2.755,00	2.116,00	1.445,00	740,00
Pago de impuesto					13.939,13	31.541,54	33.100,95	34.569,44	36.088,60	37.660,41
<b>Total pagos (€)</b>	<b>68.803,00</b>	<b>77.281,54</b>	<b>82.006,43</b>	<b>87.359,76</b>	<b>103.598,13</b>	<b>123.571,33</b>	<b>127.578,39</b>	<b>131.573,88</b>	<b>135.699,89</b>	<b>139.961,94</b>
<b>Flujos de caja (€)</b>	<b>-68.803,00</b>	<b>-10.781,54</b>	<b>46.671,07</b>	<b>89.700,48</b>	<b>79.128,04</b>	<b>65.002,08</b>	<b>67.020,36</b>	<b>67.029,36</b>	<b>71.562,04</b>	<b>73.932,37</b>

### 4.4. Cuentas de resultados previonales actualizados para los diez primeros años.

# DOCUMENTO N°2

## MEMORIA DE CÁLCULO



Partidas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos (€)</b>										
Ventas		66.500,00	128.677,50	177.060,24	182.726,17	188.573,41	194.607,75	200.835,20	207.835,20	213.894,31
<b>Gastos (€)</b>										
Edición de folleto		3.000,00						3.624,09		
Arrendamiento parcela	20.000,00	20.640,00	21.300,48	21.982,10	22.685,52	23.411,46	24.160,63	24.933,77	25.731,65	26.555,06
Análisis argonómicos	120,00	123.84,00	127,80	131,89	136,11	140,47	144,96	149,60	154,39	159,33
Proyecto de riego	1.000,00									
Abonado	250,00									
Plan de abonado	1.500,00	1.548,00	1.597,54	1.648,66	1.701,41	1.755,86	1.812,05	1.870,03	1.929,87	1.991,63
Tratamiento fitosanitario	3.500,00	3.612,00	3.727,58	3.846,87	3.969,97	4.097,01	4.228,11	4.363,41	4.503,04	4.647,14
Poda y formación	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09	3.740,06	3.859,75	3.983,26
Vendimia	1.000,00	2.400,00	3.000,00	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09
Personal	10.800,00	11.145,60	11.502,26	11.870,33	12.250,18	12.642,19	13.046,74	13.464,23	13.895,09	14.339,73
Seguridad social	2.592,00	2.674,94	2.760,54	2.848,88	2.940,04	3.034,13	3.131,22	3.231,42	3.334,82	3.441,54
Arrendamiento local	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09	3.740,06	3.859,75	3.983,26
Seguros	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09	3.740,06	3.859,75	3.983,26
Luz, teléfono, otros	300,00	600,00	1.800,00	2.500,00	2.580,00	2.662,56	2.747,76	2.835,69	2.926,43	3.020,08
Embalaje y otros		4.000,00	7.500,00	10.000,00	10.320,24	10.650,24	10.991,05	11.342,76	11.705,73	12.080,31
Fungibles	1.000,00	1.800,00	2.500,00	3.000,00	3.096,00	3.195,07	3.297,31	3.402,83	3.511,72	3.624,09
Amortización inmovilizado material	14.145,48	14.145,48	14.145,48	14.145,48	14.145,48	14.145,48	14.145,48	14.145,48	14.145,48	13.145,48
Amortizaciones inmovilizado inmaterial	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00					
Comisión apertura préstamo	1.200,00									
Gastos extra	1.000,00	1.032,00	1.065,02	1.099,10	1.134,28	1.170,57	1.208,03	1.246,69	1.286,58	1.327,75
Gastos financieros	6.000,00	5.423,00	5.022,00	4.496,00	3.944,00	3.364,00	2.755,00	2.116,00	1.445,00	740,00
<b>Beneficios antes de impuesto (€)</b>	-73.807,48	-15.209,02	42.643,59	86.199,00	90.118,69	94.574,14	98.769,83	103.110,28	107.601,16	112.248,30
<b>Impuestos de sociedades (35%) (€)</b>	-25.832,62	-5.232,16	14.925,26	30.195,65	31.541,54	33.100,95	34.569,44	36.088,60	37.660,60	39.286,91
<b>Resultado neto (€)</b>	-47.974,86	-9.885,86	27.718,33	56.029,35	58.577,15	61.473,19	64.200,39	67.021,68	69.940,75	72.961,40



#### 4.5. Cálculo de los indicadores de la viabilidad económicos-financieros

La expresión que permite calcular el VAN es la siguiente:

$$VAN = A - \sum_{t=1}^N \frac{c_t - p_t}{(1+i)^t * (1+g)^t}$$

Donde:

A = inversión inicial

c = cobros.

p = pagos

g = tasa inflación

i = tasa de interés mínima que la empresa desea obtener

n = número de años considerados para que el proyecto sea rentable.

Para realizar estos cálculos, en este proyecto, se han considerado los siguientes aspectos:

- La inversión inicial (A) asciende a 220.000,00 euros
- Los cobros de los diez años considerados se recogen en la tabla de cobros y pagos presentada con anterioridad (c).
- Los pagos de los diez años considerados se recogen en la tabla de cobros y pagos presentada con anterioridad (p).
- Una tasa de inflación (g) del 3,2%. Este valor se ha elegido teniendo en cuenta que en el 2001 fue del 3,6% en el 2002 del 13,5 y en lo que va de 2003 es 3,1.
- Una tasa de interés (i) del 5%. Esta tasa de interés se corresponde con la rentabilidad que la empresa desea obtener como mínimo. Esta cifra se ha elegido teniendo en cuenta que la rentabilidad de las Obligaciones del Estado a 10 años es del 14,04%.
- Un número de años (n) de 10, ya que es el periodo de tiempo en el que se espera rentabilizar el negocio.

A partir de estas consideraciones, los valores alcanzados para estos tres indicadores de viabilidad económica-financiera son los que se recogen en la tabla siguiente:

indicadores	Valor
VAN	115.344,52
TIR	11%
Payback	6 años y 4 meses

Con estos datos se puede concluir que el proyecto de inversión es viable, ya que posee un VAN positivo, lo cual quiere decir que el valor de los flujos de caja que obtendremos de la inversión es mayor que el desembolso necesario para adquirirla. Concretamente el plazo de recuperación de dicha inversión es de seis años y cuatro meses. Además, debido a que la inversión la sufre directamente el viticultor con su capital y el apoyo de un préstamo, su



coste de capital puede considerarse el coste de oportunidad de invertir en otros activos como Obligaciones del Estado (4,04%), lo cual nos permite concluir que la inversión realizada en un negocio de estas características es eficiente en comparación con esta alternativa. Todo ello hace que la TIR sea mayor que el coste de capital y, consecuentemente, que el proyecto se considere rentable.