

45  
2ci



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNOLOGICO Y ECONOMICO DE UNA PLANTA INDUSTRIAL VITIVINICOLA

Trabajo Monográfico de Actualización

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A N  
LINA MARIA ESPINOSA GARCIA

ROCIO DE LAS MERCEDES MORA TORRES



MEXICO, D. F.

1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

|  | PAGINA |
|--|--------|
| INTRODUCCION .....   | 1      |
| <b>CAPITULO 1. LA UVA Y SU CLASIFICACION</b>                                 |        |
| 1.1. Desarrollo vegetativo del grano hasta su<br>maduración .....            | 3      |
| 1.2. Biosíntesis de los principales constituyen-<br>tes de la uva.....       | 5      |
| 1.3. Mecanismo de la maduración.....   | 9      |
| 1.4. Factores que influyen en la maduración.....                             | 15     |
| 1.5. Variedades y usos.....  | 22     |
| <b>CAPITULO 2. ESTUDIO Y EVALUACION ECONOMICA</b>                            |        |
| 2.1. Estudio de mercado.....   | 27     |
| 2.2. Análisis de mercado.....  | 36     |
| 2.3. Marco económico para la industria de<br>alimentos y bebidas.....        | 42     |
| <b>CAPITULO 3. DEFINICION DEL PRODUCTO Y SUS PROCESOS DE<br/>ELABORACION</b> |        |
| 3.1. Definición y clasificación de vino de mesa..                            | 51     |
| 3.2. Composición química.....  | 52     |
| 3.3. Procedimiento general de elaboración.....                               | 61     |
| 3.4. Selección de los procesos de producción.....                            | 68     |
| 3.5. Proceso de vinificación en tinto.....                                   | 70     |
| 3.6. Proceso de vinificación en blanco.....                                  | 82     |

#### CAPITULO 4. INGENIERIA DEL PROYECTO

|   |     |
|---|-----|
| 4.1. Desarrollo de diagramas de flujo.....                    | 92  |
| 4.2. Balance de materia y energía.....                        | 94  |
| 4.3. Lineamientos y políticas de la<br>organización.....      | 109 |
| 4.4. Localización, diseño y distribución<br>de la planta..... | 119 |

#### CAPITULO 5. FACTIBILIDAD ECONOMICA

|  |     |
|--|-----|
| 5.1. Datos básicos para la simulación del<br>proyecto..... | 139 |
| 5.2. Reportes y resultados de la simulación.....           | 140 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| CONCLUSIONES ..... | 145 |
|--------------------|-----|

|                    |     |
|--------------------|-----|
| BIBLIOGRAFIA ..... | 148 |
|--------------------|-----|

## DIAGRAMAS

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 3.A. | Diagrama General de Bloques.....                       | 89  |
| 3.B. | Vinificación en Tinto.Sistema Clásico.....             | 81  |
| 4.A. | Diagrama de Flujo con condiciones de<br>operación..... | 107 |

## GRAFICAS

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.A. | Intensidad de los intercambios gaseosos<br>de la uva en función de la temperatura..... | 11 |
| 2.A. | Participación porcentual en el mercado<br>de las principales casas vitivinícolas.....  | 37 |
| 2.B. | Participación de la IAB en la producción...  | 47 |
| 2.C. | Inversión total en la industria<br>manufacturera.....                                  | 48 |
| 2.D. | IAB, Volumen de producción.....  | 49 |
| 2.E. | Población económicamente activa.....   | 50 |
| 2.F. | Incremento poblacional total en México.....  | 50 |

## MAPAS

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 4.A. | Distribución geográfica de las superficies<br>vitícolas..... | 127 |
| 4.B. | Límites poblacionales y municipales.....                     | 128 |
| 4.C. | Hidrografía.....   | 129 |
| 4.D. | Climas.....  | 130 |
| 4.E. | Uso del Suelo.....   | 131 |

## ORGANIGRAMAS

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| I.  | General.....   | 117 |
| II. | Relación lineal y de asesoría entre gerencias<br>y subgerencias..... | 118 |

## PLANOS

|       |                         |     |
|-------|-------------------------|-----|
| 4. A. | General.....            | 137 |
| 4. B. | Area de producción..... | 138 |

## TABLAS

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1. A. | Evolución de las sustancias minerales en la<br>maduración.....                            | 12  |
| 1. B. | Variedades para vinificación y su calidad...  | 24  |
| 2. A. | Participación de la IAB en los establecimien-<br>tos y en el empleo manufacturero.....    | 42  |
| 2. B. | Participación de la IAB en la producción<br>(PIB total).....                              | 43  |
| 2. C. | Inversión total en las industrias manufactu-<br>reras de alimentos, bebidas y tabaco..... | 43  |
| 2. D. | IAB volumen de la producción 81- 88.....  | 44  |
| 2. E. | Estructura del PIB por sector económico....   | 45  |
| 2. F. | Población económicamente activa (81- 88)....  | 46  |
| 3. A. | Compuestos químicos de los vinos.....   | 54  |
| 4. A. | Calor específico a presión constante.....   | 103 |
| 4. B. | Distancias de los principales centros urbanos<br>en relación a Zacatecas.....             | 126 |

## INTRODUCCION.

Arte y ciencia son las armas con que cuenta la industria vitivinícola para elaborar productos fermentados de uva como el brandy y el vino de mesa.

El vino, es el zumo fermentado del fruto de una de la diferentes especies de *Vitis*, especialmente *Vitis vinifera*, con adición de azúcar o sin ella, concentrado de uvas o mosto reducido (zumo de uvas reducido a bajas temperaturas), hierbas o alcohol.

En este proyecto analizaremos los aspectos económicos y tecnológicos que requiere una industria vitivinícola para entrar en el mercado. Las principales barreras a la entrada de nuevos productores en la industria vitivinícola, la constituyen la disponibilidad de tierras para el cultivo de la vid, la integración vertical en el proceso productivo, el monto de inversión y las disposiciones legales y sanitarias a las que se sujeta la industria.

Finalmente el tamaño del mercado, la estrategia de comercialización de las principales empresas y la gran competitividad de los productos importados, representa importantes restricciones a la entrada de nuevos productos nacionales.

La industria vitivinícola nacional se caracteriza por ser relativamente joven si se compara con la de países como Francia, Italia, España e incluso con algunos de América como E.U.A., Chile y Argentina. Esto ha propiciado que los consumidores de estos productos prefieran los elaborados en los países mencionados anteriormente. Sin embargo, la industria nacional ha realizado esfuerzos consistentes para consolidar íntegramente desde la vid hasta los productos finales, vinos y licores de calidad creciente que han sido aceptados en el mercado nacional e inician la penetración en el mercado internacional.

Convendrá finalmente enfatizar las mejoras en la calidad a fin de incrementar el consumo de productos vitivinícolas nacionales en el país y estar en posibilidades de competir en el exterior.



CAPITULO 1  
LA UVA Y SU CLASIFICACION.

1.1. Desarrollo vegetativo del grano hasta su maduración.

Inicia con la fecundación, en las variedades de uva con semillas, que se llaman pirenas, y por efecto estimulante del polen sobre el ovario, en las variedades sin semillas, conocidas como apirenas.

El desarrollo vegetativo se cumple inducido y controlado por los factores de crecimiento (hormonas ausinas). La expansión del grano y su enriquecimiento en azúcares, ácidos y otras sustancias que lo llevan a la maduración, se realiza mediante un doble ciclo, con fases perfectamente definidas: el ciclo o período herbáceo, y el ciclo o período transucido, también llamado de la maduración. Estos períodos están netamente delimitados entre sí por el envase.

1.1.1 Período herbáceo. (Cagraz).

Tiene una duración aproximada de cincuenta días.

Características principales:

- La clorofila permanece en el epicarpio.
- Considerable aumento de tamaño del grano, debido a la multiplicación celular.

Este crecimiento configura dos fases específicas: durante la primera el pericarpio se desarrolla considerablemente, y permanecen pequeños los embriones; en la segunda adquieren buen desarrollo los embriones y se retarda el crecimiento del grano.

Al concluir el período herbáceo la uva contiene unos 20 g de azúcares por kilo, y aproximadamente el mismo peso en ácidos por litro.

#### 1.1.2. Etapa del envero (cambio de color).

Dura desde un día para un grano hasta 15 días para el conjunto de todos los granos del viñedo. El envero se delimita y separa perfectamente los dos periodos, se caracteriza por la paralización momentánea del crecimiento del fruto, pérdida progresiva de la clorofila, y aparición contemporánea de los pigmentos que darán el color característico. Las semillas adquieren su estructura y peso definitivo, y el raspon logra su desarrollo completo.

#### 1.1.3. Período translúcido (maduración).

Este periodo dura de 40 a 50 días. Crece la pulpa debido a la dilatación celular y al aporte de sustancias de reserva de la planta como compuestos hidrocarbonados y agua que son almacenados en las vacuolas.

Con el inicio de la maduración, el grano comienza a perder consistencia, la piel adelgaza tornándose translúcida.

Hay un aumento progresivo en el contenido de azúcares y paralelamente una disminución de ácidos causada por la neutralización parcial de los ácidos orgánicos y por la destrucción de una parte de los mismos, especialmente málico por combustión intracelular.

#### 1.1.4. Maduración fisiológica e industrial.

La madurez fisiológica se cumple cuando las semillas del grano alcanza las cualidades por las cuales, en condiciones adecuadas de humedad y temperatura son capaces de germinar.

La madurez industrial se cumple cuando el peso medio del racimo llega a su valor máximo.

### 1.1.5. Sobremaduración.

La maduración de la uva coincide con la lignificación y el agotamiento del raspón, por lo que se interrumpe la comunicación del grano con el sarmiento, y con ella la afluencia de las sustancias elaboradas por la planta a la uva. Los granos evaporan agua, por lo que aumenta la densidad del jugo celular. Hay una oxidación de pequeñas cantidades de azúcar y notables cantidades de ácidos, especialmente málico, debido a la respiración. Cabe hacer notar que el incremento del azúcar es relativo (porcentaje) y no absoluto; esto la diferencia de la postmaduración.

## 1.2. Biosíntesis de los principales constituyentes de la uva.

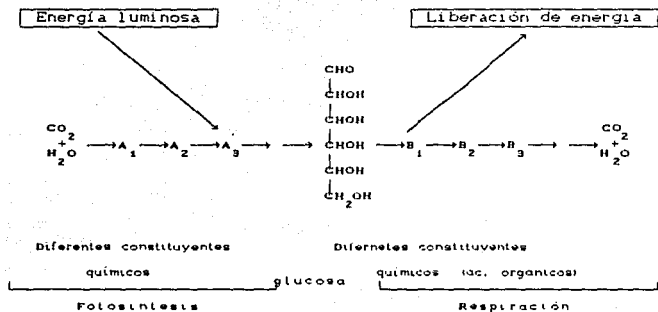
### 1.2.1. Glucosa.

Formada por la fotosíntesis a partir del anhídrido carbónico atmosférico y del agua. No se produce directamente, sino que llega a través de un gran número de compuestos intermedios.

La degradación de la molécula de glucosa por respiración, conduce a gas carbónico y agua, pasando por otras sustancias intermedias.

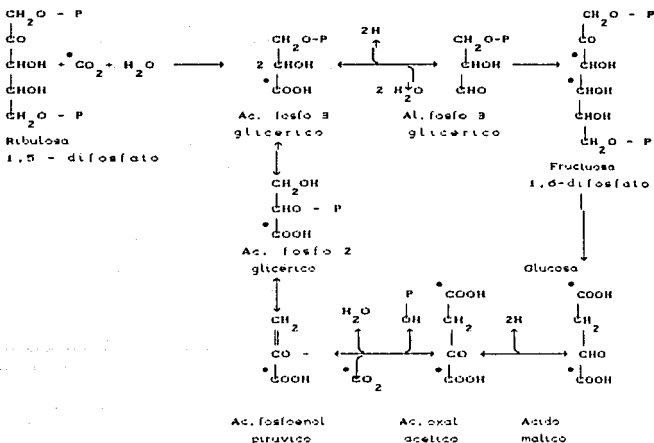
El primer compuesto que se forma es la ribulosa 1,5-difosfato; el gas carbónico se fija sobre la ribulosa 1,5-difosfato y da 2 moléculas de ácido fosfo-3-glicérico, que es reducido a aldehído fosfo-3-glicérico. Se condensan 2 moléculas de aldehído fosfo-3-glicérico formando una molécula de fructosa-1,6-difosfato, que luego se transforma en glucosa.

Esquema de la fotosíntesis y de la respiración.



## 1:2:2: Biosíntesis del ácido málico.

De la ruta bioquímica de formación de azúcares en el curso de la fotosíntesis se produce una línea colateral de reacciones a partir del ácido fosfo-3-glicérico, que se transforma en ácido fosfo-2-glicérico y luego en ácido fosfoenolpirúvico, este último fija una molécula de gas carbónico, y se transforma en ácido oxalacético, que por reducción se transforma en ácido málico.



Formación de glúcidos y ácido málico a partir de  $\text{CO}_2$

\* = Carbones activos.

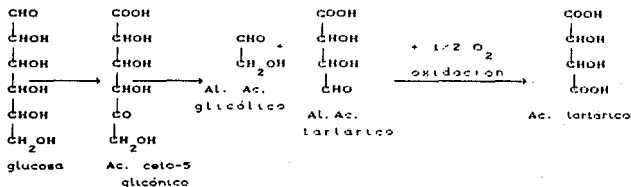
### 1.2.3. Acido málico a glucosa.

En el grano de uva maduro el acido málico se transforma en glucosa, con disminucion de la acidez del grano y un pequeño aumento de azúcares. El mecanismo de esta transformacion sigue un proceso inverso al que conduce a la formacion del acido málico por carboxilacion del acido fosfoenolpiruvico.

El ácido málico es oxidado a acido oxalacetico que por descarboxilacion se transforma en acido fosfoenolpiruvico, el cual pasa a acido fosfoglicerico. Este por reduccion llega a aldehido fosfo-3-glicerico, que por condensacion de 2 moleculas forma la fructosa-1,6-difosfato que se transforma en glucosa.

### 1.2.4. Síntesis del ácido tartárico.

Este ácido es tipico de la uva, se forma en los organos verdes de la vid, especialmente en las hojas y en los granos verdes.



### 1.2.5. Biosíntesis del ácido cítrico.

Las raíces de la vid son ricas en ácido cítrico, que se forma en la planta por los siguientes mecanismos:

1. Fijación del gas carbónico proveniente del suelo sobre el ácido fosfoenolpirúvico, según el mecanismo señalado, con formación de ácido oxalacético, el que por reducción da ácido málico, y este es oxidado a ácido cítrico a través del ácido oxalacético, según la reacción del ciclo de Krebs.
2. Por migración de glúcidos de las hojas hacia las raíces y oxidación de la glucosa en ácido cítrico, según las reacciones de la glicólisis del ciclo de Krebs.

El ácido cítrico de las raíces es llevado hacia las hojas, y en el curso de esta migración es transformado en ácido málico, mediante un mecanismo desconocido.

### 1.3. Mecanismo de la maduración.

El tipo de vino, lo mismo que su calidad, dependen de su composición química, que está determinada por la composición química de la uva, resultado de los fenómenos bioquímicos que han llevado al racimo a un determinado grado de madurez.

Los fenómenos que configuran la maduración de la uva son:

1. Crecimiento del grano de uva.

El grano de uva crece en tamaño y peso desde su formación hasta su maduración. El crecimiento hasta el envero se produce por la multiplicación celular, y el grano funciona principalmente como órgano de asimilación. A lo largo del período de maduración el grano crece irregularmente, por ciclos, con un breve lapso de paralización en la etapa del envero.

## 2. Acumulación de azúcares en el racimo

Los principales azúcares son glucosa y fructosa, además de una pequeña cantidad de sacarosa. Proviene en su mayor parte de la planta, y solo una fracción mínima es elaborada por el grano durante el periodo herbáceo.

El almacenamiento de los azúcares aumenta rápidamente durante el envero. El azúcar que llega al grano proviene de las reservas del tronco, raíces y sarmientos. Esa reserva está constituida en su mayor parte por almidón, y en pequeña proporción sacarosa y azúcares reductores. El desdoblamiento hidrolítico del almidón produce exclusivamente glucosa; y luego del envero, a medida que avanza la maduración, el racimo recibe los azúcares elaborados en las hojas.

## 3 Almacenamiento de ácidos en el grano de uva.

Al concluir el periodo herbáceo el mosto de los granos verdes contiene unos 20 gramos de ácido por litro, expresados en ácido sulfúrico.

Los ácidos fundamentales son el tartárico el málico y el cítrico, este último en proporción mucho menor. Estos ácidos se van acumulando en las bayas. Los ácidos elaborados en la planta emigran al grano bajo la forma de sales ácidas. Durante el crecimiento de la uva los ácidos sufren una disminución sustancial debido a dos causas fundamentales: la respiración y el aumento de tamaño del grano maduro, que se traduce en una dilución.

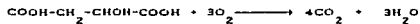
Los distintos cepajes se distinguen por su carácter ácido, debido al tenor en ácido málico, el cual varía según los años, pero se mantiene como carácter varietal

## 4. Disminución de los ácidos y de los azúcares por respiración.

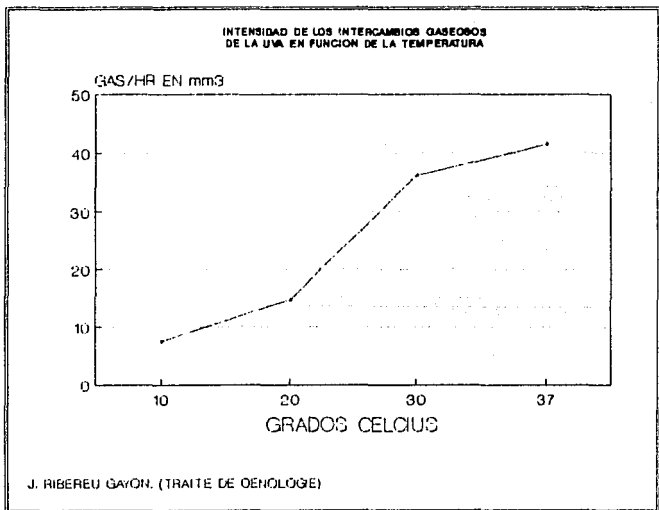
Las células vegetales del fruto consumen oxígeno y exhalan



Los compuestos que sufren la acción respiratoria no son igualmente oxidables y el fenómeno está ligado a la intensidad del calor y a la presencia de la luz. A temperaturas elevadas se consume primero en la respiración el ácido málico.



GRAFICA 1.A.



Los ácidos se reparten en la naturaleza en función del clima. En los frutos de clima cálido predomina el ácido cítrico, que es el ácido más resistente a la oxidación biológica; en los climas templados predomina el ácido tartárico, que a su vez es más resistente que el málico, por lo que en los frutos de clima frío predomina el ácido málico.

#### 5. Acumulación de sustancias minerales.

Cuando se sigue el desarrollo del grano de uva y al mismo tiempo la evolución del peso de las cenizas, se observa un aumento continuado de las sustancias minerales durante todo el proceso de maduración.

Bonastre ha seguido la evolución de las sustancias minerales en el curso de la maduración de la cepa Cabernet Sauvignon, en 1957, y los resultados son:

Tabla 1. A.

Evolución de las sustancias minerales en la maduración.

| COMPONENTES                   | COMIENZO DE<br>LA MADURACION | FIN DE LA<br>MADURACION |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Cenizas                       | 2.1g                         | 4.0g                    |
| Alcalinidad de las<br>cenizas | 24.0 meq                     | 25.2 meq                |
| Potasio                       | 18.8 meq                     | 39.0 meq                |
| Sodio                         | 0.8 meq                      | 0.9 meq                 |
| Calcio + Magnesio             | 6.8 meq                      | 9.2 meq                 |

El hierro se encuentra en cantidades iguales en el hollejo y en la pulpa y en cantidades menores en las cenizas. El manganeso está en cantidades iguales en las tres partes. Al mismo tiempo que los cationes, aumenta constantemente los aniones minerales (cloruros, sulfatos, silicatos y fosfatos). Las semillas son ricas en fosfatos.

CO<sub>2</sub>, este intercambio gaseoso es consecuencia de reacciones bioquímicas. Sin respiración no hay maduración.

La respiración es una reacción de oxidación. Las sustancias del racimo oxidables por respiración son los glúcidos y los ácidos.

Es posible establecer, mediante una técnica adecuada, el coeficiente respiratorio (QR); es decir, la relación entre el volumen de oxígeno consumido y el del CO<sub>2</sub> producido por una unidad de tiempo

A partir del envero, la cantidad de ácido málico que llega desde la planta al fruto no compensa la cantidad que es destruida por la respiración, y por eso disminuye, mientras que la afluencia del ácido tartárico en condiciones normales de humedad para la planta, compensa el que es destruido por respiración. El aumento de temperatura intensifica el proceso respiratorio que afecta al ácido málico, pero no interviene en el metabolismo del ácido tartárico.

Los glúcidos en presencia de la luz y de temperaturas suficientemente elevadas, son oxidados completamente a anhídrido carbónico y agua. Cuando el proceso respiratorio se efectúa en ausencia de la luz y a temperaturas bajas, la oxidación resulta incompleta y el proceso da origen a ácidos.

En el proceso respiratorio la temperatura juega un papel muy importante. La intensidad respiratoria se duplica de 0 a 8, y de 8 a 16 grados Celsius. La intensidad respiratoria máxima del racimo se efectúa a los 37 grados y decrece rápidamente cuando la temperatura desciende de 30 grados. A los 20 grados la intensidad respiratoria se reduce a una tercera parte de la de 30 grados Celsius.

La acumulación de cationes y aniones inorganicos se debe a que en la respiracion se consumen parcialmente los aniones organicos. Estos iones provienen de las sales acidas en el aporte de acidos de la planta al fruto.

#### 6. Acumulación de las sustancias nitrogenadas.

La acumulación de sustancias nitrogenadas en el grano se efectua principalmente durante el periodo de la maduración mediante el siguiente mecanismo: el catión amonio, los acidos aminados y los polipeptidos poco polimerizados, son las fuentes habituales de migración del nitrógeno al grano. El volumen pequeño de sus moléculas les permite circular fácilmente por la planta. El catión amonio proviene de los nitratos del suelo y de su degradación. El nitrógeno amónico y los polipeptidos vienen de las hojas. Las peptonas y las proteínas, que son moléculas grandes, son elaboradas en el grano a partir de las formas anteriores. Del 70 al 80 % del nitrógeno del grano está acumulado en el hollejo y en las semillas, lo demás se aloja en la pulpa.

#### 7. Coloración de la uva.

Durante el invierno la clorofila desaparece y la luz es el principal agente de la formación de los antocianos. Las células del hollejo acumulan antocianos y taninos, que se elaboran en el mismo grano, y llegan a un máximo después del cual comienzan a decrecer.

#### 8. Biosíntesis de los aromas.

Son característicos de cada variedad de vid y se acumulan en el hollejo. La semilla también contiene algunas sustancias aromáticas. El mosto, con excepción de algunas variedades, tiene poco aroma.

#### 9. Papel del agua en la maduración de la uva.

El agua absorbida por la planta es el vehiculo de las sales minerales que se incorporan a la vid. Tanto el agua como los elementos en solución, son aprovechados por la planta para elaborar sus constituyentes y sus materias de reserva.

Después de la maduración de la uva, las reservas elaboradas por la planta se almacenan en el tronco, en las raíces, y en los sarmientos, para satisfacer las necesidades de la planta al año siguiente.

#### 1.4. Factores que influyen en la maduración de un fruto.

Existen factores que influyen especialmente sobre la cantidad de uva producida, y otros, mas bien sobre su calidad. El justo equilibrio de unos y otros o la prevalencia de algunos de ellos configuran la necesidad económica que se persigue.

##### 1.4.1. Factores permanentes.

Su acción es constante año con año.

*Bonificación.* De esta depende que las uvas sean comunes o finas, que den vinos armonicos o de calidad, o que necesiten ser mezclados para la elaboración de grandes vinos, o que solo den mostos para vinos comunes, que la uva sea aromática o de gusto simple, de maduración precoz, media, o tardía. También se depende del rendimiento y la susceptibilidad o resistencia a ataques parasitarios.

*Cepas que proporcionan mostos de calidad.*

Tintos: Cabernet Sauvignon y Franc, Pinot Noir, Merlot, Malbec, Carignan, Sirah, Mebiolo, Barbera de Asti, Lambrusco, Refosco, y Cinzaut.

Rosados: Pinot gris.

Blancos: Sauvignon, Pinot blanco y Chardonnay, Semillón, Palomino, Riesling, Penano e Itálico, Prossesco, Trebiano, y Cortese.

*Cepas que proporcionan mostos más comunes.*

Tintas: Bonarda, Raboso, Sangiovetto, Verdot, Vaalenci, Tempranillo.

Criollas: Sanjuanina, Cereza.

Blancas: Pedro Ximenez, Torrontés.

*Cepas aromáticas.*

Tintas: Moscato de Hamburgo, Aleatico, Canels, Isabela.

Blancos: Moscateles, Malvasias.



Rosados: Moscatel rosado.

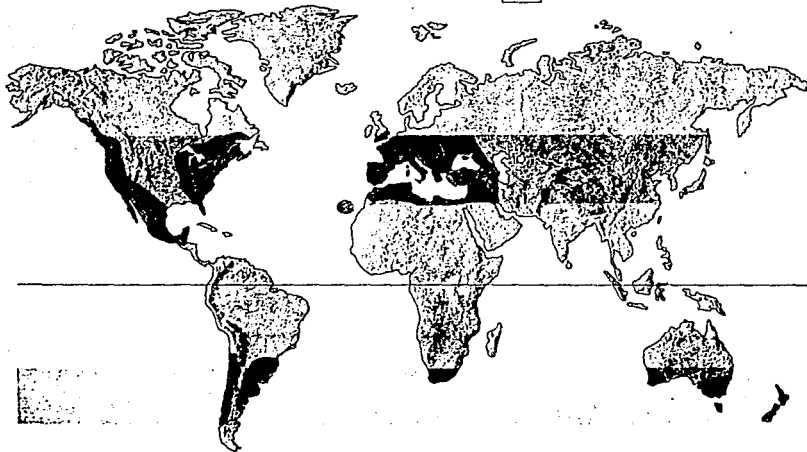
NOTA: La selección de las distintas cepas varia de acuerdo a las condiciones de cada lugar.

**Clima:**

El habitat natural de la vid es el clima templado; pero tambien se adapta gracias a su notable resistencia a la sequia, a climas calidos y a climas relativamente frios. El cultivo de la vid se extiende, de hecho, en el hemisferio sur, de los 30° a los 40° de latitud, y en el norte, de los 35° a los 50° de latitud.

# FRANJA MUNDIAL DEL VINO

-  Zonas productoras de vino
-  Zonas de clima adecuado



En general, la vid en climas calidos da mostos ricos en azucar y pobres en acidez, y viceversa en climas frios. De ahi que para estos climas se adapten especialmente las variedades de ciclo de maduración breve, especialmente blancas, porque en las tintas, la sintesis de los antocianos exige una insolacion intensa.

Los climas templados se prestan para variedades de ciclo de maduración medio, y muy a proposito para las variedades tintas de los grandes vinos de mesa. En cambio, los climas calidos son especialmente adecuados para variedades de ciclo vegetativo largo. Los mejores mostos se obtienen en los climas templados tendientes a frescos.

El clima es un factor de calidad, y se debe tomar en cuenta cuando se trate de elegir las variedades para una plantación determinada.

#### Suelo.

La naturaleza del suelo, la composición fisica, las condiciones bióticas como la estructura, el poder absorbente, la reacción, la capacidad hidrica, etc., lo mismo que la composición quimica, ejercen una influencia notable sobre la calidad y cantidad de la uva producida.

Influyen sobre la calidad factores fisicos como la abundancia de arena y calcareo y factores quimicos como el potasio y el fósforo.

Sobre el rendimiento influyen factores fisicos como el predominio de materia organica y arcilla y factores quimicos como compuestos nitrogenados.



#### 1.4.2. Factores variables.

El clima esta determinado por factores como temperatura, luz y humedad, los cuáles varían normalmente dentro de ciertos límites.

##### *Añada.*

La conjunción de los factores calor, luz, y humedad sobre la producción de cada temporada constituye lo que se ha dado por llamar añada, con lo que se identifica la cosecha de cada año. Suele ir acompañado con el calificativo de la calidad del vino: B = bueno; TB = muy bueno.

##### *Luz.*

La riqueza en azúcar de la uva madura está en relación directa con la insolación; es decir, la intensidad y la duración de las radiaciones luminosas sobre las hojas y el racimo. Cuanto más elevada es la luminosidad más intenso es el color de la uva. En cambio, las temperaturas elevadas no son las más favorables; por ejemplo, una temperatura diurna de 35°C inhibe la formación de los antocianos. Para una temperatura constante durante el día de 25°C, la uva adquiere más color cuanto más baja es la temperatura nocturna.

##### *Humedad.*

La humedad es indispensable para la asimilación de los elementos minerales del suelo, como para la múltiple actividad enzimática y la elaboración de los glúcidos en los órganos de la vid.

Luego del envero, en el periodo de maduración el agua desempeña un papel decisivo: es indispensable para ajustar la presión osmótica, y posibilitar la afluencia de nuevos aportes

de azúcares al grano. El exceso ó la falta de agua pueden afectar la cantidad y calidad de la cosecha.

El exceso de humedad relativa crea condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades. El exceso en la humedad del suelo, además de desequilibrar el suelo por dilución, puede provocar la ruptura de los hollejos.

#### 1.4.3. Factores modificables.

Se relacionan con la actividad del viticultor.

##### *Poda.*

Un número excesivo de racimos produce un desequilibrio entre la superficie foliar asimilativa y las reservas de la planta con respecto a los órganos de acumulación en los racimos, por lo que la cosecha resulta de calidad inferior, mientras que un número adecuado de racimos y hojas asegura un buen rendimiento y la mejor calidad.

##### *Abono.*

Los grandes vinos provienen de suelos pobres en elementos fertilizantes. No obstante, es posible mejorar el rendimiento de los viñedos mediante abonaduras y enmiendas, y demás trabajos culturales sin perjuicio de la calidad de la uva, pero dentro de ciertos límites.

##### *Trabajo del suelo.*

El trabajo sobre el suelo produce y mantiene la estructura grumosa del mismo, y con ello el estímulo de las principales condiciones bióticas, tales como capacidad hídrica, permeabilidad al aire y al agua, poder absorbente, flora microbiana ( de la que dependen los procesos bioquímicos del metabolismo del nitrógeno, la fertilidad activa, etc.), y al

mejorar las condiciones de vida de la planta se favorece la producción de frutos.

**Riego.**

El riego debe ser racional, tratando de mantener la humedad del suelo dentro de los límites biológicos del agua de capacidad (más o menos del 12 al 25% del peso del suelo), sin dejarla descender al coeficiente de capacidad.

**1.4.4. Factores accidentales.**

**Causas parasitarias.**

Peronospora. Puede desarrollarse sobre todo en los órganos verdes de la vid. El daño depende del órgano que afecta y del momento del ataque.

El ataque en la maduración le da un color café y pierde agua y azúcar, se incrementan los ácidos, sustancias nitrogenadas y minerales; presentan bacterias acéticas y lácticas.

Oídio. Es una enfermedad común en la última fase de la maduración, cuando puede atacar las hojas o los granos. Su efecto sobre las hojas es una disminución de azúcar, y sobre los granos provoca la necrosis de las células del hollejo, se endurece quedando imposibilitado para crecer y el grano revienta.

Podredumbre. Causada por mohos, las más comunes son:  
verde: causada por *Penicillium glaucum*; su micelio envuelve los granos, cubriéndolos con un velo blanco al principio y luego verde.  
gris: debida al ataque de *Botrytis cinerea*, se presenta en climas lluviosos en la premaduración. Los granos afectados se cubren con un velo gris.

noble: El ataque de Botrytis cinerea no siempre desmejora la uva sino que en determinadas condiciones desarrolla una acción benéfica con notable mejora de los componentes químicos y los caracteres organolépticos de los mostos.

**Factores climatológicos.**

granizo: depende de la época en se produce, si cae antes del envero los granos afectados se desprenden, o bien si la herida no es muy grave sicastrizan y maduran normalmente. El daño es más grave cuando la uva está en el periodo de maduración.

Heladas: Las heladas que se producen luego de la brotación de las cepas afectan a la cantidad de la uva y pueden destruirla completamente.

Si la helada se produce una vez que ha logrado su maduración, el efecto consiste en una concentración del mosto, al facilitar la evaporación del agua.

Inundaciones: Se produce por un aumento de agua no previsto, la cuál puede recubrir una cierta cantidad de racimos con lodo, su efecto sobre éstos es una baja en la acidez.

**1.5. Variedades y uso.**

El género botánico vitis incluye dos especies: Euvitis y Muscadina. Aproximadamente hay 60 especies conocidas de vitis, cada variedad produce frutos de características específicas: tamaño, forma del racimo y baya, color, sabor, aroma, consistencia, número de semillas, grosor del hollejo, etc.

Así ciertas variedades se adaptan mejor que otras a diferentes usos y regiones.

Uvas tintas.

*Merlot*. La uva azul-negra de Burdeos tipo Cabernet. Se mezcla con vino de Cabernet sauvignon haciendolo mas ligero pero sin perder su fineza. En Mexico se cultiva en Baja California norte y Queretaro.

*Malbec*. Variedad francesa de calidad, compite con Merlot y Cabernet sauvignon. Sus vinos son de gran color y cuerpo, suaves y armoniosos, de aroma ligero y fino, tipo Cabernet. De productividad media y maduración intermedia. En Mexico se cultiva en Baja California Norte.

*Cabernet sauvignon*. Variedad francesa de Medoc, presente en muchas de las principales zonas productoras del mundo. Su vino posee un aroma y gusto peculiar muy distintivo y apreciado, sin embargo son tanicos y de sabor fuerte cuando jovenes, requiriendo añejamiento prolongado en barrica y luego en botella. Es de mediana a baja productividad. En Mexico se cultiva en Baja California, Queretaro y Zacatecas.

*Grenache* Variedad de origen español, adecuada para la elaboración de vinos rosados, los cuales son ligeros y afrutados. Es regular productor y se cultiva en Durango, Coahuila, Queretaro, Sonora y Zacatecas.

*Zinfandel*. Primera variedad tinta de California, parece tener relación con la Italian primitivo de Apulia. Produce vinos agraables con caracter varietal, afrutados, medianos en cuerpo y color. Es regular productor y se cultiva en Baja California Norte.

*Pinot noir*. Madura rapidamente. Probablemente originaria de Borgoña, y crece en otros lugares de clima parecido. En Alemania se le conoce como Blauburunder. Junto con la cepa Pinot Chardonnay forman los ingredientes de la champaña.

Tabla 1.B.

Variedades para vinificación y su calidad

| TINTAS             | CALIDAD | BLANCAS          | CALIDAD |
|--------------------|---------|------------------|---------|
| Aleático           | x       | Aligoté          | x       |
| Barbera            | x       | Bola dulce       |         |
| Cabernet Sauvignon | xxx     | Burguer          |         |
| Carignane          |         | Chardonnay       | xxx     |
| Garnay             | xx      | Chasselas        |         |
| Grenache           | x       | Chenin Blanc     | x       |
| Malbec             | xx      | French Colombard | x       |
| Merlot             | xx      | Gewürztraminer   | xxx     |
| Petit Sirah        | xx      | Muscadelle       | xx      |
| Pinot Noir         | xxx     | Muscat Canelli   | xx      |
| Refasco            | x       | Palomino         |         |
| Ruby Cabernet      | x       | Pinot Blanc      | xxx     |
| Salvador           |         | Saint Emillion   |         |
| Souza              | x       | Sauvignon Blanc  | xxx     |
| Tinta Madeira      | x       | Semillon         | xx      |
| Tourigo            | x       | Sylvaner         | x       |
| Zinfandel          | xx      | White Riesling   | xxx     |

NOTA: Las cruces dan una idea de la calidad de los vinos.

## Uvas blancas

*Sauvignon blanc.* Variedad francesa que en Borgoña produce vinos muy finos, como el Pouilly Fumé, Sancerre, y Reully entre otros, especialmente en el valle de Loire. También se cultiva en California con buenos resultados.

Se recomienda para climas como el de Fresnillo, Zacatecas. Tiene productividad mediana y no conviene hacerla sobreproducir porque baja su calidad.

*Chardonnay*. Variedad francesa que da a los vinos de Borgoña una textura y fuerza equiparable al vino tinto. En la región de Champagne se elaboran con esta uva los blanc de blancs tan apreciados.

También se le llama Pinot blanc chardonnay. Se recomienda para el clima de Fresnillo, Zcs. Tiene productividad mediana y no conviene sobreproducirla.

*Chenin blanc*. Variedad francesa extendida en Europa, se cultiva principalmente en el valle de Loire donde los Vouvrays y otros vinos excelentemente balanceados de Touraine se elaboran con esta uva. También se cultiva en California, siendo la segunda variedad blanca en importancia. En México se cultiva en el sur de Zacatecas con buenos resultados. Se requiere de control para evitar la sobreproducción.

*Semillon*. Esta uva se cultiva en Europa y América. En Burdeos se obtiene el Souternes, un vino licoroso. En California produce vinos finos y varietales, bien balanceados y consistentes. Se recomienda cultivarla, en México, en un clima como el de Fresnillo, Zcs.

*Muscat*. Conocida como Muscat blanc y Moscato canelli, es la mejor entre las uvas Muscat y se utiliza para los vinos dulces y oscuros de Rousillon ( Frontignan ), los muscats secos de Alsacia, y el espumoso italiano Asti Spumante. En México se cultiva en Coahuila y Querétaro.

*Ugni blanc*. Es el nombre que recibe en Francia la Trebbiano toscano, muy común en Italia central. Esta uva se mezcla en el Chianti rojo. En México se cultiva en Querétaro principalmente.

*Nebbiolo*. Es la uva noble de Piemonte. Cuando su vino se ha madurado cuatro años su aroma es parecido a las ciruelas y las frambuesas. Se cultiva en Baja California Norte.

*Syrah*. Es la uva principal del norte de Rhône. Es tan oscura y tánica que suele mezclarse en pequeña proporción con Viogner blanco. Cuando se añeja por veinte años sus características se parecen a las de los mejores Médocs. Se cultiva en Baja California.



CAPITULO 2  
ESTUDIO Y EVALUACION ECONOMICA

2.1. Estudio de Mercado.

El mercado de vinos en México es muy limitado, aún es joven y se encuentra en desarrollo, puede decirse que es prácticamente estático a pesar de los grandes esfuerzos que realizan las casas productoras por sacarlo adelante.

El vino se considera una bebida de status, lo cual quiere decir que es consumido por clases sociales altas en ocasiones especiales. Su precio no es competitivo con respecto a otras alternativas de consumo, como son la cerveza y refrescos; éstas bebidas por sus características resultan paleativos al sabor picante de la comida mexicana.

Otra limitante que existe para el consumo del vino es la preferencia natural que presenta el gusto mexicano por el sabor dulce, así mismo afectan factores como el clima del país, ya que éste es cálido y el consumidor busca bebidas refrescantes.

El crecimiento de la industria vitivinícola está asociado al de la demanda nacional e internacional, así como a las posibilidades de aumento en la producción de uva.

La industria vitivinícola nacional se caracteriza por ser relativamente joven, si se compara con la de países como Francia, Italia, España, e incluso con algunos de América como Chile, Estados Unidos y Argentina. Esto ha propiciado que la mayoría de los consumidores de éstos productos prefieran los elaborados en éstos países. Sin embargo la

industria nacional ha realizado esfuerzos consistentes para consolidar integralmente desde la vid hasta los productos finales, vinos y licores de calidad creciente, que han sido aceptados en el mercado nacional e inician su penetración en el mercado internacional.

Convendrá enfatizar las mejoras en la calidad así como dar alternativas a las limitantes ya mencionadas con el fin de incrementar el consumo de productos vitivinícolas en el país y estar en posibilidades de competir en el exterior.

Se visitaron diferentes establecimientos con el objeto de tener un panorama de los vinos sustitutos y suplementarios así como aquellos que por precio o medios publicitarios representan competencia.

Se realizó una tabla en la que están presentes las diferentes marcas de vino con datos característicos y los precios encontrados en el mercado visitado. Aquellos espacios en blanco presentes en la lista de precios, significan que no existía el producto en el establecimiento, lo que también nos da una idea de los productos más solicitados por el público.

La tabla está ordenada en función al tipo de competencia que representa el producto: del número 1 al 4 son los productos de competencia directa debido a que están elaborados con las cepas elegidas para nuestros productos (Chardonnay y Cabernet Sauvignon); del 5 al 10 son productos suplementarios que aunque están elaborados con cepas diferentes, la calidad esperada es equiparable a la de las

cepas elegidas para nuestros productos; del 11 al 21 son igualmente productos suplementarios, pero con cepas de calidad ligeramente menor (xx en la clasificación presentada posteriormente) y por último del 22 al 30 son productos cuyo nivel de competencia está dado por el precio, o bien por el tipo de publicidad.

Podemos notar que la mayoría de los vinos presentes en la tabla son elaborados en Baja California, por lo que su distribución representa un mayor costo, esto es, que nuestro producto puede tener un valor semejante pero con mayor ganancia, o bien, un menor costo al público lo que representa un atractivo para su compra. También podemos notar que la compañía que representa mayor competencia es Pedro Domecq debido a que tiene productos de diferentes calidades, y por lo tanto diferentes precios. Sólo tiene un vino sustituto a los que se pretenden elaborar, con lo que nuestro mercado sigue siendo muy limitado, (4 productos)

También podemos observar que los productos de sustitución, no se encuentran en la mayoría de los establecimientos, lo que nos proporciona información acerca de una producción limitada, en la que nuestro producto puede llegar a ocupar un lugar importante.

Los precios de los productos de sustitución no varían demasiado, y además no son los más altos del mercado, por lo que nuestro producto entra en éstos parámetros, siendo de alguna forma accesible.

Tomemos en cuenta que el factor publicidad es muy importante, ya que si tenemos productos de calidad, con una buena publicidad que dé a conocer sus cualidades, aseguraremos mejores perspectivas en cuanto a ventas y status de nuestros productos.

| No. | NOMBRE                | TIPO | CEPA               | COMPANIA PRODUCTORA |
|-----|-----------------------|------|--------------------|---------------------|
| 1   | PINSON                | B    | CHARDONNAY         | PINSON HNOS.        |
| 2   | STO. TOMAS            | B    | CHARDONNAY         | BODEGAS STO. TOMAS  |
| 3   | DOMECQ XA             | T    | CABERNET SAUVIGNON | P. DOMECQ           |
| 4   | HIDALGO               | T    | CABERNET SAUVIGNON | CAVAS DE SN. JUAN   |
| 5   | HIDALGO               | T    | PINOT NOIR         | CAVAS DE SN. JUAN   |
| 6   | DOMECQ XA             | B    | RIESLING           | P. DOMECQ           |
| 7   | OPPENWEIN             | B    | RIESLING           | V. DE TECATE        |
| 8   | L. A. CETTO           | B    | RIESLING           | V. L. A. CETTO      |
| 9   | RIESLING              | B    | RIESLING           | V. L. A. CETTO      |
| 10  | DON ANGEL             | B    | RIESLING           | PROD. UVA S. A.     |
| 11  | DOMECQ XA             | T    | ZINFANDEL          | P. DOMECQ           |
| 12  | CASTILLO DEL<br>RHIN  | B    | RIESLING           | PROD. UVA S. A.     |
| 13  | L. A. CETTO           | T    | PETIT SIRAH        | V. L. A. CETTO      |
| 14  | L. A. CETTO           | T    | ZINFANDEL          | V. L. A. CETTO      |
| 15  | L. A. CETTO           | B    | BLANC DE ZINFANDEL | V. L. A. CETTO      |
| 16  | HIDALGO               | T    | MALBEC             | CAVAS SN. JUAN      |
| 17  | HIDALGO               | B    | RIESLING TRAMINER  | CAVAS SN. JUAN      |
| 18  | ESCHENAUER            | T    | RUBY CABERNET      | V. TECATE           |
| 19  | BLANC DE<br>ZINFANDEL | T    | ZINFANDEL          | L. A. CETTO         |
| 20  | CALAFIA               | T    | ZINFANDEL          | P. DOMECQ           |
| 21  | LOS REYES             | T    | PETIT SIRAH        | P. DOMECQ           |
| 22  | CALAFIA               | T    | ZINFANDEL          | P. DOMECQ           |
| 23  | LOS REYES             | B    | CHENIN BLANC       | P. DOMECQ           |
| 24  | DOMECQ XA             | B    | CHENIN BLANC       | P. DOMECQ           |
| 25  | L. A. CETTO           | B    | CHENIN BLANC       | V. L. A. CETTO      |
| 26  | STO. TOMAS            | B    | CHENIN BLANC       | B. STO. TOMAS       |
| 27  | HIDALGO               | B    | CHENIN BLANC       | CAVAS SN. JUAN      |
| 28  | ESCHENAUER            | B    | CHENIN BLANC       | V. TECATE           |
| 29  | PADRE KINO            | T    |                    | P. DOMECQ           |
| 30  | PADRE KINO            | B    |                    | P. DOMECQ           |

Fuente: investigación directa 1989

| No. | NOMBRE                | ml/BOTELLA | GL   | LUGAR DE ORIGEN          |
|-----|-----------------------|------------|------|--------------------------|
| 1   | PINSON                | 750        | 11.0 | VALLE DEL ROCIO          |
| 2   | STO. TOMAS            | 750        | 12.0 | ENSENADA B. C.           |
| 3   | DOMECQ XA             | 750        | 8.8  | VALLE DE CALAFIA         |
| 4   | HIDALGO               | 750        | 10.0 | SN. JUAN DEL RIO         |
| 5   | HIDALGO               | 750        | 10.0 | SN. JUAN DEL RIO         |
| 6   | DOMECQ XA             | 750        | 8.8  | VALLE DE CALAFIA         |
| 7   | OPPENWEIN             | 750        | 10.5 | BAJA CALIFORNIA          |
| 8   | L. A. CETTO           | 750        | 11.0 | VALLE DE GUADALUPE B. C. |
| 9   | RIESLING              | 750        | 11.0 | VALLE DE GUADALUPE B. C. |
| 10  | DON ANGEL             | 750        | 9.0  | TIJUANA B. C.            |
| 11  | DOMECQ XA             | 750        | 8.8  | VALLE DE CALAFIA         |
| 12  | CASTILLO DEL<br>RHIN  | 750        | 9.0  | TIJUANA B. C.            |
| 13  | L. A. CETTO           | 750        | 12.0 | VALLE DE GUADALUPE B. C. |
| 14  | L. A. CETTO           | 750        | 12.0 | VALLE DE GUADALUPE B. C. |
| 15  | L. A. CETTO           | 750        | 11.0 | VALLE DE GUADALUPE       |
| 16  | HIDALGO               | 750        | 10.0 | SN. JUAN DEL RIO         |
| 17  | HIDALGO               | 750        | 10.0 | SN. JUAN DEL RIO         |
| 18  | ESCHENAUER            | 750        | 12.0 | TECATE B. C.             |
| 19  | BLANC DE<br>ZINFANDEL | 750        | 11.0 | VALLE DE GUADALUPE B. C. |
| 20  | CALAFIA               | 750        | 12.0 | VALLE DE CALAFIA         |
| 21  | LOS REYES             | 750        | 12.0 | VALLE DE CALAFIA         |
| 22  | CALAFIA               | 750        | 12.0 | VALLE DE CALAFIA         |
| 23  | LOS REYES             | 750        | 10.5 | VALLE DE CALAFIA         |
| 24  | DOMECQ XA             | 750        | 8.8  | VALLE DE CALAFIA         |
| 25  | L. A. CETTO           | 750        | 11.0 | VALLE DE GUADALUPE B. C. |
| 26  | STO. TOMAS            | 750        | 12.0 |                          |
| 27  | HIDALGO               | 750        | 10.0 | SN. JUAN DEL RIO         |
| 28  | ESCHENAUER            | 750        | 12.0 | TECATE B. C.             |
| 29  | PADRE KINO            | 1000       | 8.8  | VALLE DE GUADALUPE B. C. |
| 30  | PADRE KINO            | 1000       | 8.8  | VALLE DE GUADALUPE B. C. |

Fuente: investigación directa 1989

| No. | NOMBRE       | GRAN    |       | COMERCIAL. |       |         |
|-----|--------------|---------|-------|------------|-------|---------|
|     |              | GIGANTE | BAZAR | CONASUPO   | MEX.  | AURRERA |
| 1   | PINSON       | 9310    | 9262  |            |       |         |
| 2   | STO. TOMAS   | 8600    | 8650  |            |       |         |
| 3   | DOMEQ XA     | 10650   | 10552 |            |       |         |
| 4   | HIDALGO      | 8270    |       |            |       |         |
| 5   | HIDALGO      |         |       |            |       |         |
| 6   | DOMECQ XA    | 8500    | 8404  |            |       | 8404    |
| 7   | OPPENWEIN    | 8929    |       |            |       |         |
| 8   | L. A. CETTO  | 8900    | 7950  |            | 8915  |         |
| 9   | RIESLING     | 7945    | 7510  |            |       | 9263    |
| 10  | DON ANGEL    |         |       |            |       |         |
| 11  | DOMECQ XA    | 10650   | 10552 |            | 10550 |         |
| 12  | CASTILLO DEL |         |       |            |       |         |
|     | RHIN         | 7711    | 7831  |            |       | 7831    |
| 13  | L. A. CETTO  | 10500   | 10935 |            |       | 10935   |
| 14  | L. A. CETTO  | 10100   |       |            |       | 11790   |
| 15  | L. A. CETTO  | 9335    | 9370  |            |       | 9310    |
| 16  | HIDALGO      | 6589    | 7068  |            |       | 7340    |
| 17  | HIDALGO      | 6589    | 7068  | 6835       |       |         |
| 18  | ESCHENAUER   | 6120    | 6112  | 6117       |       |         |
| 19  | BLANC DE     |         |       |            |       |         |
|     | ZINFANDEL    | 8800    | 8610  |            |       |         |
| 20  | CALAFIA      | 7775    | 7687  | 8539       |       | 7731    |
| 21  | LOS REYES    | 5830    | 5777  | 6406       | 5720  | 5106    |
| 22  | CALAFIA      | 7775    | 7687  | 8539       |       | 7731    |
| 23  | LOS REYES    | 5830    | 6050  | 6406       | 5720  | 5109    |
| 24  | DOMECQ XA    | 11050   | 11050 |            |       | 10552   |
| 25  | L. A. CETTO  | 10400   | 9200  |            | 11341 | 10935   |
| 26  | STO. TOMAS   |         |       |            |       |         |
| 27  | HIDALGO      |         |       |            |       |         |
| 28  | ESCHENAUER   | 8211    | 7985  |            |       |         |
| 29  | PADRE KINO   | 5170    | 5109  | 5656       | 5765  | 5160    |
| 30  | PADRE KINO   | 5170    | 5109  | 5656       | 5765  | 5160    |

Fuente: investigación directa 1989

## VINATERIAS

| No. | NOMBRE                | 1     | 2    | 3    | 4     | 5     |
|-----|-----------------------|-------|------|------|-------|-------|
| 1   | PINSON                |       |      |      | 7200  | 9500  |
| 2   | STO. TOMAS            |       |      |      | 8660  |       |
| 3   | DOMEQ XA              |       |      |      | 9670  | 9900  |
| 4   | HIDALGO               | 4800  |      |      |       |       |
| 5   | HIDALGO               |       |      |      |       | 8600  |
| 6   | DOMECQ XA             |       |      |      | 7700  | 7900  |
| 7   | OPPENWEIN             |       |      |      |       |       |
| 8   | L. A. CETTO           |       |      | 7840 | 8340  | 8900  |
| 9   | RIESLING              |       |      |      |       |       |
| 10  | DON ANGEL             |       |      |      | 9350  | 10900 |
| 11  | DOMECQ XA             |       |      |      | 9670  | 9900  |
| 12  | CASTILLO DEL<br>RHIN  | 6000  | 6800 | 6800 | 8020  | 7200  |
| 13  | L. A. CETTO           | 10500 |      |      | 9840  | 9600  |
| 14  | L. A. CETTO           |       |      |      |       |       |
| 15  | L. A. CETTO           |       |      |      | 11240 |       |
| 16  | HIDALGO               | 4800  |      |      | 6505  |       |
| 17  | HIDALGO               |       |      |      | 6505  | 6900  |
| 18  | ESCHENAUER            | 7500  | 7830 |      | 6200  | 6100  |
| 19  | BLANC DE<br>ZINFANDEL | 8900  |      |      | 8750  |       |
| 20  | CALAFIA               | 6950  | 6550 | 6900 | 7050  | 7400  |
| 21  | LOS REYES             | 5960  | 5800 | 5200 | 5550  | 5400  |
| 22  | CALAFIA               | 6950  | 6550 | 6900 | 7050  | 7400  |
| 23  | LOS REYES             | 5960  | 5800 | 5200 | 5550  | 5400  |
| 24  | DOMECQ XA             |       | 6200 |      | 9670  |       |
| 25  | L. A. CETTO           | 10500 |      |      | 11240 | 10315 |
| 26  | STO. TOMAS            |       |      |      |       |       |
| 27  | HIDALGO               | 9500  |      |      | 9100  |       |
| 28  | ESCHENAUER            | 7500  | 7600 | 7500 | 7415  |       |
| 29  | PADRE KINO            | 4800  | 4100 | 6500 | 4400  | 5390  |
| 30  | PADRE KINO            | 4800  | 4100 | 6500 | 4400  | 5090  |

Fuente: investigación directa 1989



| No. | NOMBRE                | LIVERPOOL | PUERTA<br>DEL SOL | \$ PROMEDIO/<br>BOTELLA | LT    | CALIDAD |
|-----|-----------------------|-----------|-------------------|-------------------------|-------|---------|
| 1   | PINSON                |           |                   | 8974                    | 11965 | xxx     |
| 2   | STO. TOMAS            |           | 12500             | 9602                    | 12803 | xxx     |
| 3   | DOMECQ XA             |           | 9506              | 10055                   | 13408 | xxx     |
| 4   | HIDALGO               |           |                   | 6535                    | 8713  | xxx     |
| 5   | HIDALGO               | 23000     |                   | 23000                   | 30666 | xxx     |
| 6   | DOMECQ XA             |           |                   | 8182                    | 10909 | xxx     |
| 7   | OPPENWEIN             |           | 9800              | 9365                    | 12486 | xxx     |
| 8   | L. A. CETTO           |           |                   | 8474                    | 11299 | xxx     |
| 9   | RIESLING              |           | 7566              | 8071                    | 10761 | xxx     |
| 10  | DON ANGEL             |           | 11252             | 10500                   | 14000 | xxx     |
| 11  | DOMECQ XA             |           |                   | 10264                   | 13686 | xx      |
| 12  | CASTILLO DEL<br>RHIN  |           | 8400              | 7377                    | 9836  | xx      |
| 13  | L. A. CETTO           |           |                   | 10385                   | 13847 | xx      |
| 14  | L. A. CETTO           |           |                   | 10945                   | 14953 | xx      |
| 15  | L. A. CETTO           |           |                   | 9813                    | 13085 | xx      |
| 16  | HIDALGO               |           |                   | 6462                    | 8617  | xx      |
| 17  | HIDALGO               |           | 6695              | 6777                    | 9023  | xx      |
| 18  | ESCHENAUER            |           | 8148              | 6765                    | 9021  | xx      |
| 19  | BLANC DE<br>ZINFANDEL |           | 9600              | 8932                    | 11909 | xx      |
| 20  | CALAFIA               | 11100     |                   | 6670                    | 8893  | xx      |
| 21  | LOS REYES             | 5820      |                   | 5688                    | 7584  | xx      |
| 22  | CALAFIA               | 11100     |                   | 6670                    | 8893  | x       |
| 23  | LOS REYES             | 5820      |                   | 5713                    | 7617  | x       |
| 24  | DOMECQ XA             |           |                   | 9704                    | 12939 | x       |
| 25  | L. A. CETTO           |           |                   | 10561                   | 14082 | x       |
| 26  | STO. TOMAS            |           | 12500             | 12500                   | 16166 | x       |
| 27  | HIDALGO               |           |                   | 9300                    | 12400 | x       |
| 28  | ESCHENAUER            |           |                   | 7700                    | 10269 | x       |
| 29  | PADRE KINO            |           |                   | 5231                    | 5231  |         |
| 30  | PADRE KINO            |           |                   | 5231                    | 5231  |         |

Fuente: investigación directa 1989

## 2.2 Analisis de mercado

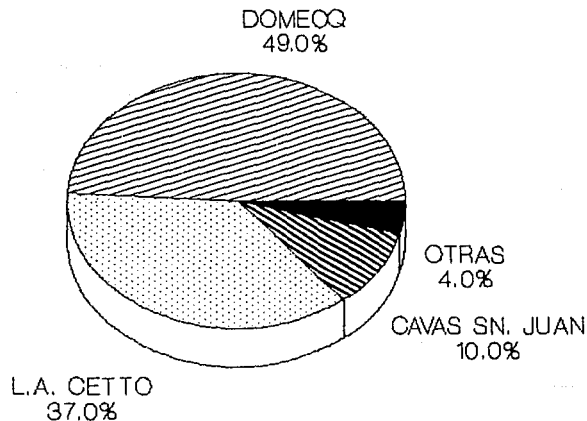
El análisis del mercado se centra en el comportamiento de los vinos de mesa, indicando como marco de referencia la tendencia de otros productos vitivinícolas de consumo generalizado como son los destilados de uva. Los productos finales que se elaboran con la uva son varios: vinos, destilados, jugos, mermeladas y pasas; existiendo además productos intermedios tales como: mostos y aguardientes de 80 a 90 °GL.

El giro principal de la mayoría de las empresas vitivinícolas nacionales, es la producción de brandies, sobre la cual está sustentado el crecimiento económico, la estrategia comercial y la penetración de los vinos de mesa en el mercado. Las empresas con mayor participación están integradas verticalmente, desde la producción de uva hasta la distribución de los brandies y vinos.

El tipo de integración y la magnitud de sus operaciones, permite a las grandes empresas destinar recursos cuantiosos para formar canales de distribución a nivel nacional y por supuesto prestigiar una marca en el mercado sobre la cual se ha orientado el esfuerzo de ventas.

Los hábitos y preferencias de los consumidores no están muy definidos, su comportamiento está influenciado por la publicidad y el efecto demostración. Esto significa que el consumo de vinos en la actualidad no depende tanto de los precios, ni de la calidad, por el contrario está en función del prestigio de la marca y de la satisfacción de una necesidad en ciertas clases sociales con ingresos altos, a esto puede añadirse la curiosidad que ejerce en el consumidor la existencia de diversas marcas extranjeras en el mercado.

## PARTICIPACION PORCENTUAL EN EL MERCADO DE LAS PRINCIPALES CASAS VITICULTORAS



FUENTE: INVESTIGACION DIRECTA

El brandy es una bebida que tiene una gran aceptación en el mercado interno, de tal manera que su consumo es 5 veces mayor que el de los vinos de mesa. La producción de brandies ha jugado un papel de primer orden en el desarrollo de los cultivos de la vid, y en general en la industria vitivinícola. (15)

#### 2.2.1. Entorno Actual del Mercado.

Durante 50 años, se han plantado más de 50,000 Ha de viñedo, con una inversión de 690,000 millones de pesos y cerca de 30,000 personas empleadas directamente. A la vez, la instalación industrial tiene una inversión de 1.5 billones de pesos y más de 5,000 personas empleadas en ella.

Durante la década 70-80, el mercado de vinos de mesa se abasteció en un alto porcentaje por la producción interna, pero en 1989 con la apertura comercial las marcas nacionales perdieron terreno ante las extranjeras, ya que éstas últimas con precios inferiores invadieron el mercado mexicano creando así una fuerte segmentación. (4)

En el período 1988-89 las ventas de las marcas nacionales descendieron un 40% lo que ocasionó que las casas Martell de México y Suntory, se retiraran del mercado mexicano. (3)

Como una concepción amplia del mercado a nivel nacional puede señalarse que se trata de un mercado oligopólico controlado por pocas empresas.

El descenso de los permisos arancelarios en 1989, para la importación, originó una libre competencia con la consecuente deflación en el mercado de vinos y licores. En éste mismo año se duplicó el nivel de importaciones, teniendo que en 1981 la importación fué de 400,000 cajas y en 1989 ascendió a 2'500,000 cajas. Este desequilibrio repentino ocasionó mermas en la producción nacional ya que en 1984 la producción fué de 3'000,000 de cajas, descendiendo en 1989 a 800,000, esperándose una regularización en el mercado para la próxima década.(4)

Se ha registrado una demanda que antes no existía por los productos extranjeros. Con la disminución del mercado en más del 50% las importaciones alcanzaron en 1988 más de un millón de cajas de vino, mientras que en 1983 (un año de cierre virtual de fronteras por la aplicación del programa de austeridad del gobierno de Miguel de la Madrid), se importaron únicamente 3000. Estas importaciones se realizaron por 2 fracciones arancelarias cuya descripción es de vinos comunes y vinos finos, aproximadamente el 95% se hace de los primeros, lo que indica que el propio importador trae productos de acuerdo a ésta categoría. El arancel es de 20%. Las importaciones se han realizado sin que se verifique el cumplimiento de la NOM de vinos, ya que por lo acelerado de la apertura, las dependencias que controlan éstas calidades no han podido adecuarse para registrar y controlar éstas nuevas marcas, mientras que los productos nacionales mantienen un estricto control.(5,6)

En agosto de 1988 se aprobó la reducción del 3% en el precio del vino, y la situación se volvió crítica cuando se registró un aumento del 125% en el precio de la uva. (4)

#### 2.2.2. Los Productos Vitivinícolas en el Mercado Nacional y Regional.

Las características específicas de los vinos, varían en función de diversos factores, entre los que destacan: las variedades de uva, la experiencia del productor, el tiempo de añejamiento, etc. En el caso de México, la poca exigencia de los consumidores y la falta de libre competencia hizo que hasta 1989 existiera poco interés en producir vinos de calidad.

En países con una amplia cultura vitivinícola, el vino es utilizado como bebida refrescante mezclado con agua mineral (cuando éste es de baja calidad), o de agrado. Sin embargo, en México, como bebida refrescante es fuertemente competido por gran número de bebidas: cerveza, aguas minerales, jugos de fruta, bebidas gaseosas y destilados combinados especialmente con cola; y por el bajo precio de éstas, considerando además un bajo consumo. La legislación al respecto impide la venta de vino a granel, forma en la cual se eliminan costos de embotellado que encarecen el producto dificultando su acceso a los estratos de población de menores ingresos. (6)

### 2.2.3. Productos Sustitutos.

Los principales productos que desplazan al vino como bebida refrescante son:

**cerveza:** Representa la mayor competencia, ya que dadas sus características físicas, de elaboración y por su menor precio, es preferido por el consumidor.

En 1988 se produjeron 600 millones de litros de cerveza y de vino sólo fueron 5 millones. Se calcula que en 1990 se consumirán 88.5 lts de cerveza per cápita.

**aguas envasadas:** Dentro de éstas se incluyen las aguas minerales, de frutas, las denominadas colas y otras. La demanda de éstos productos como bebida refrescante siempre ha registrado un crecimiento, el consumo per cápita aproximado durante la década 80-90 fue: en 1981 de 129.54 lts/persona, en 1988 163.64, y se estima para 1990 219.22 lts.

El vino de mesa como bebida de agrado se puede decir que no tiene competencia, ya que tiene cualidades específicas en su elaboración. Atendiendo a la calidad del producto, su consumo puede ir ascendiendo sin repercutir en la elaboración de productos sustitutos.(15)

### 2.3. Marco económico para la industria de alimentos y bebidas. (IAB)

Dentro de la industria manufacturera, la elaboración de alimentos y bebidas genera el 17% del empleo nacional, aporta el 33% de los salarios pagados a nivel nacional y agrupa al 22% de los establecimientos, de esta forma es la actividad manufacturera más grande del país.

Tabla 2.A

Participación de la IAB en los establecimientos y en el empleo manufacturero.

|          | Ind. manufacturera |        | IAB (participación) |
|----------|--------------------|--------|---------------------|
|          | A                  | B      | % (A/B)             |
| 1982     |                    |        |                     |
| estable. | 77002              | 15160  | 21.0                |
| person   | 1127124            | 190108 | 16.9                |
| 1985     |                    |        |                     |
| estable. | 83074              | 18001  | 21.7                |
| person.  | 1127124            | 190108 | 16.9                |
| 1987     |                    |        |                     |
| estable. | 91115              | 20304  | 22.3                |
| person.  | 2578934            | 435393 | 16.9                |

Fuente: CANACINTRA con cifras de SECOFI

Esta actividad genera el 6% del PIB de la nación, y la tercera parte del PIB manufacturero, por lo tanto esta división esta a la cabeza del sector manufacturero.



Tabla 2.B.

Participación de la IAB en la producción. (PIB total)  
 (miles de millones de pesos de 1980)

|      | PIB<br>total | PIB<br>manufacturero | PIB<br>alim. y beb. |
|------|--------------|----------------------|---------------------|
| 1986 | 4735.1       | 991.3                | 273.8               |
| 1987 | 4804.2       | 1016.7               | 276.4               |
| 1988 | 4855.2       | 1038.7               | 274.7               |

Fuente: CANACINTRA con cifras de SPP-INEGI

Tabla 2.C

Inversión total en las industrias manufactureras y de  
 alimentos, bebidas y tabaco.  
 (millones de pesos constantes, 1970= 100)

|      | Manufacturas | alims., bebs., tabaco |
|------|--------------|-----------------------|
| 1981 | 25,851.3     | 3,695.4               |
| 1982 | 26,290.1     | 3,087.6               |
| 1983 | 10,633.2     | 1,281.0               |
| 1984 | 9,134.2      | 1,714.3               |
| 1985 | 9,542.5      | 1,655.6               |

Fuente: CANACINTRA con cifras de BANXICO

Tabla 2.D

IAB, volumen de la producción, 1981- 1988

|                     | Tasa anual de crecimiento |
|---------------------|---------------------------|
| Manufacturas        | -0.7                      |
| Bebidas alcoholicas | 1.9                       |
| Carnes y lacteos    | 0.4                       |
| Frutas y legumbres  | 2.8                       |
| Molinos de trigo    | 0.4                       |
| Molinos de café     | 2.4                       |
| Azúcar              | 1.7                       |
| Cerveza y malta     | 0.3                       |
| Refrescos           | -0.2                      |

Fuente: CANACINTRA

La depresión de los niveles de consumo interno, aunada a los efectos de la política de precios aplicada a esta división no ha posibilitado que la industria de alimentos aproveche la apertura comercial para importar maquinaria y equipo, y de esta forma incorporar nuevas tecnologías.

Afortunadamente el precio y la calidad de muchas materias primas nacionales ofrece posibilidades de competitividad en un mercado nacional abierto e incluso a nivel internacional, aunque en éste último debe señalarse el gran número de impedimentos internos (permisos y cuotas de exportación), a los productores nacionales.

En general, los productores nacionales de alimentos y bebidas vendieron fuera del país menos de un 10% de lo que

produjeron entre 1983 y 1988; esto no obstante que mantuvieron un margen de competitividad de costos frente a sus competidores externos, muy superior al promedio de las actividades manufactureras.

Los esfuerzos de incorporación de avances científicos y tecnológicos en la IAB, más que resultar de la importación de maquinaria y equipo y de los beneficios de la apertura comercial, han provenido y se han cifrado en la incorporación de procesos para racionalizar el envase, la presentación, la comercialización, el abasto y el almacenamiento de sus productos.

Con esto se destaca la necesidad de una política de precios más flexible a favor del agro y de esta industria; la introducción de reformas estructurales en la producción agropecuaria y en las actividades de acopio, almacenamiento, distribución y comercialización. (C21)

Tabla 2. E

| Estructura del PIB por sectores económicos<br>(Porcentaje de Participación)<br>Miles de Millones de Pesos a Precios de 1980 |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Concepto: Participación porcentual.   |      |      |      |      |      |      |      |
|   | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
| PIB TOTAL   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| Sector Primario<br>(Agropecuaria)   | 8.0  | 8.5  | 8.4  | 8.4  | 8.6  | 8.6  | 8.5  |
| Sector Secundario<br>(Industrial)   | 32.3 | 30.7 | 31.1 | 31.0 | 31.1 | 31.3 | 31.2 |
| Sector Terciario<br>(De Servicios)  | 59.7 | 60.8 | 60.5 | 59.9 | 60.3 | 60.1 | 60.3 |

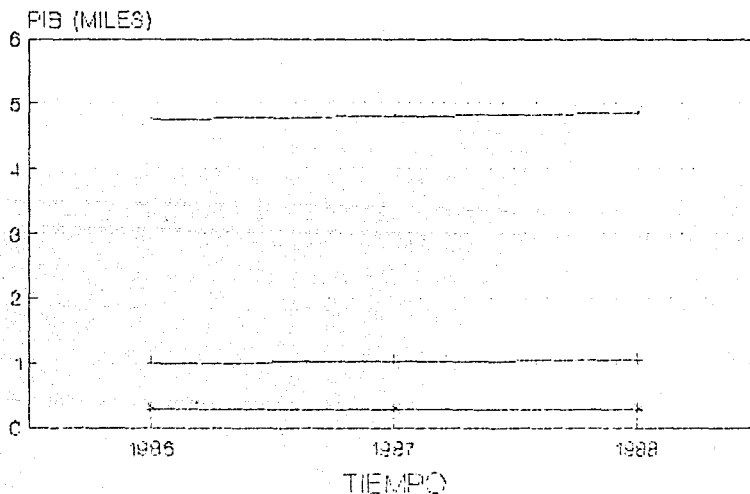
Tabla 2.F

| Poblacion Económicamente Activa<br>Remunerada 1981-1988<br>(Miles de Personas) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1845  | 1986  | 1987  | 1988  |
| Total  | 22430 | 22800 | 23180 | 23600 | 23950 | 24750 | 25160 | 26580 |

GRAFICA 2.B.

## PARTICIPACION DE LA IAB EN LA PRODUCCION

MILES DE MILLONES DE PESOS DE 1980



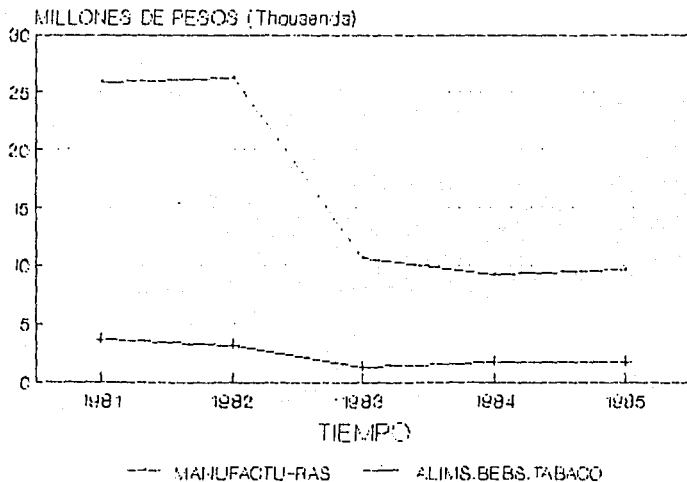
--- TOTAL    ——— MANUFACTURERO    -.-.- ALM Y SER.

FUENTE: CANACINTRA. CIFRAS DE SPP-INCEI

GRAFICA 2.C.

## INV. TOTAL EN INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

MILLONES DE PESOS CONSTANTES 1970-100

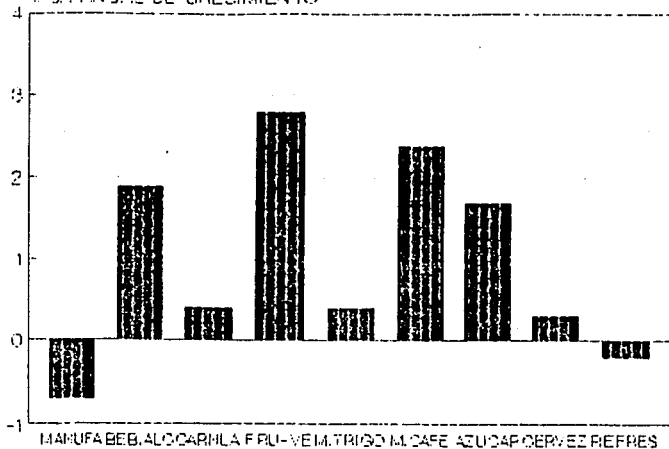


FUENTE: CANACINTRA, CIFRAS DE BALANCEO

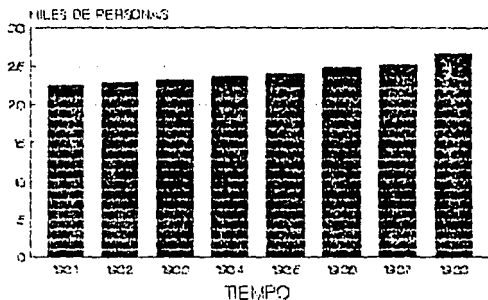
GRAFICA 2.D.

## IAB, VOLUMEN DE LA PRODUCCION 1981-1988

TASA ANUAL DE CRECIMIENTO

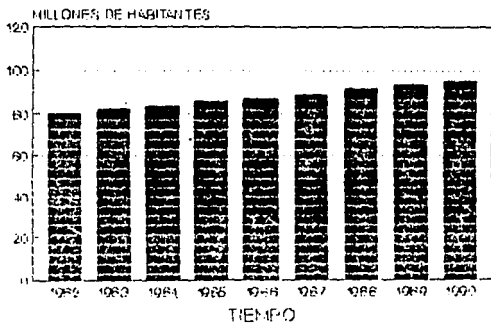


2.E. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA  
REMUNERADA 1981 - 1988



FUENTE: CONJUNTO DE DATOS DEL INEGI

2.F. INCREMENTO DE POBLACION TOTAL EN MEXICO



FUENTE: INEGI



### CAPITULO 3

#### DEFINICION DEL PRODUCTO Y SUS PROCESOS DE ELABORACION

En este capitulo se establecen las bases técnicas para la ejecución y operación del proyecto.

##### 3.1. DEFINICION Y CLASIFICACION DE VINO DE MESA.

Frecuentemente, podemos encontrar que el termino vino se utiliza para todas las bebidas alcoholicas, debiéndose utilizar unicamente para denominar a las bebidas originadas de la fermentación de la uva.

Legal y técnicamente, el vino se define como el producto líquido obtenido exclusivamente de la fermentación alcohólica completa o parcial de mostos de uvas frescas maduras y sanas en contacto o no de sus orujos (HOM), sin adición o sustracción de sustancias que puedan alterar su proceso natural, exceptuando las modificaciones que pudieran derivarse del proceso de añejamiento.

El vino de mesa se caracteriza por tener un contenido alcohólico entre 7 y 15<sup>o</sup> GL, y puede ser clasificado debido a su color en tres grandes grupos: Tintos, Blancos y Rosados. (7)

Los vinos de mesa tintos son definidos por la Norma Oficial Mexicana como el producto de la vinificación de los mostos de uvas tintas, con maceración más o menos prolongada de sus orujos, o de la vinificación de mostos de uvas cuyo jugo es tinto. El vino blanco se define como el producto de la vinificación de los mostos de uvas blancas o de mostos blancos de uvas tintas. (8)

De la uva es posible obtener una gran variedad de productos entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

De consumo final

- a) uva pasa
- b) jugos
- c) mermeladas
- d) vinagres
- e) vinos de mesa
- f) vinos generosos
- g) vinos espumosos
- h) brandy

De consumo intermedio

- a) acido tartarico
- b) colorantes
- c) vinos para destilar
- d) concentrados

### 3.2 COMPOSICION QUIMICA DE LOS VINOS DE MESA.

La composicion quimica de un vino puede variar dependiendo de un gran numero de factores entre los que se encuentran: la especie de uva, el tipo de suelo donde fue cultivada la vid, las condiciones climatológicas que predominaron durante el periodo de crecimiento del fruto y del grado de maduracion y salud de las uvas. Así mismo son factores determinantes en la calidad y composicion del vino: el proceso de vinificacion, el tipo de levadura empleada y todos aquellos tratamientos que se llevaron a cabo durante su elaboracion y maduracion.

En terminos generales los vinos de mesa contienen: agua, alcoholes, ácidos orgánicos, carbohidratos, materias tánicas y colorantes, sustancias nitrogenadas y sustancias minerales, pequeñas cantidades de pectinas, aldehidos, ésteres, sustancias aromáticas, anhídrido carbónico y anhídrido sulfuroso.

En la tabla 3.A, se presenta un desglose de los componentes químicos de los vinos en general, los cuales pueden variar según los factores antes mencionados.

### 3.2.1. Alcoholes.

Uno de los mas valiosos componentes del vino es el alcohol etílico ( $C_2H_5OH$ ), factor determinante de la calidad y valor comercial del vino. La graduación alcohólica de los vinos puede variar entre 55 y 140 g/l según la cosecha y el tipo de uva. Un contenido alcohólico superior a 144 g/l no es exclusivo de la fermentación e induce a pensar en la adición de alcohol.

Los vinos ligeros contienen entre 55 y 75 g/l de alcohol, los vinos comunes entre 75 y 90 g/l y los vinos buenos y selectos entre 90 y 130 g/l. (7)

El etanol es el producto mas relevante de la fermentación mediante levaduras de los carbohidratos naturales. El etanol ha sido estudiado en detalle por su proporción y simplicidad de formación, por la relativa carencia de toxicidad de los productos de la fermentación así como por la estabilidad biológica de los vinos secos o encabezados y sus agradables efectos fisiológicos.

TABLA 3.A.

COMPOSICION QUIMICA DE LOS VINOS

|                        | COMPUESTO  | PROPORCION POR LITRO  | OBSERVACIONES                              |
|------------------------|--|---|--|
| GASES DISUELTOS        | CO <sub>2</sub><br>SO <sub>2</sub>   | 0 a 50 CM <sup>3</sup><br>0 a 100 MG  |  |
| PRODUCTOS VOLATILES    | AGUA<br>ETANOL<br>ALCOHOLES SUPERIORES<br>ETANAL<br>ESTERES<br>HC. VOLATILES | 700 a 300 GF<br>6 a 17 PPM CIENTO<br><br>2.005-0.5 GF<br>0.5 a 1.5 GF<br>0.3 a 0.5 GF | EN VOLUMEN<br>TRAZAS<br>EXPRESADOS EN MGS. |
| PRODUCTOS NO VOLATILES | AZUCARES<br>GLICERINA<br>TANINOS Y COLO-<br>RANTES<br>FORMAS ELECTIVAS       | 1 a 20 GF<br>5 a 12 GF<br><br>0.4 a 4 GF<br>1 a 3 GF                                  | VIN. SECOS 1-2 G/L                         |
| ACIDOS ORGANICOS       | TARTARICO<br>MALICO<br>CITRICO<br>LACTICO<br>FUCCINICO                       | 5 a 10 GF<br><br><br>0 a 1 GF<br>1 a 3 GF   | LIBRES O EN FORMA DE SALES ACIDAS          |
| ACIDOS MINERALES       | SULFATOS<br>CLORATOS<br>FOSFATOS   | 0.25 a 0.25 GF  | LA MAYORIA COMBINADOS CON POTASIO          |
| METALES CONTENIDOS     | P<br>Mg  | 0.7 a 1.5 GF.<br>0.25 a 0.3 GF  |  |

FUENTE.....(7)

Las bases de la limitación legal de etanol en el vino son en parte técnicas y en parte económicas. Si un vino contiene menos del 10% en volumen de etanol se deteriora con mucha más facilidad que si el contenido es del 11 al 14%. Por encima de los 14<sup>o</sup>, los vinos de mesa adquieren sabores asociados al exceso de etanol.

El metanol no procede de la fermentación y lo contienen en pequeña cantidad los vinos de uva. (26 a 130 mg/l). Este procede en su mayor parte de la actividad de la pectinasa, la cual actúa desmetilando las pectinas. La adición de pectinasa a la uva recién cortada incrementa el contenido de metanol a menos que se seleccionen adecuadamente las enzimas. (9)

Los alcoholes superiores encontrados en el vino son: alcohol propílico, butílico y amílico. Además de estos alcoholes que forman cerca del 99% del aceite de Fusel, es posible encontrar pequeñas cantidades de alcoholes como el hexílico, heptílico y nonílico. Los ésteres de los alcoholes superiores, constituyen la parte principal de los componentes de las sustancias responsables del bouquet del vino.

La glicerina, se produce en el vino durante la fermentación y aparece en cantidades de entre 5 y 12 g/l. La glicerina es quien determina en el vino el cuerpo y la consistencia y su proporción depende de la especie de levadura y de las condiciones del proceso fermentativo.

### 3.2.2. Ácidos.

El contenido de ácidos en un vino influye considerablemente en el sabor y en la conservabilidad del mismo, y al igual que el contenido alcohólico, varía enormemente según la clase de uva, la situación del viñedo, la composición química del suelo y la cosecha. Los vinos de uvas de cosechas malas, sobre todo poco soleadas.(7)

El jugo de uva y los vinos son disoluciones ácidas diluidas. Sin los ácidos los jugos tendrían un sabor muy insípido y se estropearían fácilmente, la fermentación daría productos poco satisfactorios y los vinos resultantes se echarían a perder con facilidad, tendrían un color y sabor pobres. (9)

La acidez titulable o total de un vino se debe a diversos ácidos orgánicos, entre los cuales se encuentran: el ácido tartárico, el málico, y el láctico. Las levaduras producen en el vino pequeñas cantidades de ácido succínico y de ácidos volátiles como son: el acético, propiónico y el butírico. Parte de los ácidos del vino se encuentran en estado libre, otra parte está fija.

La acidez total de un vino es un elemento esencial ya que:

- Favorece la conservación del vino (inhibe o retarda la aparición de contaminaciones).
- Sensorialmente aporta cierta frescura al vino
- Influye sobre la estabilidad del color

Las normas comerciales imponen al jugo de uva una acidez de alrededor de 0.6-0.9%. Los vinos secos de mesa tienen acidez valorable del mismo rango. La de los vinos dulces y de postre suele ser de 0.4-0.65%. (9)

### 3.2.3. pH.

En los sistemas biológicos, el pH tiene a menudo mayor significado que la acidez total. Es particularmente importante por su efecto sobre los microorganismos, sobre el color, sobre el sabor, sobre el potencial redox y sobre la proporción entre el  $\text{SO}_2$  libre y el combinado. El pH de los mostos para vinos de mesa debe estar en el rango de 3.1 a 1.6. El pH está relacionado con la resistencia a las enfermedades, con el tinte o matiz de color, sabor, porcentaje del total de dióxido de azufre en estado libre, susceptibilidad al enturbiamiento por fosfato de hierro, etc. (9)

El concepto de pH es muy importante en la enología por los siguientes factores:

- La resistencia de un vino a las enfermedades, a las fermentaciones secundarias y a las quiebras ferricas depende del pH. Por ejemplo, la fermentación maloláctica depende de un pH elevado.

-En el gusto, ya que el pH y los ácidos orgánicos intervienen en el llamado verdor del vino.

-En la coloración: la intensidad del color depende del pH.

-En el poder antiséptico el SO<sub>2</sub>, ya que la fracción activa del SO<sub>2</sub>, aumenta con la disminución del pH.

-En la clarificación, ya que ésta se ve dificultada cuando se realiza a pH altos.(7)

#### 3.2.4. Carbohidratos.

Los azúcares predominantes en el fruto de las variedades de Vitis vinífera son la glucosa y la fructosa. En algunos países se puede añadir sacarosa al mosto cuando es deficiente en azúcar. Después del estrujado de las uvas y durante la fermentación alcohólica, la sacarosa se hidroliza y fermenta. En cualquiera de los casos se encuentra muy poca sacarosa en el vino terminado.

El contenido de azúcar en las uvas en maduración es un factor importante para determinar el tiempo de la vendimia.(8)

Dependiendo del contenido de azúcares no fermentados remanentes en los vinos éstos pueden ser clasificados como: secos o sin azúcar, semisecos, o dulces.

Esta clasificación varía cuantitativamente según el país de acuerdo a las normas vigentes. En México los vinos secos no deben tener mas de 0.2%, semisecos, de 0.5 a 3.0% y los dulces mas de 3%, es decir 30g/l de azúcares no fermentados.



### 3.2.5. Taninos y Colorantes:

Los taninos junto con las antocianinas son los principales componentes fenolicos del vino, y son los responsables de algunas de las particulares cualidades sensoriales de los vinos tintos.

Los taninos son compuestos polifenolicos que se caracterizan por su sabor amargo o astringente y son los que le proporcionan el caracter áspero no siempre agradable de los vinos. Los taninos se encuentran en grandes cantidades en los raspones o escobajos del racimo de uvas y en menor cantidad en los hollejos y semillas de los granos de uva. Durante la elaboracion de los vinos el prensado se realiza cuidadosamente con el objeto de no extraer cantidades importantes de taninos ya que los consumidores actuales prefieren los vinos suaves, pobres en taninos y de color rojo vivo.(7)

Las antocianinas son los unicos pigmentos significativos en las uvas tintas. Dichos compuestos se encuentran como glucosidos o como diglucosidos.(9).

Las antocianinas son pigmentos colorantes de las uvas negras y son pigmentos azules y rojos ampliamente distribuidos en el Reino vegetal, las uvas contienen varios tipos de antocianinas que varian en la naturaleza de los sustituyentes en el anillo benzénico así como en el numero y posición de los azúcares residuales. Existen cinco antocianinas en las uvas: delfinidina, malvidina, petunidina, cianidina y peonidina. Las antocianinas representan todas las diferencias entre el vino blanco y el tinto.(7)

### 3.2.6. Extracto.

La OIVV define el extracto como el conjunto de productos no volátiles.(9) por extracto se entiende la totalidad de las sustancias restantes después del proceso de evaporación de una muestra de vino. Entre estas sustancias se encuentran carbohidratos, glicerina, ácidos no volátiles, sustancias nitrogenadas, sustancias tánicas y colorantes, alcoholes superiores y sustancias minerales. La mayoría de los vinos contienen de 20 a 30 gr/l de extracto y se ha demostrado que los vinos tintos son más abundantes en extracto que los blancos. Así mismo los vinos elaborados a partir de mostos prensados contienen más extracto que los vinos de mosto no prensado.(7)

Cuanto más alto es el contenido inicial de azúcar del mosto, tanto mayor es el residuo no alcohólico del vino resultante. Así pues, el contenido de extracto de un vino es una indicación del contenido de azúcar en el mosto original.(9)

### 3.2.7. Sustancias Minerales.

A las sustancias minerales del vino se les denomina en conjunto "cenizas", y están constituidas por todos los componentes no combustibles del vino que quedan después de la evaporación e incineración de una muestra de vino, es decir por la totalidad de los cationes (excluido el amonio), que durante la calcinación son convertidos en carbonatos o en otras sales anhidras.

El vino plenamente fermentado contiene menos sustancias minerales que el mosto sin fermentar y se considera que el vino elaborado con uvas cosechadas en épocas poco lluviosas suele contener pocas sustancias minerales, mientras que el vino elaborado en época de lluvia se caracteriza por su abundante contenido de cenizas. Los vinos tintos se caracterizan por ser más abundantes en el contenido de cenizas que los blancos y rosados. (7)

### 3.3. PROCEDIMIENTO GENERAL DE ELABORACION DE VINOS BLANCO Y TINTO.

Las normas tecnológicas de las operaciones que son iguales en todos los sistemas de vinificación son:

- 1) Sulfitado.
- 2) Siembra de las levaduras (pie de cuba)
- 3) Remontaje.
- 4) Refrigeración.
- 5) Vigilancia de la fermentación.
- 6) Agotamiento de los orujos.

#### 3.3.1. Sulfitado.

Sintéticamente, las acciones del anhídrido sulfuroso son: antiséptica, defecante, solubilizante, acidificante y antioxidante.

*Acción antiséptica:* Esta es una cualidad valiosa del anhídrido sulfuroso, por la cual éste antiséptico usado en dosis convenientes, según la composición y el estado de salud de la uva, y las condiciones de temperatura exterior asegura la pureza y la regularidad de la fermentación, y ayuda a preservar los vinos de las alteraciones enzimáticas y microbianas.

*Acción defecante:* El agregado de anhídrido sulfuroso favorece la clarificación espontánea de los mostos por un doble efecto. Al retardar el inicio de la fermentación, los cuerpos en suspensión se depositan o suben a la superficie, y las sustancias en dispersión coloidal coagulan en parte y separan de la masa del líquido.

*Acción solubilizante:* Parte del anhídrido sulfuroso agregado al mosto se convierte en ácido sulfuroso, lo cual favorece la disolución de ciertas sustancias contenidas en las partes sólidas de la uva, aumenta la permeabilidad celular, facilita la difusión de la materia colorante, etc.

*Acción acidificante:* Esta acción se debe a que el  $SO_2$  se convierte en ácido, y al salificarse, libera otros ácidos menos disociados que el, como el málico y tartárico. La acción acidificante es de particular interés en las vinificaciones de climas cálidos, por la poca acidez de los mostos.

**Acción antioxidígena:** El anhídrido sulfuroso por su poder antioxidígeno, protege los compuestos fácilmente oxidables del mosto y del vino, como son los ácidos fenólicos y los polifenoles de la oxidación enzimática.

El anhídrido sulfuroso debe incorporarse de manera homogénea antes de la fermentación y lo antes posible luego de roto el grano de uva, para obtener los efectos que se buscan con la menor cantidad posible de anhídrido sulfuroso. Los factores que deben tenerse en cuenta para determinar la dosis de SO<sub>2</sub> en vinificación son: estado sanitario de la uva, sistema de vinificación, temperatura, grado de maduración de la uva, su riqueza azucarina y sobre todo su acidez.

### 3.3.2. Preparación de levaduras.

Las ventajas del pie de cuba son las siguientes:

- Un inicio mucho más rápido de la fermentación en las primeras vasijas, con la consiguiente ganancia de tiempo y espacio en la fermentación.
- Una fermentación más regular, generalmente más completa y a igualdad de otros factores un rendimiento en más de 0.1 a 0.2 grados de alcohol.
- Una mejor conservación de los vinos, como consecuencia de la fermentación total de los azúcares.

La adición de levaduras en actividad al mosto antes de la fermentación tiene más influencia en los casos siguientes:

1) Para las vendimias más o menos alteradas, por la gran cantidad de microorganismos indeseables presentes.

2) En los sistemas de vinificación en que se emplean grandes cantidades de anhídrido sulfuroso.

3) En la refermentación o reinicio de la fermentación de los vinos que han quedado con azúcar residual.

Para el empleo del pie de cuba, las levaduras deben estar en plena actividad, y el volumen del pie de cuba en los casos ordinarios, ha de ser del 2 al 3% del volumen de la uva molida a que se agrega.

El pie de cuba se puede preparar a partir de levaduras naturales del mosto, llamadas nativas, y de levaduras seleccionadas.

La siembra debe hacerse a las cuatro horas después que se ha añadido el anhídrido sulfuroso, porque para entonces el anhídrido ha actuado sobre los microorganismos del mosto y una buena parte de él se ha combinado con las funciones aldehídicas y cetónicas, y en consecuencia, queda menos anhídrido sulfuroso libre en el medio.

### 3.3.3. Remontajés.

El remontaje consiste en tomar el líquido de la parte inferior de la vasija, y devolverlo a la misma por la parte superior. Los fines que se persiguen con el remontaje son:

- 1) Homogeneizar la masa con respecto a la temperatura, a la densidad y a la distribución de las levaduras.
- 2) Favorecer la multiplicación de las levaduras.

3) Activar la fermentación, detenida favoreciendo la oxidación del exceso de anhídrido sulfuroso, y el ascenso o disminución de la temperatura según las condiciones del ambiente.

4) Mojar el sombrero, para evitar su acetificación.

5) Favorecer la maceración del orujo (disolución y difusión de las sustancias extractivas.

El remontaje puede ser:

1) A círculo cerrado, sin aireación. Se realiza en ciertas elaboraciones, en las que hay especial interés en evitar la incorporación de aire al medio fermentativo.

2) A círculo abierto con aireación. Se practica repartiendo el chorro sobre la masa.

#### 3.3.4. Refrigeración.

Para la vinificación con maceración en climas cálidos, la temperatura no debe pasar de los 35°C.

Para la vinificación en blanco, es aconsejable que la temperatura no pase de 30°C.

Los medios para refrigerar los mostos en fermentación los podemos catalogar de la siguiente manera:

1) Con refrigerantes

2) Con hielo, masa frigorífica

3) Con hielo seco

4) Con frigorífico, frío artificial

La única manera de enfriar en forma económicamente eficaz los mostos en fermentación, es mediante los refrigerantes enfriados por agua.

**Refrigeración con hielo:** Se puede efectuar haciendo pasar el serpentín por una vasija en que se ha puesto el hielo mas o menos machacado. Es mejor combinarlo con  $ClNa$  o  $Cl_2Ca$ , formando una masa frigorífica, con la ventaja de un mayor descenso en la temperatura y duración del hielo. Lo mismo sucede con el empleo de  $CO_2$  o hielo seco.

**Frio artificial:** Es muy costoso, se utiliza en la preparación de ciertos tipos de vinos muy cotizados como los espumantes naturales.

### 3.3.5. Vigilancia de la Fermentación:

**Toma de Muestras:** Se extrae mas o menos de la mitad de la pileta, y cuando se fermenta con orujo, siempre debajo del sombrero.

**Toma de la temperatura:** Se toma mediante un termómetro unido y protegido por una tabla directamente en la pileta, a la misma profundidad en que se tomó la muestra.

**Planilla de vinificación:** Esta planilla debe reflejar toda la historia de un mosto que se ha convertido en vino y su conservación.



### 3.3.6. Agotamiento de los orujos.

Los orujos frescos (sin fermentar) o fermentados deben ser agotados del mosto o del vino que los embebe, y para este fin se emplean máquinas llamadas prensas, algunas de las cuales son de acción continua y otras discontinuas. Para los orujos fermentados se puede recurrir a la difusión.

**Prensas de acción discontinua:** Están basadas en el principio de Pascal: "La presión ejercida sobre cualquier punto de un líquido se transmite con igual intensidad en todos los sentidos".

**Ventajas:** No dilaceran los orujos, producen poca borra, se pueden pensar racimos enteros, y el manejo es sencillo.

**Desventajas:** Trabajo discontinuo y lento, no se adecuan al prensado de orujos frescos, se necesitan muchas unidades para pensar grandes volúmenes, lo que eleva los costos en material y en mano de obra.

**Prensas a tornillo horizontales:** Trabajan por rotación y aproximación de uno o dos platos móviles y pueden ser de manejo manual y automático.

**Ventajas:** Multiplican las prensadas a poca presión, con lo que no dilaceran los orujos y los agotan satisfactoriamente. Los dispositivos de automatismo facilitan las prensadas sucesivas, con ahorro de mano de obra. Estas prensas sirven también para pensar uva fresca.

**Desventajas:** Mucha aireación de los líquidos, producen más borras que las verticales, trabajo discontinuo y lento.

Prensas de accion continua: Se basan en el principio del tornillo sin fin helicoidal, que aprieta los orujos sobre una camisa hacia una compuerta movil.

El liquido escurre por los espacios que separan las varillas que forman la camisa de la prensa.

Ventajas: Trabajo continuo muy rapido, de grandes rendimientos, pueden prensar tambien racimos y orujos frescos escurridos, manejo simple, con ahorro de tiempo y mano de obra.

Desventajas: Laceran los orujos, producen mucha borra, el vino resulta de menos calidad que el de las anteriores.

### 3.4. SELECCION DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION.

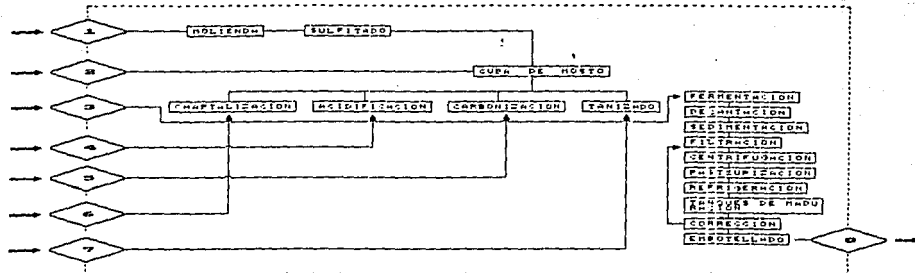
Los grandes vinos, son el resultado de la conjuncion de los factores de la calidad: variedades finas y medio ambiente y de una manera equivalente las tecnicas en el viñedo, para asi lograr la mejor calidad de uva. En ese mismo plano los procesos de vinificacion maduracion y crianza, en correspondencia con los factores antes mencionados complementan la calidad.

El caso de los grandes y buenos vinos, es el resultado de un largo proceso en donde la tradicion, ensayos y errores, paciencia y voluntad, toman parte para dar origen a traves de tiempo y con la aportacion de la ciencia a lo que constituye hoy en dia la ciencia enologica moderna.

Es precisamente aplicando estos conocimientos como pueden llegar a obtenerse vinos de muy buena calidad en Zacatecas aprovechando que el medio ambiente favorable ya existe en la region.

DIAGRAMA 3.A.

DIAGRAMA GENERAL DE BLOQUES



- 1.- UVA
- 2.- AGUA
- 3.- INOCULO LEUDURAS
- 4.- CACOS o TARTRATO DE SODIO
- 5.- EDULCORANTES
- 6.- TANINOS
- 7.- VINOS

La plantación de variedades de calidad como Cabernet Sauvignon y Pinot Chardonnay constituyen una aproximación sobre bases técnicas para lograr este propósito.

La selección de procesos y equipos se hará en base a este criterio por lo que se adoptaron ~~en su principio~~ los procesos clásicos de vinificación, escogiendo los mejores equipos disponibles actualmente para obtener buena calidad, permitiendo así una amplia versatilidad de operación, para que puedan adoptarse los procesos según las necesidades de la planta.

Trataremos ahora las técnicas de elaboración en bodega con el objeto de proveer bases para la selección de maquinaria y equipo.

### 3.5. PROCESO DE VINIFICACION EN TINTO.

El proceso de vinificación clásica en tinto comprende cuatro fenómenos principales: la liberación del jugo y de la pulpa, la maceración, la fermentación alcohólica y la maloláctica, y finalmente la maduración y afinado del vino.

El proceso se desarrolla en cinco etapas principales:

- 1) Operaciones mecánicas del trabajo de la uva (molienda y despalillado).
- 2) Encubado (maceración y fermentación alcohólica)
- 3) Separación el vino o descube ( drenado y prensado )
- 4) Fermentaciones de acabado (fermentación alcohólica secundaria y fermentación maloláctica)
- 5) Clarificación, maduración, crianza y terminado.

El carácter distintivo de la vinificación en tinto es la maceración.

La maceración consiste en la permanencia más o menos prolongada del mosto, en determinadas condiciones, en contacto con las partes sólidas del grano de uva.

Una vez que se ha seguido analíticamente el proceso de maduración de la uva, el enólogo determina cuando ha de cortarse según variedad y viñedo. Se transporta luego a la bodega, respetando su integridad física, fisicoquímica y sanitaria. Se muestrea, pesa y analiza (grados Bx, acidez, y pH), se observa su condición y sus datos de variedad, edad del viñedo y zona, y así determinar su destino. Se recomienda vinificar de manera individual las diferentes variedades y calidades para efectuar posteriormente los cortes o mezclas convenientes.

El proceso de la maceración forma parte integrante de la vinificación en tinto, y confiere a esos vinos las características o cualidades que los distingue de los vinos blancos, como son el color, los taninos, algunos constituyentes extractivos y aromas.

Durante la maceración, las partes sólidas de la uva (chollejos, semillas y borras de la pulpa) ceden parcialmente al mosto sus constituyentes, y al mismo tiempo se apropian de algunos de los del mosto.

De éstas sustancias la mayoría son útiles, como los antocianos, los taninos, las sustancias aromáticas, las nitrogenadas, etc. Otras en cambio dan sabor amargo, acre y herbáceo, siendo indeseables.

Durante el proceso de la maceración se conjugan dos fenómenos fundamentales: la disolución y la difusión, que responden a la ley de Fick, que se refiere a la velocidad de extracción y se puede formular de la siguiente manera:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Fuerza impulsora}}{\text{Persistencia}}$$

El solvente principal de la materia colorante es la fase líquida del medio fermentativo, cuyo poder solvente es reforzado por el alcohol, los ácidos, incluido el sulfuroso, y la temperatura de fermentación.

La extracción máxima de color se logra cuando se establece el equilibrio, es decir, cuando iguala la concentración de color en la fase líquida y en la sólida.

**Sustancias Tánicas:** Al mismo tiempo que se incorpora al mosto durante la maceración la materia colorante, van pasando también las sustancias tánicas, aunque con más lentitud, porque el solvente principal de estos compuestos es el alcohol, el cual se va generando a lo largo del proceso fermentativo.

El exceso de sustancias tánicas no es conveniente, y por eso, gracias a la lentitud de su difusión, es posible cuantificarlo suspendiendo oportunamente la maceración mediante el descube.

Los diversos factores que producen la disolución y la difusión actúan con intensidad distinta con respecto a los compuestos que transfieren al mosto las partes sólidas de la uva.

### 3.5.1. Molienda y Despalillado.

La molienda consiste en reventar los granos rompiendo las cáscaras para liberar la pulpa, y luego poniéndose así en contacto con las levaduras para permitir el arranque de la fermentación, haciéndose posible la maceración y acción del anhídrido sulfuroso.

La molienda debe llenar estas funciones:

- 1) El grano debe ser suficientemente molido
- 2) El escobajo, perfectamente eliminado
- 3) Las semillas deben permanecer enteras
- 4) El conjunto, suficientemente aireado.....(1)

El despalillado consiste en eliminar el escobajo, palillo o raspón, para evitar que los taninos que éste contiene pasen al mosto.

Las dos operaciones pueden hacerse simultáneamente por medio de un molino despalillador integrado. Se recomienda despalillar totalmente, pero en algunos casos, como en el de Cabernet Sauvignon se deja un 20-30% del escobajo para proporcionar armazón ya que requiere de un añejamiento prolongado en madera. Debe evitarse desgarrar las semillas, escobajo, cáscaras, etc, para no deteriorar la calidad del producto por exceso de borras (partículas pequeñas de orujo y escobajo), y también evitar que el mosto absorba demasiado aire pues provoca oxidaciones indeseables.

### 3.5.2. Sulfitado.

Consiste en agregar anhídrido sulfuroso al mosto ya que es un agente antiséptico que provoca una selección de microorganismos favorable, ayudando así a evitar oxidaciones. Favorece la disolución de pigmentos, aromas, la clarificación del mosto (sobre todo en blanco). Se recomienda utilizar anhídrido sulfuroso líquido directamente o en solución concentrada a la masa de uva molida en cantidades de 80 a 120 mg por litro, según el estado físico y sanitario de la uva.

### 3.5.3. Encubado

Consiste en introducir la masa de uva molida en recipientes adecuados para realizar y controlar la fermentación y maceración. El traslado de la uva molida se realiza por bombeo a través de tuberías y mangueras. Durante el encubado se realiza simultáneamente la fermentación y maceración.

### 3.5.4. Fermentación:

Proceso bioquímico mediante el cual la uva se transforma en vino. Su importancia, por lo tanto, es radical.

La fermentación es realizada por las levaduras que utilizan el azúcar como fuente de carbohidratos generando alcohol etílico y gas carbónico que se escapa a la atmósfera.



Para llevar a cabo la fermentación se recomienda utilizar las levaduras naturales de la uva o bien pueden adicionarse para mayor control del proceso.

La fermentación debe controlarse dos veces al día, (temperatura y densidad). Para la fermentación en tinto se recomiendan fermentaciones con temperaturas por debajo de 30 grados Celsius, procurando estén cerca de 28 grados.(2)

#### 3.5.5. Bazuqueo.

Esta operación consiste en desarmar el sombrero formado en la superficie de la masa en fermentación y hundirlo en el líquido.

Los fines del bazuqueo son:

- 1) Favorecer la distribución uniforme de las levaduras, especialmente numerosas en el sombrero, donde la mayor aireación favorece una multiplicación más activa.
- 2) Renovar el líquido en fermentación en contacto con los orujos, facilitando la difusión de las sustancias contenidas en las partes sólidas de la uva, especialmente la materia colorante.
- 3) Evitar la acetificación del sombrero y provocar una moderada aireación del mosto, que facilite el desprendimiento del anhídrido carbónico y la multiplicación de las levaduras, con lo que se acelera el proceso fermentativo.

Son convenientes dos bazuqueos diarios, procurando que se desarme bien el sombrero.(1)

### 3.5.6. Descube

Consiste en trasegar el mosto-vino en fermentación a otro recipiente donde continúa su fermentación, pero ahora separado de los orujos. Esto marca el fin de la maceración y se realiza cuando se considera suficiente el color y aroma.

Los orujos se extraen después de haber sido escurridos en forma natural y luego se prensan para extraer el líquido del que están saturados y no sacrificar rendimientos. Los "vinos prensa" extraídos se recomienda no juntarlos con los "vinos flor" ya que los primeros están muy cargados de taninos. (12)

### 3.5.7. Agotamiento de los Orujos:

Con el escurrido del vino de gota en el descube tradicional, los orujos que durante la fermentación constituían el sombrero, se depositan sobre el fondo. Este orujo, a veces es aprovechado para refermentaciones, y otras, para aumentar el color de vinos poco coloreados.

En todos estos casos no hay peligro de que los orujos se acetifiquen aun permaneciendo algunas horas sin vino, por la presencia de una gran cantidad de CO<sub>2</sub>.

Cuando los orujos no se destinan a los fines arriba señalados, se agotan por prensado o por difusión.

El vino que se obtiene del prensado o de los orujos se denomina vino de prensa, y en términos generales resulta más cargado de color y extracto que el vino de gota, y con menos alcohol.

Quando el vino de prensa provenga de orujos que han permanecido bastante tiempo en la vasija luego de sacado el vino de gota, o de orujos de uvas averiadas, deberá conservarse por separado y con dosis elevadas de SO<sub>2</sub>.

Tratándose de vinos finos, elaborados con uvas maduras y sanas, conviene invertir el prensado, prensando primero con las prensas hidráulicas, y en éste caso el vino de la primera prensada se puede juntar con el vino de gota.

Tabla 3.B.

Análisis comparativo de un vino de gota con su vino de prensa

|                         | Vino de gota | Vino de prensa                         |
|-------------------------|--------------|--|
| Grado Alcohólico%       | 12.0         | 11.6                                   |
| Azúcares reductores g/l | 1.9          | 2.6                                    |
| Extracto reducido g/l   | 21.2         | 24.3                                   |
| Acidez total g/l        | 3.22         | 3.57 e. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| Acidez volátil g/l      | 0.35         | 0.45                                   |
| Nitrógeno total g/l     | 0.28         | 0.37                                   |
| Índice permangánico meq | 35.0         | 68.0                                   |
| Antocianos g/l          | 0.33         | 0.40                                   |
| Taninos g/l             | 1.75         | 3.20                                   |

Agotamiento de los orujos por difusión: La difusión, da vinos que con relación a los de gota son mas pobres en extracto, acidez total y cenizas, y en cuanto al sabor, ligeramente sosos al paladar, defecto que desaparece con el tiempo. (1)

Destino de los orujos agotados: Los orujos que provienen del prensado, contienen alrededor del 52% de su peso en vino, y se aprovechan para destilarlos, a fin de obtener alcohol. En cuanto a los orujos que provienen de la difusión, se pueden destinar a la extracción de bitartrato de potasio, con destino a ácido tartárico, alimento para los animales, abono o combustible.

### 3.5.8. Fermentaciones de acabado.

Normalmente el descube coincide con el inicio de la "fermentación lenta" habiendo terminado la fase turbulenta. Si es así se llenan los recipientes casi hasta el tope, ya que no hay riesgo de aumento de volumen y se facilita así una capa de gas carbónico en la superficie que evita el contacto con el oxígeno. (10)

Es el momento más delicado de la vinificación. La norma general de la vinificación es que el vino debe llevarse a rasos de azúcar, y es en este período cuando más fácilmente se detienen las fermentaciones, y los vinos con algunos gramos de azúcar resultan presa fácil de las enfermedades.

### 3.5.9. Trasiegos.

Apenas el vino termina la fermentación lenta, la temperatura comienza a descender. Al desaparecer el movimiento provocado por la fermentación, el vino queda en reposo y las sustancias en suspensión, los cristales de bitartrato de potasio, las levaduras muertas o esporuladas,

etc. van al fondo del recipiente para constituir las borras. Mientras tanto, el vino se va clarificando, inclusive bajo la acción de las enzimas pectinolíticas presentes en el vino.

La operación por la cual se separa el vino de las borras se llama trasiego. Los trasiegos pueden hacerse al contacto o al abrigo del aire.

El primer trasiego se llama desborre, este trasiego se hace en contacto con el aire, para favorecer el desprendimiento del CO<sub>2</sub> y, si se hubiera formado, de ácido sulfhídrico. (1)

Los trasiegos se espacian lo más posible dependiendo de la fermentación, sin parar ésta por ausencia exagerada de aire. (2)

#### 3.5.10. Clarificación, maduración crianza y terminado.

Al terminar la fermentación, el vino que se obtiene, parece turbio, lechoso, huele a fermentado, es ácido, astringente y picante, por lo tanto requiere afinarse. Para ello se conserva en recipientes llenos, tapados, en ausencia de aire y a salvo de polvo e insectos, a temperaturas bajas. Las partículas en suspensión se van depositando en el fondo formando un sedimento, el gas carbonico se va escapando lentamente y los gustos de fermentación desaparecen poco a poco. El vino se clarifica, abrillanta y su aspecto y gusto se afinan.

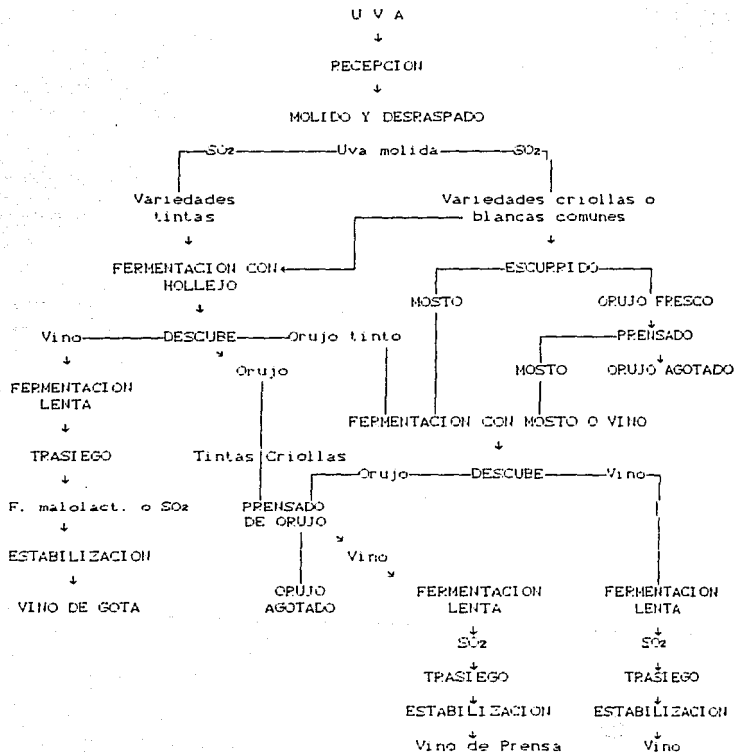
**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Durante la conservacion se llevan a cabo trasiegos para separar el vino de las "borras" durante periodos considerables para no oxidar el vino, o bien este adquiere un gusto a "borras" o a acido sulfhidrico por falta de oxidacion. Se requieren hacer analisis quimicos y organolepticos de manera constante. El acido tartarico en exceso se precipita y deposita en las paredes del recipiente, afinando aun mas el sabor del vino perdiendo su gusto acido.

Debe estabilizarse previniendo precipitaciones en la botella, por lo cual debe tratarse a temperaturas cercanas a su punto de congelacion (-5 a -6°C). Despues de esto el vino se somete a una maduracion en tanques de cinco meses, se recomienda mantenerlos en barricas de roble a bonificarse por afiejamiento durante tres meses hasta un año.(10)

DIAGRAMA 3. B.

LA VINIFICACION EN TINTO:  
SISTEMA CLASICO



### 3.6. PROCESO DE VINIFICACION EN BLANCO.

Se entiende por vinificación en blanco la fermentación del mosto de uvas blancas o tintas en ausencia de los hollejos y semillas, a lo más con mosto escurrido apenas se ha formado el sombrero.

Las uvas blancas pueden vinificarse con maceración total o parcial de los hollejos. En este caso no se distingue de la vinificación en tinto o en clarete.

Los vinos blancos son de tipo variado, pueden ser aromáticos y de gusto simple, con matices diferentes: secos, semisechos o dulces.

Los vinos blancos frescos y afrutados, responden a la tendencia actual de los consumidores.

Tecnológicamente, la diferencia esencial entre la vinificación en blanco y la elaboración en tinto consiste en que la primera se realiza (excepto en el caso mencionado anteriormente) sin maceración.(1)

Los elementos sólidos se separan primero por clarificación estética o natural, o por centrifugación, o bien por tratamiento con bentonita, caseína o gelatina. El empleo del frío sobre el mosto también es de gran ayuda. Las operaciones mecánicas de trabajo de la vendimia, previas a la fermentación deben ser muy suaves y se procura utilizar solo el mosto que escurre libremente y a través de un prensado suave. Estas operaciones a diferencia de la vinificación en tinto, preceden a la fermentación. En general los vinos



blancos toleran una acidez mayor que los tintos, aunque en este sentido también hay flexibilidad en cuanto al contenido de alcohol. Se requiere además, para la vinificación en blanco, un cuidado más meticuloso en la selección de la fecha de cosecha y en el manejo de la vendimia. Para esto, hemos escogido un proceso de vinificación del tipo clásico con equipos tecnológicos modernos para lograr los objetivos antes convenidos. (13)

La norma fundamental de la vinificación en blanco, es realizar las operaciones de molienda (prensado), escurrido, desborre, etc. con la mayor celeridad posible, para abreviar al máximo el tiempo de contacto del mosto con las partes sólidas de la uva (maceración), lo mismo que la exposición al aire y sirviéndose de la colaboración de una atmósfera enrarecida en oxígeno (abrigo relativo del aire) y del  $\text{SO}_2$  (inhibición de las oxidaciones), y luego del desborre, adición de bentonita. (1)

Esquemáticamente, el proceso comprende tres fenómenos principales:

- 1) Operaciones mecánicas de extracción del mosto y su clarificación (molienda, escurrido, prensado y clarificación).
- 2) Fermentación alcohólica.
- 3) Maduración y terminado del vino.

En seguida se describen las operaciones y pasos del proceso sin detallar los mencionados para la vinificación en tinto.

Las operaciones fundamentales de la vinificación en blanco son:

- Molienda
- Ecurrido
- Adición de SO<sub>2</sub>
- Desborrado
- Destino de los orujos
- Corrección de la acidez
- Levadurado
- Incorporación de bentonita
- Gobierno de la fermentación (temperatura, azúcar)
- Remontaje
- Refrigeración
- Descubado

La uva cosechada se traslada al sitio de procesamiento cuidando de su calidad. Su recepción debe ser mas rigurosamente controlada y seleccionada que para vinos tintos.

#### 3.6.1. Molienda.

La molienda de la uva tiene por fin romper el grano y desarmar la pulpa lo suficiente como para permitir la separación del mosto sin desmenuzar ni dilacerar las partes solidas de la uva (craspón, hollejo, semillas).(1)

La molienda facilita en este caso la separación del jugo por escurrimiento y prensado, así como permite la acción del anhídrido sulfuroso. Se recomienda utilizar un molino de

rodillos paralelos, y para el envío de la vendimia molida al escurridor o a la prensa se recomienda utilizar una bomba de pistón rotativa, que respeta mejor la integridad física de las partes sólidas. (10)

El prensado se realiza al mismo tiempo la doble operación de molido y escurrido. El mosto fluye con menos borra y menos cargado de oxidadas y de sustrato oxidable.(1)

### 3.6.2. Sulfitado

Es la adición de anhídrido sulfuroso cuyos fines ya han sido mencionados. Se recomiendan dosis de 100 a 150mg por litro, según el estado de la vendimia y asegurando una buena homogeneización.(2)

En cuanto a la dosis a incorporar para uvas sanas, deberá ceñirse a lo estrictamente indispensable a partir de los 5gr por hl.(1)

### 3.6.3. Escurrido o Drenado.

Separa el mosto flor, es decir, el que escurre en forma natural después de que los granos son reventados, (Este mosto es de primera calidad para vinificar).(1)

El escurrido ha de realizarse inmediatamente después de la molienda, con el objeto de abreviar cuanto mas se pueda la maceración.

El escurrido es una operación delicada, y de su conducción depende en buena parte la calidad del vino futuro.

La norma fundamental del escurrido es: rapidez, con la menor incorporación posible al mosto, de aire y borras.

La rapidez se obtiene con la capacidad operativa o separación elevada.

El escurrido puede ser estático o dinámico. El estático, se efectúa por simple reposo de la uva molida, y el dinámico o mecánico se realiza mediante máquinas o dispositivos diseñados para este fin.

#### 3.6.4. Prensado.

Intensifica la extracción del mosto de las partes sólidas, pero esta no debe ser demasiado violenta para no desgarrarlas y causar los efectos nocivos antes mencionados. (10)

#### 3.6.5. Destino de los Orujos.

Los orujos pueden haber sido completamente agotados del mosto o serlo parcialmente. En el primer caso, son enviados a los silos y mezclados con los demás para que fermenten (el poco azúcar que contienen se recupera luego como alcohol por destilación), o son mezclados con orujos fermentados y vendidos.

El orujo semiagotado puede hacerse fermentar con el mosto que aún poseen. Este orujo con más frecuencia se mezcla con un volumen de mosto o de vino nuevo, y se hace fermentar.

### 3.6.6. Desborrado.

Elimina las borras que quedan en suspensión en el mosto después del trabajo mecánico anterior y que producen gustos desagradables en el vino. (12)

El mosto obtenido por el escurrido se presenta más o menos turbio. Las partículas en suspensión están constituidas por fragmentos de hollejos, de raspon, pulpa, granulos terrosos, sustancias pecticas, protidos coagulados, levaduras, etc.

Las borras gruesas, están constituidas esencialmente por restos de hollejos, raspon, de partes solidas de la pulpa, etc, deben eliminarse cuanto antes, porque son ricos en enzimas, especialmente oxidasas.

Siempre que se trate de vendimias sanas, las borras finas no deben ser eliminadas porque en presencia de  $SO_2$  son proveedoras de reductores, y estas son convenientes por su caracter antioxidígeno y por sus efectos de calidad sobre el vino futuro.

El desborrado puede ser:

- 1) Mediante frio artificial
- 2) Desborre por centrifugación.
- 3) Desborre mediante  $SO_2$

Como ayuda a esta operación se recomienda agregar bentonita previamente a la fermentación, ya que ésta adsorbe las partículas coloidales del mosto que producen turbidez, y elimina también la polifenoloxidasas, enzima que favorece

oxidaciones negativas a la calidad. La bentonita sedimenta totalmente en el fondo del recipiente al término de la fermentación, pudiendo ser eliminada sin dejar residuo en el vino. (13)

La bentonita se agrega en dosis de 60 a 100 gr por Hl (1)

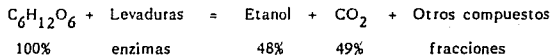
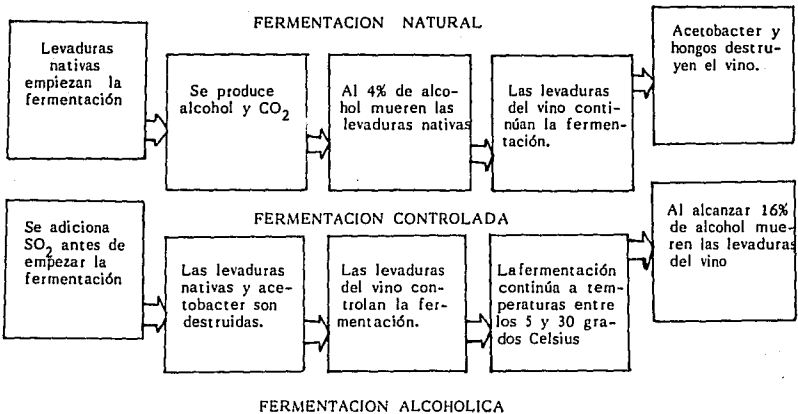
### 3.6.7. Fermentación

Como se ha indicado anteriormente, es el paso fundamental en el proceso de vinificación, debe, por lo tanto, controlarse cuidadosamente, sobre todo en lo que se refiere a temperaturas, que deben mantenerse por debajo de los 20 grados Celsius, recomendándose para variedades finas 16 a 18 grados Celsius. Para lograr esa temperatura se utiliza un equipo de refrigeración por compresión de gas integrado a un intercambiador especial.

La absorción de aire debe también ser estrictamente controlada para que las levaduras se desarrollen en forma adecuada. Se recomienda efectuar los trasiegos de homogeneización por día durante la fermentación. En cuanto a la utilización de la levadura puede seleccionarse entre utilizar la levadura propia de la uva o bien, podría ensayarse con Fermivin (selección francesa) o con Montrachet (California) (10)

### 3.6.8. Remontajes, Refrigeración, Descubado y Trasiego.

Cuando la fermentación se desarrolla bien, es suficiente un remontaje al principio de la fermentación, y uno por día a círculo cerrado, para uniformar la masa en fermentación.



En el descubado, por el peligro que suele haber de que la fermentación se interrumpa si se descuba a uno o dos grados Bé, conviene tener presente que en la vinificación en blanco, debido a la menor cantidad de alimentos, la paralización de la fermentación hacia el final del proceso, es muy frecuente. Se descuba a menos de un grado Bé y se manda el vino a las vasijas de fermentación lenta. Si hace falta, también se refrigera de la misma manera que se hace en la vinificación en tinto.

Se aconseja agregar hacia el final de la fermentación de 6 a 8 gr de tanino por Hl, porque favorece la autoclarificación del vino y aumenta su sabor vinoso.

Los cuidados durante la fermentación lenta, lo mismo que en el momento del primer trasiego, no difiere de lo expuesto para los vinos tintos.

La elaboración de vinos blancos a partir de uvas tintas se hace en nuestro medio en dos casos principales: la vinificación de vinos blancos como base para la elaboración de espumantes por los sistemas empleados en la champaña, o para elaborar vino blanco y tinto o clarete oscuro a partir de uvas de poco color.(1)

### 3.6.9. Maduración y Terminado del Vino.

Tiene por objeto eliminar los malos gustos y apariencia del vino después de la fermentación como ya se mencionó para la vinificación en tinto. El terminado prepara y acondiciona



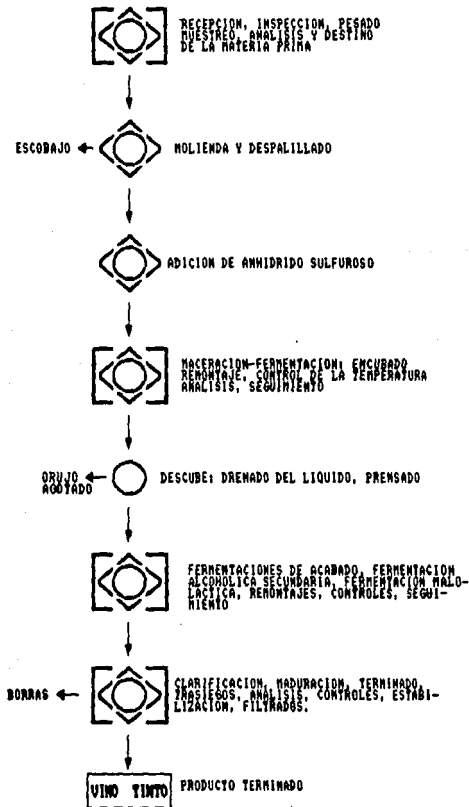
al vino para su embotellado y posterior sometimiento a condiciones adversas (frío excesivo, calor, luz, etc.), de tal forma que el vino no sufra accidentes indeseables en la botella. Una vez que el vino se somete a reposo se recomienda hacer pruebas de clarificación del vino por centrifugación o por filtración para determinar el proceso más adecuado. (2)

Otra forma de clarificación para mostos más o menos manchados, es vinificando en blanco, y hacia el final de la fermentación se les añade carbón. Este no debe pasar de un gramo por litro.

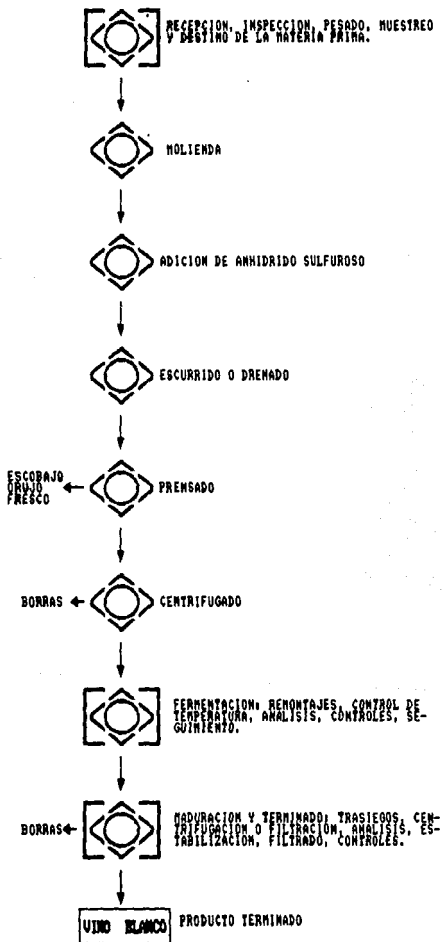
CAPITULO 4  
INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1. DESARROLLO DE DIAGRAMAS DE FLUJO

4.1.1. Vinificación en tinto.



#### 4.1.2. Vinificación en Blanco.



#### 4.2. BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

1. Balance de material: Para fines del proyecto, asumimos en forma global un rendimiento promedio de 550 a 600 litros de vino por cada tonelada de uva utilizada.

Podría obtenerse un rendimiento mayor, pero esto llevaría a un detrimento mayor en la calidad, ya que sería menester procesar la uva de manera más enérgica y esto acarrearía la extracción de vino con compuestos indeseables. En todo caso, conviene respetar este orden de rendimientos para los vinos de mesa, y en caso de poder extraer más líquido considerarlo como subproducto comercializable aparte (vinos para destilar). Los rendimientos pueden variar dentro de ciertos márgenes mas o menos amplios según las características de la uva y el tipo de proceso. Estas variables afectan los rendimientos cuantitativos, pero cabe añadir que éstos deberán manejarse con criterios enológicos a fin de obtener mayor calidad que cantidad, ya que finalmente esto recaerá en los beneficios económicos en forma proporcional.

El factor de transformación (0.55), asume implícitamente las mermas durante el proceso posterior al tratamiento mecánico de la uva. Es decir, que de una tonelada de uva obtenemos 550 litros de vino terminado.

Los sólidos de la uva se consideran residuos del proceso. Orujos y tartratos pueden tratarse industrialmente para obtener como ya se mencionó subproductos como aguardiente de orujo, ácido tartárico, aceite de pepitas. fibra de bagazo

para ganado, etc. Sin embargo esto requiere una infraestructura industrial organizativa y comercial extra que se contempla como proyecto a realizar a mediano plazo.

Se recomienda utilizar los orujos frescos (de la vinificación en blanco) para obtener destilados.

Los orujos agotados pueden servir de complemento alimenticio para ganado, sin embargo se consideran a todos los residuos sin valor comercial al ser aleatoria su utilización y venta. En todo caso el dinero que se logre recuperar por éstos conceptos, será en beneficio de la rentabilidad real de la empresa.

En promedio, un 4% en peso de la uva es escobajo, un 12% cáscara o película (orujos) y un 3% pepitas. Un 5% adicional se considera como borras; un 5% en peso se pierde como gas carbónico producido en la fermentación y un 5% pérdidas de líquido por mermas a través de las diferentes fases y operaciones del proceso. Tenemos por tanto, un 34% en peso total de residuos.

Esto quiere decir que una tonelada de uva produce:

|                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| vino:               | 510 Kg (550 lt) |
| orujo:              | 250 Kg          |
| escobajo:           | 60 Kg           |
| borras:             | 60 Kg           |
| gas carbónico:      | 60 Kg           |
| Mermas como líquido | 60 Kg           |
| Total:              | 1000 Kg         |

El equipo deberá tener capacidad suficiente para procesar, sin retrasos, la uva a medida que ésta llegue a la planta.

Es necesario programar la cosecha para que la uva sea procesada inmediatamente según la capacidad del equipo.

#### 4.2.1. Capacidad aproximada de la planta.

Materia prima: Se recibe una tolva con cinco toneladas durante treinta días.

$$5 \text{ ton/día} \times 30 \text{ días} = 150 \text{ tons}$$

1 Kg de uva se transforma en 0.65 litros de mosto al ser prensado

$$150 \text{ ton} \times 0.65 = 97,500 \text{ lt de mosto}$$

Se recomienda usar el 75% para vino encubado y el resto para elaborar aguardiente; por lo tanto obtenemos 73,125 lt. Cuando el vino se trasiega a los tanques de fermentación hay una merma del 5% por lo que quedarán 69,468 lt. Durante la fermentación se le agrega el 5% en volumen de levadura, luego se hace una sulfitación para evitar oxidaciones, en ésta operación la merma es del 5% pero el % del cultivo hace que quede el mismo volumen de vino.

**Prensa horizontal:**

**Capacidad de la prensa:**

|                | vol. de uva   | mosto obtenido | rendimiento/hr |
|----------------|---|----------------|----------------|
| uva fresca     | 5-8 ton   | 32 -34 Hlt     | 10 a 16 Hlt    |
| fuerza motriz: | 2 motores de 4.5 cv a 1500 rpm  |                |                |
|                | 2 motores de 2.8 cv a 1000 rpm  |                |                |
|                | 1 motor de 5.75 cv para el sinfin evacuador cuando la prensa lleva el acoplamiento. |                |                |

**Descripción:** Prensa horizontal Vaslin, jaula cilíndrica protegida. En su interior tiene dos platos sujetos por un conjunto de aros y cadenas que hacen escurrir el orujo durante el esponjado. La jaula va movida en cada una de sus extremidades por un conjunto mecánico. Los motores, dos en cada extremo, se mueven a alta o baja velocidad. El cambio de velocidad a una presión determinada es automática y regulada por la acción de la uva sobre una toma de presión fijada en uno de los motores.

**Cuba de defecación:**

5 - 8 ton = 3250 lt de mosto por día que se dejan reposar en un tanque de acero inoxidable para eliminar impurezas. Se hace una sulfitación para detener la fermentación y ayudar a la acción de la temperatura. Capacidad: 8 - 10,000 lt.

### **Tanques de fermentación:**

$$\begin{aligned}\text{Capacidad} &= \text{1t de mosto} + \text{1t de cultivo de levadura} - \\ &\quad \text{merma en la defecación.} \\ &= 3,250 + 0.05 (3,250 \times 0.05) \\ &= 3,258.25 \text{ lt}\end{aligned}$$

Tomando en cuenta el aumento de volumen durante la fermentación tumultuosa:  $3,258.125 \text{ lt} \times 1.10 = 3,575 \text{ lt}$ .

Los tanques de acero inoxidable 316 tendrán capacidad para 5,000 lt. El mosto será bombeado de la cuba de defecación a los tanques de fermentación en tubería de PVC.

### **Bomba de alimentación:**

Volumen diario de mosto para defecación:

$$\begin{aligned}5,000 \text{ Kg de uva} \times 0.65 \text{ lt de mosto / Kg de uva} &= 3,250 \text{ lt} \\ \text{Se fermentarían por día} &3,250 \times 0.95 = 3,088 \text{ lt} \\ \text{La viscosidad del mosto es de} &2.5 \text{ cp a } 23 \text{ grados Bx.} \\ \text{Para ésta viscosidad se recomienda una velocidad de flujo de} &6 \text{ a } 15 \text{ ft}^3/\text{s. El tiempo de bombeado se fija en } 20 \text{ min. El} \\ \text{gasto volumétrico será: } Q = \text{vol/t} & \\ &= 3,088 \text{ lt} / 20 \text{ min} \\ &= 154 \text{ lt/min} \times \text{min}/60 \text{ seg} \times \\ &\quad \text{ft}^3/28.3 \text{ lt} \\ &= 0.091 \text{ ft}^3/\text{seg.}\end{aligned}$$

a) Selección del diámetro para tubería

b) cálculo de la velocidad para ese diámetro:  $v = Q/A$



Recomendaciones:

|                          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|
| D (in)                   | 2        | 2.5      |
| Q (ft <sup>3</sup> /seg) | 12.1     | 7.8      |
| Z (ft)                   | 13.1     | 13.1     |
| P/w                      | 40.8 E 3 | 40.8 E 3 |
| Re                       | 8.2 E 4  | 6.6 E 4  |
| e/D                      | 3.0 E -5 | 2.3 E -5 |
| f                        | 0.019    | 0.020    |
| Hf                       | 26.5     | 9.0      |
| $\sqrt{2}/2gc$           | 2.25     | 0.95     |
| W                        | 41.85    | 23.05    |

$$Re1 = 2/12 \times 12.1 \times 40.8^3 = 82,000$$

$$Re2 = 2/12 \times 7.8 \times 40.8^3 = 66,000$$

| Longitud equivalente | cantidad | D = 2in | D = 5in |
|----------------------|----------|---------|---------|
| Longitud del tubo    | 1        | 82.0    | 82.0    |
| entrada ordinaria    | 1        | 2.9     | 3.7     |
| codo de 90 grados    | 3        | 10.5    | 12.9    |
| válvula de compuerta | 1        | 1.2     | 1.4     |
|                      |          | <hr/>   | <hr/>   |
|                      |          | 96.6    | 100.0   |

$$Hf1 = f1Le1v1^2/(64D1) = [0.19(96.6)(12.1^2)]/[64(2/12)] = 26.5$$

$$Hf2 = f2Le2v2^2/(64D2) = [0.0220(100)(7.8^2)]/[64(2.5/12)] = 9$$

$$w1 = 13.1 + 26.5 = 41.85$$

$$w2 = 13.1 + 9 + 0.95 = 23.05$$

Potencia = Wwp/550      donde wp = gasto en peso

$$wp = 0.268 \text{ ft}^3/\text{s} \times 68.5 \text{ lb}/\text{ft}^3 = 18.2 \text{ lb}/\text{s}$$

$$\text{Potencia 1} = (41.85 \times 12.2) / 550 = 1.38 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia 2} = (23.05 \times 18.2) / 550 = 0.76 \text{ HP}$$

Considerando una eficiencia del 80% :

$$\text{Potencia 1} = 1.38 / .8 = 2.3 \text{ HP} \dots 2.5 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia 2} = 0.76 / .8 = 1.26 \text{ HP} \dots 1.5 \text{ HP}$$

De las dos posibilidades escogemos la bomba de 1.5 HP, y tubería de 2 in.

| D (in) | A (ft <sup>2</sup> ) | Q/A = v (ft <sup>3</sup> /seg) |
|--------|----------------------|--------------------------------|
| 1      | .00555               | 43.3                           |
| 1.5    | .012280              | 21.0                           |
| 2      | .02210               | 12.1                           |
| 2.5    | .03450               | 7.8                            |
| 3      | .04970               | 5.4                            |
| 3.5    | .05590               | 4.8                            |

$$A = 3.14 D^2 / 4 \times 144$$

D = diámetro de la tubería.

nota: los valores de velocidad recomendados son los que se refieren a diámetros de tubería de 2 in y 2.5 in.

Con base en el teorema de Bernoulli:

$$Z_1 g / g_c + E_1 + v_1^2 / 2g_c + P_1 / d_1 + W = Z_2 g / g_c + v_2^2 / 2g_c + H_f + P_2 / d_2 + E_2$$

donde:

Z= distancia, gc= aceleración de, la gravedad, v= velocidad de flujo, g= factor de conversión, P= presión, de= densidad, W= trabajo, Hf= rozamiento.

$$Z1 = 0, v1 = 0, E1 = E2, P1 = P2$$

f= fanning

$$W = 22g/gc + V2^2/2gc + Hf$$

Le= longitud equivalente

$$Hf = f Lev^2/2gcD \text{ con } 2gc = 64.4$$

e/D = rugosidad

$$f = F (Re, e/D); Re = DvP/w$$

w = viscosidad

$$R = 1.1 \times 62.3 = 68.5$$

$$w = 2.5 \text{ cp} \times .000672 = 1.68^{-3}$$

Como la fermentación es un proceso exotérmico se requiere de un sistema que elimine calor.

1. Mosto en la cuba de defecación (T = 20 , 22 °C, 23 °Bx) pasará por un enfriamostos, en el cual se bajará la temperatura a 13°C.

Con base en la ecuación de Bioletti:  $C = 1.17 \times S + T - M$   
donde: S = Brix

M = temperatura máxima deseada (°F)

C = grados Fahrenheit que se necesiten eliminar

T = temperatura del contenido en el recipiente (°F)

$$S = 23 \times 0.6^M = 13.8 \text{ Brix}$$

$$T = 55.4 \text{ °F}$$

$$M = 71.5 \text{ °F}$$

$$C = 13.8 \times 1.17 + 55.4 - 71.5 = 0.05$$

NOTA: Al tercer día, se espera que la T° haya alcanzado 20°C y el Brix en el mosto sea el 60% del original

Por lo que puede esperarse una variación de  $0.05^{\circ}\text{F}$ . La fermentación seguirá su curso, y al finalizar la temperatura será menor a los  $22^{\circ}\text{C}$ .

**Equipo de refrigeración:**

1. Después de la defecación del mosto, éste sale por la cuba de defecación a una temperatura en los recipientes es nuevamente de  $20^{\circ}\text{C}$ , procediéndose a enfriar a  $13^{\circ}\text{C}$ .
2. Cuando la fermentación ha avanzado 40%, y debido a que ésta es exotérmica, la temperatura en los recipientes es nuevamente de  $20^{\circ}\text{C}$  requiriéndose un segundo enfriamiento a  $13^{\circ}\text{C}$ .

Por cada 17.5 gramos de sacarosa por litro de vino se forma un grado alcohólico o Gay-Lussac que es igual al 1% de alcohol en volumen. Aquí se desprenden 3.2 Kcal de energía en forma de calor. Para un vino de 12 G.L. se desprenden aproximadamente 38.4 Kcal/lit o 37.2 Kwh por cada 1,000 litros.

Parte de la energía se pierde por convección, y por radiación con el gas que se escapa a la atmósfera.

Tomando como base el último año del proyecto, se requerirá enfriar aproximadamente 50,000 litros de vino.

Calor a eliminar:

$$1) Q = m C_p dT$$

$$m = \text{masa del vino} = 3,250\text{lt} \times 1.1 \text{ Kg/lt} = 3,575 \text{ Kg}$$

$$dT = 20 - 13 = 7^{\circ} \text{ C}$$

Tabla 4. A.

calor específico a presión constante

| Productos              | gramos | Cp (cal/g°C) |
|------------------------|--------|--------------|
| Agua                   | 827    | 0.988 (25°C) |
| Glucosa y levulosa     | 244    | 0.275 (20°C) |
| Azúcares en mosto      | 32     | 0.3          |
| Alcohol                | 114    | 0.581 (25°C) |
| Glicerina (8% alcohol) | 9      | 0.570 (25°C) |
| Otros productos(vino)  | 32     | 0.3          |

$$C_p \text{ mosto} = \frac{(0.988 \times 827) + (0.272 \times 244) + (0.3 \times 32)}{827 + 244 + 32}$$

$$= 0.818 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p \text{ vino} = \frac{(0.998 \times 827) + (0.581 \times 114) + (0.3 \times 32) + (0.57 \times 9)}{827 + 114 + 32 + 9}$$

$$= 0.923 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = 3,575 \times 0.818 \times 7 = 20,470 \text{ Kcal/hr}$$

$$Q_2 = 3,575 \times 0.870 \times 7 = 21,772 \text{ Kcal/hr}$$

Q1 y Q2 se requieren eliminar en una hora, por lo que el equipo deberá eliminar 21,772 Kcal/hr

### **Tanques de levadura:**

En éstos tanques se prepara el pie de cuba que servirá de inóculo para la fermentación.

El mosto utilizado para éste fin contiene aproximadamente un 10% de azúcares. Se prepara diluyendo el mosto normal que tiene un contenido del 23% de azucares, y se esteriliza.

El tiempo de preparaciób es de 24 horas para cada tanque y se necesitan 163 lt de cultivo, por lo tanto se consideran dos tanques de 200 lt cada uno de acero inoxidable.

### **Bodega:**

Se trabajan 30 días por año.  
maduración del vino: 9 meses aproximadamente.  
Capacidad: 3500 lt/ día X 30 días = 105,000 lt  
Por lo que se necesitan 5 tanques de 20,000 lt y 1 de 10,000.

### **Filtración y clarificación:**

Habrà una merma del 14% considerando traslègos  
Clarificación con bentonita y 2 filtraciones.

$$105,000 \times (1-0.14) = 90,300 \text{ lt}$$

### **Embotellado:**

90,300 lt en 5 cargas o lotes, o bien 20,000 lt por carga, considerando 5 o 6 días para el llenado.

41,194 lt /carga/ 10 días = 4,000 lt/carga/día  
4,000 lt / 0.75 lt / botella = 5350 botellas/ día

Con capacidad para 800 botellas/hora. se utilizará una llenadora semiautomática con las siguientes características:

- número de sifones: 12
- procedimiento de embotellado: aséptico
- consumo máximo de potencia: 0.8 Kw ó 1.1 cv

Características de los equipos de refrigeración y filtración:

**Refrigeración:** Potencia frigorífica valuada a +25, -10°C al compresor en 80,000 Kcal/hr.

Vino estabilizado en 24 horas de +25, -5°C = 9,600 lt  
Potencia instalada al compresor: 36 cv  
Potencia instalada al motor: 5.75 cv  
Potencia instalada a la bomba: 2.5 cv  
Líquido frigorígeno: amoniaco  
Instalación fija.

**Filtración:**

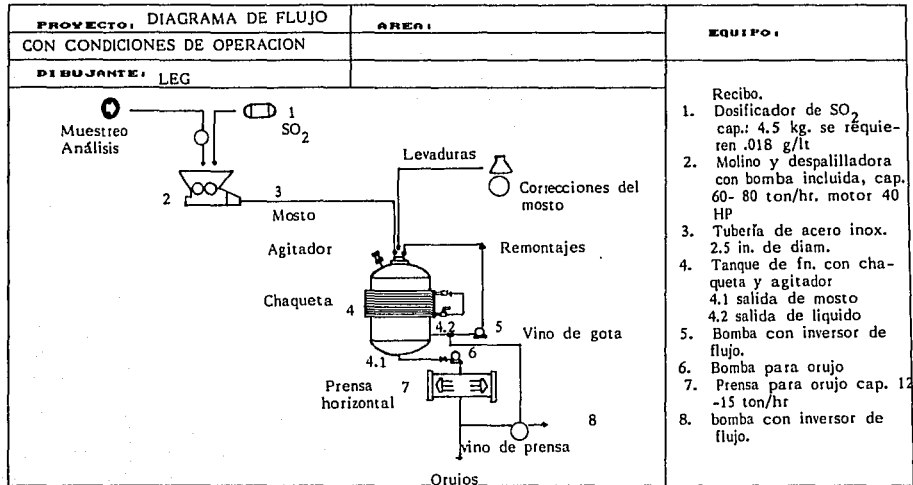
1. Filtro prensa. Capacidad de 500 lt/hr para filtrar 5,000 lt del vino/día, de ésta forma el volumen total será de 120,000 lt en 30 días. Se realiza con filtro ayuda a razón de 1% en volumen. Características:

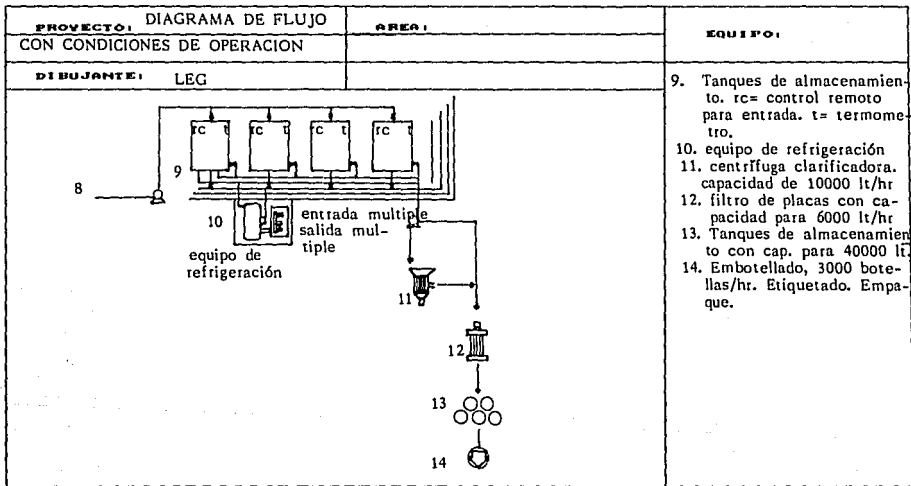
- Número de placas: 20
- Dimensión de las placas: 40 x 40 cm
- Volumen tratado: 1,1200 lt/hr
- Potencia instalada: 2.4 cv

FUENTE PARAMETROS DE CALCULO.....(19)



4.A.





#### 4.3. Lineamientos y políticas de organización.

La organización de las actividades de la empresa se basó tomando en cuenta varios criterios:

-Agrupación lógica.

-Se buscó que la concesión de autoridad se hiciera de tal manera que no se produjeran conflictos o algún otro tipo de fricciones.

- El llevar a cabo los planes y proyectos de la manera más efectiva para alcanzar las metas fijadas.

-Hacer posible una convivencia satisfactoria para los empleados, para así poder obtener su mejor rendimiento.

En base a éstos criterios, la organización de la empresa, será *sociedad de responsabilidad limitada*; los miembros son responsables de las obligaciones de la sociedad solamente por el monto de su participación en el capital de la misma, sin que ésta participación esté evidenciada por certificados de propiedad.

En éste tipo de empresa los socios no pueden transferir su participación en la propiedad de la misma sin el consentimiento de los otros socios, a la vez que su participación en las desiciones de la empresa es proporcional al capital que han aportado.(14)

Organización técnica y administrativa: El tipo de organización que se considere en la formulación de el

proyecto industrial, habrá de influir en el monto previsible de los gastos generales y por lo tanto en la viabilidad del mismo, de aquí que sea necesario establecer tentativamente el tipo de organización que podría adoptar la empresa que se estableciera para llevar a cabo el proyecto.

La organización de una planta industrial, consiste en definir, asignar, implementar, y coordinar las funciones que es necesario llevar a cabo para lograr de una manera eficaz los objetivos de la misma. Esta organización incluye la designación de los departamentos y personas que han de realizar las funciones, y la especificación de las relaciones que deben existir entre departamentos y personal. (16)

En el organigrama I, se muestra la organización departamental. En la parte superior del mismo, se encuentra el grupo de inversionistas mayoritarios que a través del Consejo de Administración, tomará las decisiones de mayor peso e influencia en el desempeño futuro de la empresa así como también evaluará el trabajo realizado. La gerencia general asumirá la responsabilidad de dirigir, coordinar y controlar la fase operativa de la empresa, de tal manera que los diferentes departamentos que la conforman trabajen en equipo. Esta se apoyará, a su vez, en un equipo de asistentes que le ayudará en la formulación de planes y proyectos, proporcionará la información necesaria que ayude en la toma de decisiones y brindará consejo en aspectos jurídicos, técnicos y administrativos.

La organización general de la empresa contempla la creación de cuatro áreas en las cuales estará repartida la responsabilidad y autoridad de la misma, así como la creación de planes y proyectos de solución a problemas competentes a cada una de ellas. Estas áreas en ningún momento serán independientes unas con respecto a otras, sino que trabajarán en conjunto, reportándose todas ellas a la gerencia general, con el propósito de incrementar la productividad y eficiencia de la compañía. En estas áreas estarán contempladas dos gerencias, la de producción y la de relaciones industriales, y dos subgerencias, la de finanzas y la de ventas.

La subgerencia de finanzas llevará los registros contables, manejará y controlará el estado financiero interno y proveerá los servicios generales legales y de oficina para la compañía. Las funciones que tendrá a su cargo incluyen contabilidad (general, de costos e impuestos); preparación de la nómina y de reportes financieros y estadísticos; realización de presupuestos y supervisión de los créditos otorgados y cobranzas.

Las funciones que tendrá a su cargo la gerencia de relaciones industriales incluyen todas las actividades necesarias para asegurar y mantener la eficiencia de la fuerza laboral. La subgerencia de personal se encargará del reclutamiento, asignación de puestos, jubilación y capacitación; evaluación del trabajo y el programa de incentivos, transferencias y promociones del y al personal

así como la organización de eventos sociales, culturales y deportivos que permitan una mayor convivencia entre los empleados. La subgerencia de relaciones laborales tratará los problemas con sindicatos, negociación de contratos colectivos de trabajo, y en general, procedimientos de cumplimiento. Las relaciones laborales implicarán la participación conjunta de autoridades empresariales y trabajadores en la determinación de las políticas relacionadas con sueldos y salarios, contratación y condiciones de trabajo. Estas actividades se llevarán a cabo por la interrelación con el sindicato en tres áreas: procedimientos y actividades para la organización de la unión entre las dos partes de la empresa, contratación y procedimientos de inconformidad de empleados. Por su parte, la subgerencia de relaciones públicas controlará y, en su caso, mejorará la imagen de la empresa para con el mercado consumidor, agencias y secretarías gubernamentales e inversionistas. En general, se encargará de manejar los asuntos externos con el fin de disminuir los errores y agilizar trámites para obtener la influencia favorable del público y crear una conciencia de buena voluntad; ésto traerá como consecuencia un aumento en el número de inversionistas, clientes y créditos, una disminución de los problemas y disputas industriales y conducirá, así mismo, a mejores consideraciones gubernamentales y de grupos profesionales, cuando puedan aplicarse. El programa de relaciones públicas será un plan enfocado a ganar la aceptación de los objetivos y prácticas de la empresa. Se

tomará en cuenta la opinión de los empleados mediante estudios de actitud y eficiencia; el interés de los inversionistas puede incrementarse por medio de sencillos y atractivos planes anuales; la aceptación pública de la planta puede ganarse mediante visitas guiadas y comerciales de radio y televisión, así como presencia física en ferias y eventos regionales. La subgerencia de higiene y seguridad industrial, implementará planes y programas de combate contra incendios, asistencia en caso de sismo o desastre, brigadas de primeros auxilios y enfermería.

La gerencia de producción tiene a su cargo las diversas funciones relacionadas con las operaciones de producción y algunas actividades de servicio. En nuestro caso, se tienen siete subdivisiones que facilitarán el control de la misma. La jefatura de compras procurará las materias primas, refacciones herramientas y maquinaria necesaria en el proceso productivo. Por su parte, la superintendencia de control de producción supervisará todos los aspectos relacionados con la manufactura de los productos y control de la materia prima y preparará órdenes de producción basadas en la demanda. Las subgerencias de ingeniería de proceso y de investigación y desarrollo trabajarán en la implementación de planes y programas de optimización, la primera en el aspecto práctico y la segunda en el aspecto teórico y experimental, para obtener el mejor provecho de equipo, instalaciones y personal así como también la realización de estudios para la modernización de la planta y de los procesos todo esto enfocado a un aumento directo de la productividad. La

superintendencia de mantenimiento por su parte, vigilará el correcto funcionamiento de todas las instalaciones y equipo de la planta, y a través de la supervisión del área de mantenimiento, aplicará mantenimiento preventivo periódico, o correctivo, en caso de ser necesario a los mismos. La jefatura de almacén y talleres mantendrá en existencia equipo y refacciones necesarios en la manutención de las instalaciones de la planta. La superintendencia de control de calidad checará a través de la supervisión de laboratorios las materias primas y la calidad de los productos terminados y la comparará contra las especificaciones necesarias, permitiendo así el ingreso a la planta de las primeras y la salida al mercado de los segundos. El jefe de sericios técnicos será el encargado de brindar asesoría técnica al personal de laboratorios, así como también proponer los procedimientos de análisis. La superintendencia des producto terminado, a través de las jefaturas de empaque y embarque, será la responsable de la entrega del producto a los centros de distribución y consumo. Así mismo y a través de la jefatura de almacenamiento de producto terminado, mantendrá un stock permanente del mismo para asegurar una continua distribución.

La subgerencia de ventas será la encargada de la mercadotecnia del producto y dse manejar las agencias de ventas foráneas. La primera de éstas incluye el desarrollo de canales de distribución, la búsqueda y apertura de nuevos mercados, proyección y pronóstico de ventas, realización de



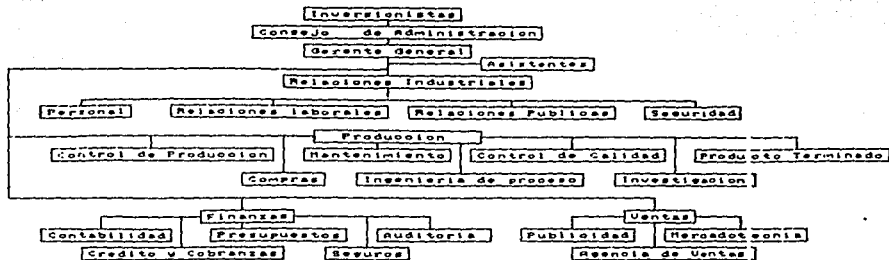
campañas publicitarias y promocionales para los productos existentes y para los de nuevo ingreso al mercado y planteará las recomendaciones específicas para el mejoramiento de los productos de la empresa así como también el sugerir nuevos productos. La supervisión de las agencias foráneas contempla la distribución de ellas en tres áreas generales des influencia, la norte, la centro y la sur cerca de los centros principales de consumo.

En el aspecto operativo de la empresa, el esquema de organización lineal y de asesoría (organigrama II) muestra el reconocimiento y asignación de actividades así como la coordinación de éstas mediante su agrupación en departamentos básicos (gerencias y subgerencias) y derivados (superintendencias, jefaturas y actividades especializadas).

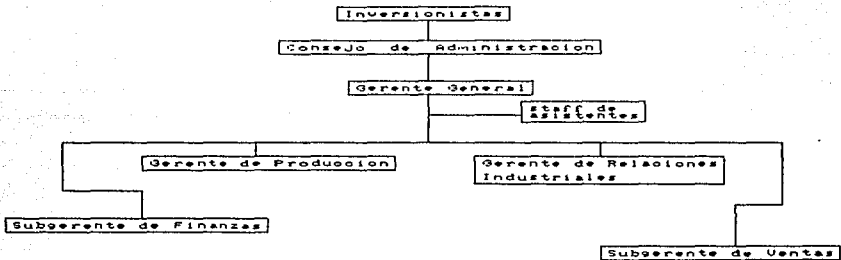
En éste organigrama se muestran las relaciones de línea y asesoría. Las primeras tienen una responsabilidad directa en el cumplimiento de los objetivos de la empresa y se encuentra en ellas a un superior y a un subordinado con una línea de autoridad que va del primero al último. La naturaleza que tendrán las relaciones de asesoría es consultiva. Se apoyará en asesores para el manejo de los detalles del trabajo administrativo, proporcionarán la información necesaria para la toma de decisiones y ofrecerán consejo en la formulación de planes y proyectos. La empresa contará con asesores en asuntos legales, tributarios

contables, de investigación, en relaciones públicas, de personal, ingeniería, presupuestos y producción. Este equipo estará formado por personal de la misma empresa que esté asignado a diferentes áreas y que, no por ello, carezca de la capacidad para brindar apoyo y asesoría en asuntos, que en general, competen a todos y que es el manejo eficiente de la compañía con un elevado nivel de productividad y calidad.(18)

**ORGANIGRAMA I**  
**Relacion lineal y de asesoría**  
**entre gerencias y subgerencias**



**ORGANIGRAMA II**  
**Relacion lineal y de asesoria**  
**entre gerencias y subgerencias**



#### 4.4. Localización, Diseño y Distribución de la Planta.

##### 4.4.1. Localización general de la planta.

Una planta vitivinícola debe estar localizada en una región donde exista un amplio mercado para el producto o productos y también la disponibilidad de la materia prima requerida en el proceso debe ser buena.

La localización de la planta será vital para la sobrevivencia de ésta y para su crecimiento posterior.

Aspectos a considerar para la localización de la planta:

##### 1) Fuente de la materia prima.

- La disponibilidad de materia prima debe estar asegurada en el momento de inicio de operación de la planta y en el futuro.
- Distancia que hay entre la fuente de materias primas y la planta.

##### 2) Mercado.

Se hace un análisis de la demanda contra la distancia, crecimiento de la demanda, y el análisis de la competencia en el presente y en el futuro.

##### 3) Disponibilidad de energía.

Disponibilidad de energía eléctrica y de combustible  
Analizar las reservas futuras de energía y sus costos.

4) Disponibilidad de agua.

Hay que tomar en cuenta la dureza del agua, temperatura y carga microbiana.

Cantidad de agua a utilizar.

5) Clima

Considerar la humedad y temperatura del ambiente, se considera la mecánica de los suelos, la topografía y su historial sísmico.

6) Transportación.

Disponibilidad de carreteras y ferrocarril.

También se efectúa un análisis legal sobre la construcción y sobre los desechos industriales, así como los impuestos que hay que cubrir.

Para determinar la localización del equipo dentro de la planta, se consideran los siguientes criterios:

a) Localización de límites de batería. Es importante saber la localización de las corrientes de alimentación y descarga en un proceso a fin de que los equipos que utilicen dichas corrientes de manera inmediata, no queden alejados de ellas. Con ésto se evitan gastos adicionales.

b) Dividir en secciones de proceso. Esto se efectuó con el objetivo de organizar la producción y facilitar la misma. El factor de seguridad se incrementa al dividir en secciones la planta.

c) Aprovechamiento de espacio. Este factor es importante debido a que de lo contrario los costos se incrementarían y se anula la posibilidad de una ampliación de la planta en el futuro.

d) Seguridad. Este es el aspecto mas importante para decidir la localización del equipo de proceso en una planta. Se debe de dejar el espacio suficiente entre los equipos para que el personal de la planta pueda circular libremente entre ellos y el mantenimiento sea más sencillo. En caso de alguna emergencia deben de existir corredores amplios para que el personal, si el caso lo amerita, pueda evacuar la planta rápidamente.

e) Tomar en cuenta la dirección de los vientos. Este aspecto se considera cuando se presenta un incendio en la planta. Se debe de localizar el equipo de tal forma que cuando se presente el incendio, éste no sea alcanzado por el fuego.

f) Areas verdes y de recreo. Este aspecto también es uno de los más importantes a considerar en la localización del equipo. Las areas verdes, proporcionan un aspecto agradable a la planta, da lugar a una posible expansión de la misma. El recreo representa salud mental y ésta a su vez, productividad. Es indispensable que una planta posea lugares de recreo para su personal.

#### 4.4.2. Microlocalización.

De ésta manera, la región a considerar en la localización de la planta, es el estado de Zacatecas, cuyas materias primas, sí reúnen las variedades y calidades deseadas, además de los factores más importantes que inciden en la localización de la planta.

##### 4.4.2.1. Aspectos generales del area de microlocalización.

El estado de Zacatecas se localiza geográficamente en la parte Centro Norte del país, entre los paralelos 21grados 3 minutos 9 segundos de latitud norte y entre los meridianos 100 grados 9 min 95 seg de latitud oeste. Ocupa gran parte de la mesa del centro, una proporción de la Sierra Madre Occidental y algunas estribaciones de la Sierra Madre Oriental. El Trópico de Cáncer atraviesa al estado a los 23 gdos 7 min. Limita con siete entidades federativas: Al Norte y al Oeste con Durango, al Noroeste con Coahuila y Nuevo León, al Este con San Luis Potosí, al Sur con Jalisco y Aguascalientes y al Suroeste con Nayarit.

La superficie del estado es de 73,252 Km<sup>2</sup>, que representan el 3.7% en relación al Territorio Nacional y donde ocupa el décimo lugar, particularmente se divide en 56 municipios que comprenden 3447 localidades, de las cuales 2,978 corresponden a ranchos, rancherías y localidades menores. De sus ciudades



sobresalen por su importancia: Zacatecas, Fresnillo y Ojo Caliente que se ubican en la parte Centro-Este y Jerez en la región central.

**Hidrografía:** Las corrientes pluviales que surcan el territorio árido no llegan a formar realmente un sistema hidrológico por la escasez de precipitación en la región, aunque cuenta con varios ríos, entre los que destaca el Aguanaval por ser el más caudaloso e inclusive algunos se encuentran secos una gran parte del año.

Otro río importante es el Juchipila, el cual se extiende en la región sur del estado, beneficiando la zona que lleva su nombre y los municipios de Tabasco, Huanusco y Jalpa. Existen en la entidad 15 almacenamientos con finalidades de riego y generación de energía eléctrica principalmente.

**Orografía:** Zacatecas es de los estados más montañosos de la República, ocupa parte de tres regiones fisiográficas: la Sierra Madre Occidental, la Mesa Central y la Sierra Madre Oriental

**Clima:** El clima en el estado, es de los más áridos en el país, el 85% de su superficie es semiárido, el 12% subhúmedo y el 3% completamente árido. La mayor parte de su extensión es de clima templado. Según la clasificación de Koppen, sólo existen dos tipos de clima con sus respectivas variantes.

1. Al Sur de la entidad el clima es templado lluvioso, con variantes de tipo desértico y una temperatura de 22°C como máximo.

2. En el Norte y en el área desértica predomina el clima seco de estepa con escasas lluvias.

En la región central el clima es fresco con una temperatura media anual de 18 grados Centígrados.

El estado presenta variantes estacionales de temperaturas, tiene inviernos fríos, salvo en la parte suroeste en que el invierno es cálido sin cambio térmico bien definido.

*Uso del Suelo:* El 57% de la superficie del estado, está cubierta por matorral desértico y por áreas sin ningún tipo de vegetación, alcanzando 42,100 Km<sup>2</sup>. Esto deja el 42.5% para las labores agrícolas, ganaderas y forestales, lo cual representa en territorio 31,152 Km<sup>2</sup>.

Las tierras agrícolas representan el 14.5% del total, las forestales el 18.0% y los pastizales, el 10%; la mayor parte de las actividades agrícolas se realizan en la parte central del estado. En su mayoría es agricultura de temporal con bajos rendimientos.

Los cultivos más importantes son maíz, frijol, chile, girasol y frutales entre los que se destaca la vid.

#### 4.4.2.2. Localización del mercado de consumo.

El mercado nacional de vinos de mesa está distribuido en todo el país, cocentrándose la mayor parte del consumo nacional en los principales centros urbanos, como son: D.F., Estado de México, Guadalajara y Monterrey.

El estado de Zacatecas, geográficamente se ubica con respecto a éstas entidades a una distancia no mayor de 700 Km, resultando así un lugar adecuado para instalar una planta vitivinícola.

Existen en el estado tres plantas vinícolas que procesan uva y que destinan su producción a la industria del brandy. La transformación que dan al producto es intermedia en el proceso de elaboración de brandy ya que producen vino para destilar y aguardiente. La plantas son: Vides S.A., que produce aguardiente y se localiza en el municipio de Luis Moya;; Vindesa produce vino para destilar y se localiza en el municipio de Enrique Estrada y la planta Lic. José Lopez Portillo la cual produce vino para destilar y se localiza en el municipio de Fresnillo.

Existen también dos plantas productoras de vino en el estado, que fueron creadas durante la década pasada, y su desarrollo es aún incipiente, su producción es limitada y su mercado no está aún definido, siendo sus productos poco o nada conocidos en los centros urbanos antes mencionados.

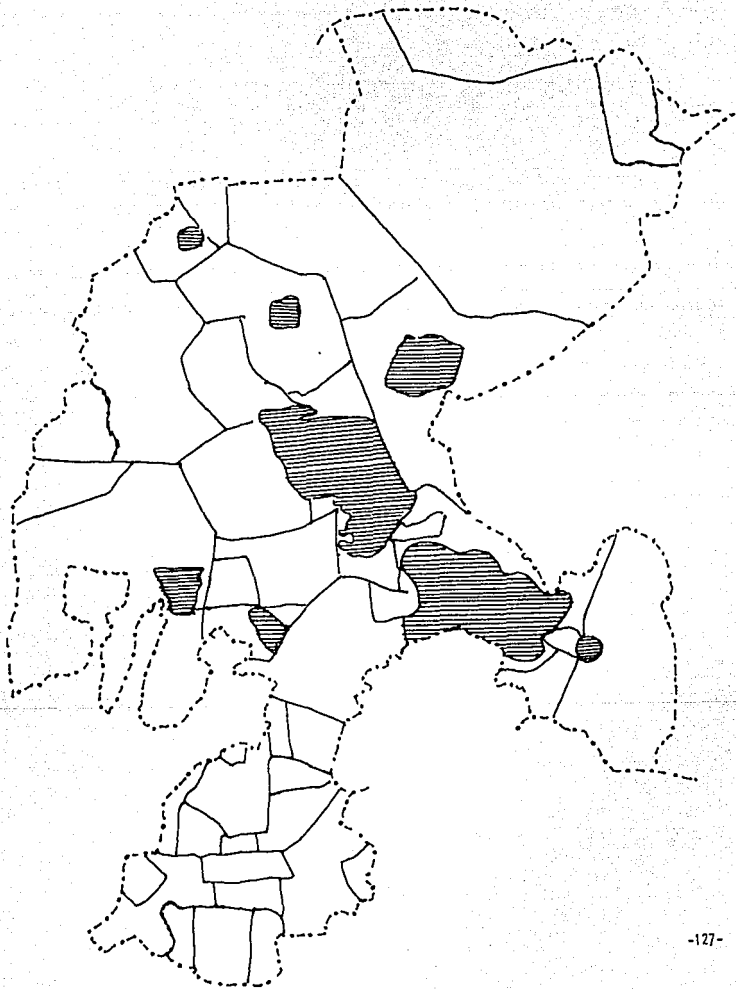
Existen también cinco frigoríficos para uva en el estado, de los cuales dos se encuentran en el municipio de Ojo Caliente, dos en el de Guadalupe y uno en el de Fresnillo.

La tabla 4.B que se presenta a continuación detalla las distancias de los principales centros urbanos en relación a Zacatecas y el porcentaje de su consumo referido al total.

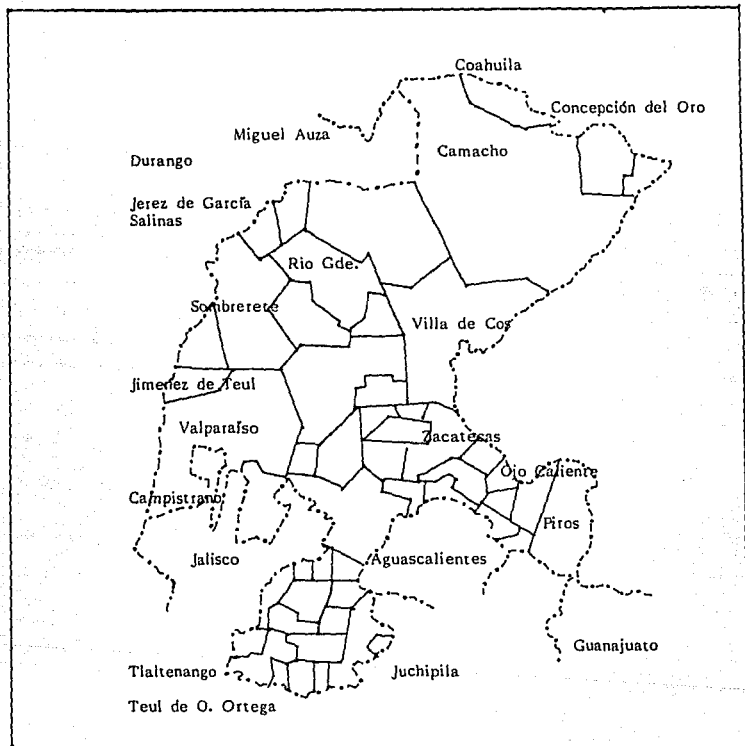
| Macroregión | Zacatecas (Km) | % Consumo Total |
|-------------|----------------|-----------------|
| México D.F. | 612            | 53.0            |
| Guadalajara | 410            | 7.0             |
| Monterrey   | 500            | 5.0             |
| Querétaro   | 400            | 3.5             |
| Puebla      | 800            | 4.0             |
|             | Total          | 72.5            |

Fuente: Casa Pedro Domecq

Zacatecas está mejor localizado que Baja California Norte, que es el estado con mayor tradición vinícola, productor de vinos de buena calidad, la diferencia en kilómetros de ambos estados con el Distrito Federal es de 2,500 Kms.



MAPA 4.B LIMITES POBLACIONALES Y MUNICIPALES

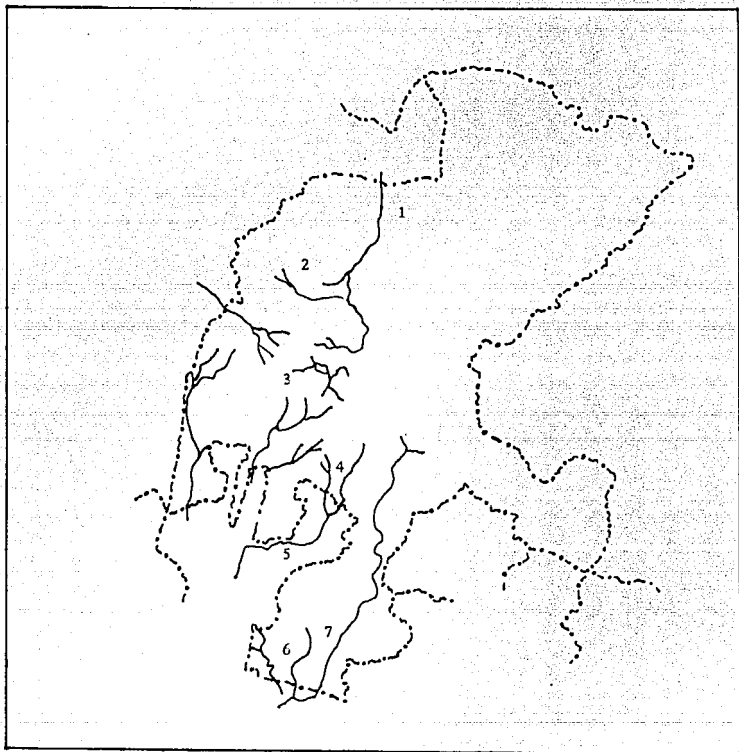


Límite estatal

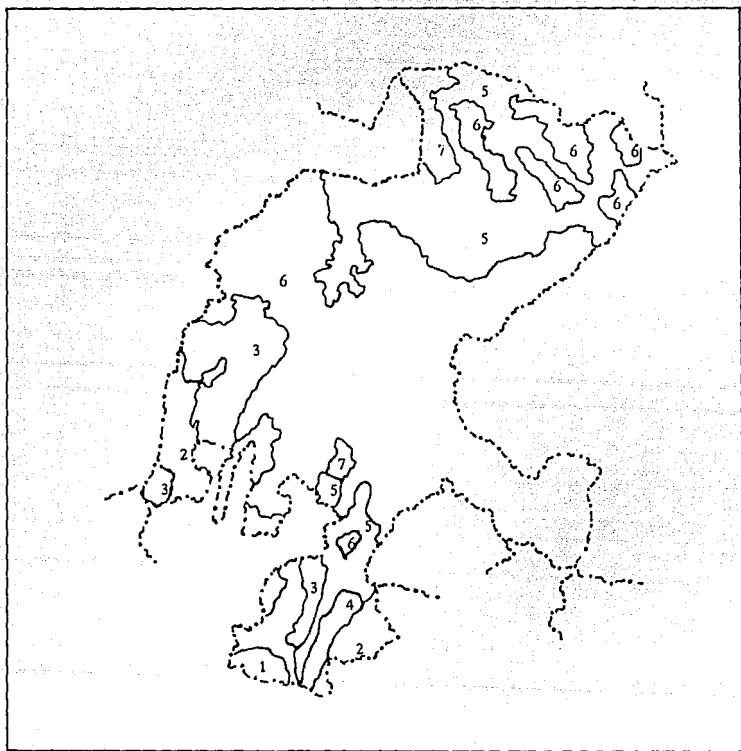
Límite municipal

Capital del estado

Poblaciones



- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. Río Aguamaya   | 5. Río Colotlan  |
| 2. Río Grande     | 6. Río Mezquitic |
| 3. Río Valparaíso | 7. Río Juchipila |
| 4. Río Jerez      |                  |



1. Cálido subhúmedo

2. Semicálido subhúmedo

3. Templado subhúmedo

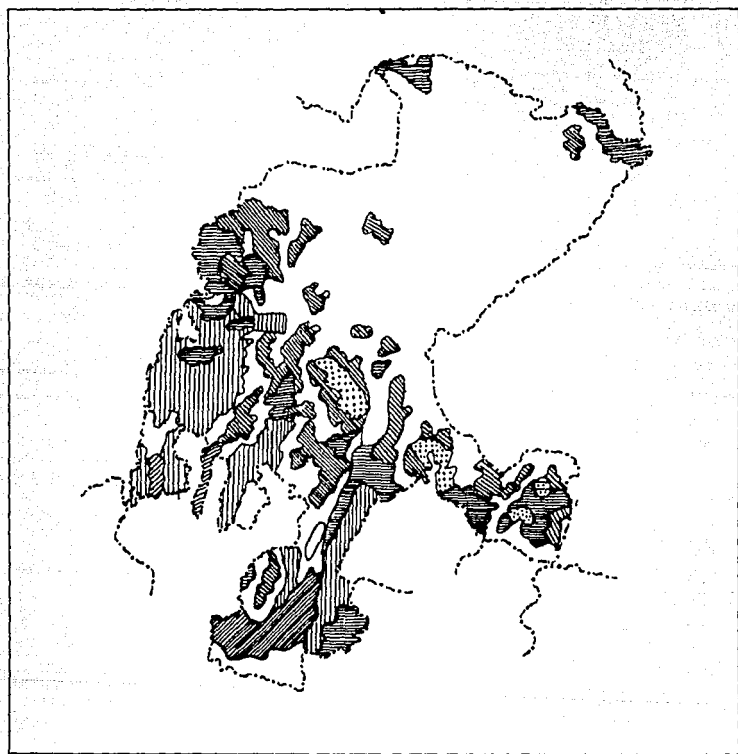
4. Cálido semiseco

5. Semicálido semiseco

6. Templado semiseco

7. Semicálido seco





BOSQUE



SELVA BAJA



MATORRAL



PASTIZAL



AGRICULTURA DE TEMPORAL



SIN VEGETACION



AGRICULTURA DE RIEGO

#### 4.4.3. Determinación del tamaño de la planta.

##### 4.4.3.1. Análisis de los factores determinantes del tamaño de la planta.

###### **Capacidad del Mercado de consumo: Regional y Nacional.**

a) Mercado Regional: El factor mercado regional no es de manera alguna factor determinante para la localización de la planta en determinado lugar, ya que el consumo por regiones, salvo el D.F., es relativamente pequeño comparado con el mercado nacional.

b) Mercado Nacional: Durante el periodo 75-85 las devaluaciones y deslizamientos constantes de la moneda nacional eran casi permanentes, y el precio de los vinos extranjeros era inaccesible al consumidor promedio, ésto hizo que la industria vitivinícola mexicana tuviera un gran apogeo. Hoy en día, por efectos de la apertura comercial, se ha lesionado a la industria nacional ya que ha sido demasiado acelerada, sobre todo en lo que se refiere a la eliminación total de requisitos de importación.

Aunado a ésto debemos tomar en cuenta que el consumo per cápita de vino en el país es de poco menos de medio litro al año y que en México aún no existe una cultura enológica consolidada, y los vinos importados aún cuando sean de

calidad mínima tienen impacto psicológico en el consumidor y se venden en forma masiva, así vemos que aunque el volumen de ventas de vino se haya incrementado un 25% en último año, el consumo de producto nacional no varió en los dos últimos años. A raíz de ésto, ahora existe una demanda que antes no existía, aquel que no acostumbraba tomar vino, ahora lo toma.

Se espera que en un corto plazo, el boom de importaciones se equilibre y ésto dé mayor estabilidad al mercado, lo que dará entonces oportunidad al país de competir con vinos de alta calidad a precios razonables, y la Asociación Nacional de Vitivinicultores está trabajando para lograrlo.(4)

Por lo que respecta a la relación localización-mercado, la mayor demanda del producto se concentra en el D.F. (52.9% de la producción)<sup>1</sup>, y estando el consumo muy repartido en el resto del país sería, desde el punto de vista mercado, conveniente la localización de la planta en el D.F. pero, dificultades técnicas hacen no recomendable la situación de la planta en otro sitio que no sea el que tenga la mayor disponibilidad de la mejor uva para vino de mesa, por otro lado en la zona seleccionada ya se cuenta con una estructura básica, que permite hacer menores inversiones.

#### 4.4.3.2. Disponibilidad y localización de la materia prima en el estado de Zacatecas.

Dada la especificidad de uva que se requiere para éste tipo de vino, encontramos que las mejores condiciones climatológicas para el desarrollo de éstas variedades específicas, se encuentran alrededor de las ciudades de

Fresnillo y Ojo Caliente, y que actualmente ya se nota en éste estado una tendencia a seleccionar variedades propias para éste fin; así encontramos que la disponibilidad de Cabernet Sauvignon, Ruby-Cabernet, Chardonnay, Carignane, Chenin-Blanc, etc. abarca las necesidades del proyecto.

#### 4.4.3.3. Características de los recursos financieros.

Los recursos financieros disponibles, pueden ser los necesarios para la inversión y capital de trabajo pues se puede contar con el respaldo financiero de Banrural, y los diferentes fideicomisos que apoyan a la creación de Agro-industrias.

#### 4.4.3.4. Características de la mano de obra.

La mano de obra que se requiere para una planta de éste tipo y tamaño es una mano de obra cuya especialización es muy fácil lograr durante el trabajo, es además temporal la mayor necesidad de ella.

Por estas características este tipo de planta puede muy fácilmente contratar mano de obra de extracción campesina y capacitarla a muy bajo costo y en poco tiempo. Este factor no influye en la determinación del tamaño de la planta, ya que la mano de obra necesaria, es muy fácil de conseguir.

#### 4.4.3.5. Tecnología disponible.

Siendo éste un proceso tan antiguo, no existen patentes que impidan el uso de la tecnología que se encuentra disponible en la literatura al alcance de cualquier técnico, sin embargo la disponibilidad de técnicos es quizá el factor crítico, aunque se puede contratar personal capacitado ya sea en las plantas de los vinicultores o en el extranjero.

#### 4.4.3.6. Política económica regional.

No existe en la región de Zacatecas y Aguascalientes ninguna disposición de tipo fiscal o económica que limite el tamaño de la planta.

#### 4.4.4. Diseño de distribución de la planta.

El croquis de distribución de la planta, se presenta en la fig 4.1.

Se recomienda para toda el área de tanques una superficie de 2000 m<sup>2</sup>.

El equipo de refrigeración se podrá colocar en la sección de tanquería, en la parte central.

Se requerirá construir un área de bodega y de proceso (embotellado, y añejamiento), así como talleres, para lo que se sugieren las siguientes áreas:

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Bodega de producto terminado     | 1,800 m2 |
| Bodega de Empaques y Mat. primas | 600 m2   |
| Sección de añejamiento           | 300 m2   |
| Sección de embotellado           | 600 m2   |
| Sección de Talleres              | 300 m2   |

---

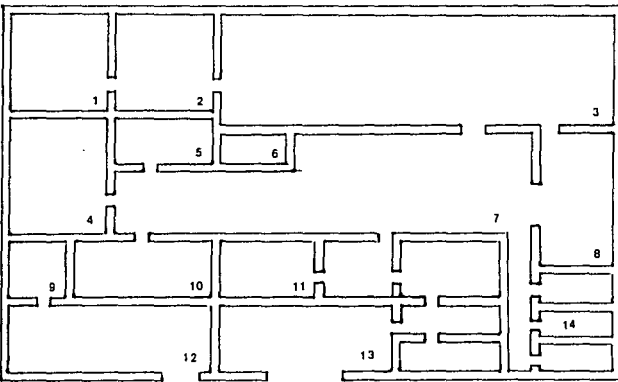
Total: 2600 m2

El equipo de molienda para la uva (tolva de recepción con transportador sinfín y molino de rodillos con bomba Foulograppe a desnivel), se colocaría al lado del sistema de recepción-molienda. Para ello se hará necesario instalar un sistema guía para vaciar las tolvas.

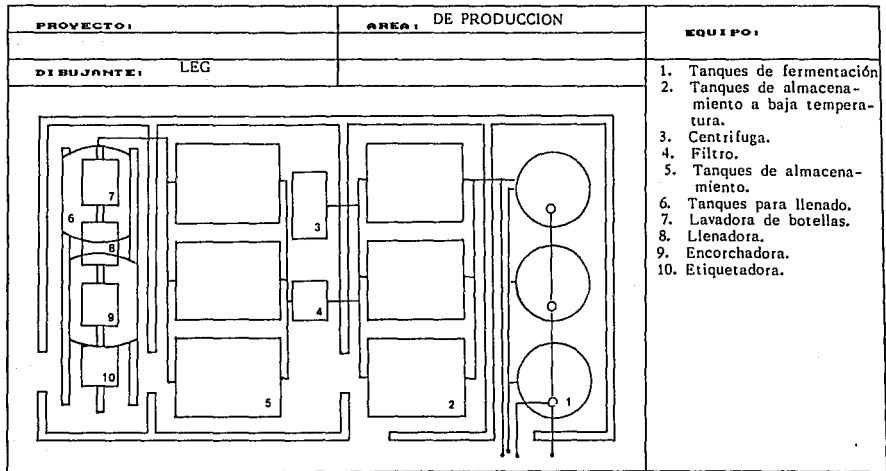
El escurridor y la prensa se podrán colocar entre la sección de recepción-molienda y la tanquería. Las bombas serán desplazables, siendo su lugar de trabajo toda la sección de tanquería principalmente.

El equipo de embotellado se ubicará en la sección del mismo nombre y su distribución interna estará en función de las necesidades y conveniencias planteadas por el equipo que se adquiera. (10, 13)

4.A.

|   |                      |  |
|---|----------------------|--|
| <b>PROYECTO:</b> PLANO GENERAL DE LA  | <b>AREA:</b> GENERAL | <b>EQUIPO:</b>   |
| PLANTA  |                      |  |
| <b>DIBUJANTE:</b> LEG   |                      |  |
|  |                      | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 2. Bodegas</li><li>3. Area de producción.</li><li>4. Auditorio.</li><li>5. Biblioteca.</li><li>6. Baños.</li><li>7. Areas verdes.</li><li>8. Area de recivo.</li><li>9. Talleres.</li><li>10. Comedor.</li><li>11. Area administrativa y financiera.</li><li>12. Estacionamiento.</li><li>13. Recepción.</li><li>14. Lab. de control de calidad, desarrollo de nuevos productos y bodega de materias primas y de empaque.</li></ol> |

4.B.





CAPITULO 5

FACTIBILIDAD ECONOMICA

5.1. Datos Básicos para la Simulación del Proyecto.

Tabla 5. A.

| COSTOS DE PRODUCCION EN UNA HECTAREA DE VINEDO (1989) |               |               |       |
|---|---------------|---------------|-------|
| RUBRO   | IMPORTE (C\$) | % INTEGRACION | BRIX  |
| Mano de Obra  | 891992        | 15.4          | 3.70  |
| Materiales  | 338857        | 5.9           | 1.4   |
| Insumos   | 736934        | 12.7          | 3.05  |
| Operación de  |               |               |       |
| Maquinaria  | 457525        | 7.8           | 1.39  |
| Servicios   | 1078439       | ---           | 4.47  |
| Costo de  |               |               |       |
| Financiamiento  | 556869        | 9.6           | 2.31  |
| Amortización  | 251889        | 4.4           | 1.05  |
| Utilidad  | 1151297       | 19.8          | 4.77  |
| TOTAL   | 5767714       | 100.0         | 24.04 |

Bx = \$ 24.04 m.n.

FUENTE: Diario EL IMPARCIAL, Hermosillo, Son. junio 24, 1989.

## ESTADO DE RESULTADOS (000)

|                              | 1991    | 1992     | 1993    | 1994    | 1995    |
|------------------------------|---------|----------|---------|---------|---------|
| INGRESOS TOTALES             | 572,000 | 600,600  | 629,200 | 657,800 | 686,400 |
| COSTOS DIRECTOS              | 305,333 | 325,900  | 346,972 | 368,548 | 390,628 |
| CONTRIBUCION MARGINAL        | 266,667 | 274,700  | 282,228 | 289,252 | 295,772 |
| COSTOS FIJOS                 |         |          |         |         |         |
| SALARIOS                     | 30,000  | 30,000   | 30,000  | 30,000  | 30,000  |
| MANTENIMIENTO                | 20,000  | 20,000   | 20,000  | 20,000  | 20,000  |
| ENERGIA ELECTRICA            | 35,000  | 35,000   | 35,000  | 35,000  | 35,000  |
| AGUA                         | 10,000  | 10,000   | 10,000  | 10,000  | 10,000  |
| ADMINISTRACION               | 20,000  | 20,000   | 20,000  | 20,000  | 20,000  |
| GASTOS FIJOS TOTALES         | 115,000 | 115,000  | 115,000 | 115,000 | 115,000 |
| DEPRECIACION HISTORICA       | 22,380  | 22,380   | 22,380  | 22,380  | 22,380  |
| DEPRECIACION REVALUACION     | -       | -        | -       | -       | -       |
| AMORTIZACIONES               | 10,000  | 10,000   | 10,000  | 10,000  | 10,000  |
| TOTAL COSTOS FIJOS           | 147,380 | 147,380  | 147,380 | 147,380 | 147,380 |
| RESULTADO OPERACION          | 119,287 | 127,320  | 134,848 | 141,872 | 148,392 |
| TOTAL INGRESOS NO OPERATIVOS | -       | -        | -       | -       | -       |
| EGRESOS NO OPERATIVOS        | -       | -        | -       | -       | -       |
| GASTOS FINANCIEROS           | 73,500  | 147,000  | 122,500 | 49,000  | -       |
| PERDIDA EN CAMBIOS           | -       | -        | -       | -       | -       |
| PRODUCTOS FINANCIEROS        | -       | -        | -       | -       | -       |
| RESULTADO ANTES IMPUESTOS    | 45,787  | (19,680) | 12,348  | 92,872  | 148,392 |
| ISR                          | 22,893  | -        | 6,174   | 46,436  | 74,196  |
| PTU                          | 6,817   | 270      | 3,473   | 11,525  | 17,077  |
| RESULTADO NETO               | 16,077  | (19,950) | 2,701   | 34,911  | 57,119  |

## ESTADO SITUACION FINANCIERA (000)

|                                | 1990             | 1991             | 1992             | 1993           | 1994           | 1995           |
|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>ACTIVO CIRCULANTE</b>       |                  |                  |                  |                |                |                |
| CAJA Y BANCOS                  | 200,000          | 20,400           | 30,030           | 51,460         | 33,090         | 34,320         |
| EXCENTRES DE EFECTIVO          | -                | 247,408          | 225,985          | 149,484        | 14,726         | 81,700         |
| CUENTAS Y COR                  | -                | 47,647           | 50,050           | 57,433         | 56,817         | 57,200         |
| INVENTARIO                     | 305,333          | 127,222          | 135,792          | 144,572        | 153,562        | 162,762        |
| PABOS ANTICIPADOS              | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| OTRAS CUENTAS Y COR            | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| <b>TOTAL ACTIVO CIRCULANTE</b> | <b>505,333</b>   | <b>450,096</b>   | <b>440,876</b>   | <b>377,151</b> | <b>255,994</b> | <b>333,982</b> |
| <b>INVERSIONES FILIALES</b>    |                  |                  |                  |                |                |                |
| -                              | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| <b>ACTIVO FIJO</b>             |                  |                  |                  |                |                |                |
| GRUPO DE PRODUCCION            | 248,000          | 248,000          | 248,000          | 248,000        | 248,000        | 248,000        |
| DEPRECIACION ACUMULADO         | -                | (2,400)          | (4,460)          | (7,440)        | (9,920)        | (12,400)       |
| EDIFICIOS                      | 60,000           | 60,000           | 60,000           | 60,000         | 60,000         | 60,000         |
| DEPRECIACION ACUMULADA         | -                | (4,000)          | (12,000)         | (18,000)       | (24,000)       | (30,000)       |
| EQUIPO TRANSPORTE              | 59,000           | 59,000           | 59,000           | 59,000         | 59,000         | 59,000         |
| DEPRECIACION ACUMULADA         | -                | (5,900)          | (11,800)         | (17,700)       | (23,600)       | (29,500)       |
| TERRENO                        | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| EQUIPO MENOR DE CAMPO          | 30,000           | 30,000           | 30,000           | 30,000         | 30,000         | 30,000         |
| DEPRECIACION ACUMULADA         | -                | (3,000)          | (4,000)          | (5,000)        | (12,000)       | (15,000)       |
| GRUPO OFICINAS                 | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| DEPRECIACION ACUMULADA         | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| REVALUACION ACTIVO FIJO        | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| DEPR. ACUM. Y REVAL.           | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| <b>ACTIVO FIJO NETO</b>        | <b>397,000</b>   | <b>379,420</b>   | <b>362,240</b>   | <b>346,860</b> | <b>327,400</b> | <b>310,100</b> |
| CARGOS DIFERIDOS               | 232,400          | 222,400          | 212,400          | 202,400        | 192,400        | 182,400        |
| <b>ACTIVO TOTAL</b>            | <b>1,134,733</b> | <b>1,052,916</b> | <b>1,015,516</b> | <b>924,411</b> | <b>775,874</b> | <b>828,482</b> |
| <b>PASIVO CIRCULANTE</b>       |                  |                  |                  |                |                |                |
| LINEA DE CREDITO               | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| CREDITO CORTO PLAZO H.R.       | -                | 300,000          | 300,000          | 200,000        | -              | -              |
| CREDITO CORTO PLAZO MLS.       | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| PROVEEDORES ACTIVO FIJO C.P.   | -                | -                | -                | -              | -              | -              |

## ESTADO SITUACION FINANCIERA (000)

|                                      | 1990             | 1991             | 1992             | 1993           | 1994           | 1995           |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>PORCION CIRCULANTE DEUDA L.P.</b> |                  |                  |                  |                |                |                |
| PROVEEDORES-REGALIAS                 | 37,733           | 25,444           | 27,158           | 28,914         | 30,712         | 32,332         |
| ISR Y PDU E PAGAR                    | 397,000          | 11,595           | 270              | 4,708          | 20,812         | 31,916         |
| OTRAS CUENTAS Y PAGAR                | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| <b>TOTAL PASIVO CIRCULANTE</b>       | <b>434,733</b>   | <b>336,840</b>   | <b>327,428</b>   | <b>233,622</b> | <b>51,525</b>  | <b>64,449</b>  |
| <b>PASIVO TOTAL</b>                  | <b>434,733</b>   | <b>336,840</b>   | <b>327,428</b>   | <b>233,622</b> | <b>51,525</b>  | <b>64,449</b>  |
| <b>CAPITAL</b>                       |                  |                  |                  |                |                |                |
| CAPITAL SOCIAL                       | 700,000          | 700,000          | 700,000          | 700,000        | 700,000        | 700,000        |
| SUPERAVIS POR REVALUACION            | -                | -                | -                | -              | -              | -              |
| UTILIDAD ACUMULADA                   | -                | -                | 8,038            | (11,912)       | (10,561)       | 6,894          |
| UTILIDAD DEL EJERCICIO               | -                | 16,077           | (19,950)         | 2,701          | 34,911         | 37,119         |
| <b>CAPITAL CONTABLE</b>              | <b>700,000</b>   | <b>716,077</b>   | <b>680,088</b>   | <b>690,789</b> | <b>724,350</b> | <b>744,913</b> |
| <b>PASIVO Y CAPITAL</b>              | <b>1,134,733</b> | <b>1,052,916</b> | <b>1,015,516</b> | <b>924,411</b> | <b>775,874</b> | <b>828,482</b> |

INDICES FINANCIEROS

|  | <u>1991</u> | <u>1992</u> | <u>1993</u> | <u>1994</u> | <u>1995</u> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| MARGEN DE OPERACION<br>(UTILIDAD DE OPERACION A<br>INGRESOS TOTALES)   | 21%         | 21%         | 21%         | 22%         | 22%         |
| TASA DE RETORNO DE LA INVERSION<br>(UTILIDAD NETA, PERDIDA CAMBIOS<br>GASTOS O PROD FINANCIEROS A<br>INVERSION PROMEDIO)   | 13%         | 18%         | 18%         | 12%         | 8%          |
| COBERTURA DE INTERESES (VECES)<br>(GASTOS Y PRODUCTOS FINANCIEROS,<br>PERDIDA EN CAMBIOS A UTILIDAD N.1)                   | 2           | 1           | 1           | 3           | -           |
| COBERTURA DE GASTOS DE OPERACION (DIAS)<br>(ACTIVO CIRCULANTE A COSTOS DIRECTOS<br>FIJOS, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES) | 392         | 365         | 298         | 193         | 243         |
| RAZON CIRCULANTE (VECES)<br>(TOTAL DE ACTIVO A PASIVO CIRCULANTE)  | 1           | 1           | 2           | 5           | 5           |
| DEUDA LP/DEUDA LP+CAPITAL (VECES)<br>(CREDITOS Y PROVEEDORES A L.P. A<br>INVERSION PROMEDIO)                               | -           | -           | -           | -           | -           |
| PUNTO DE EQUILIBRIO<br>(En funcion de ventas)  | 246,675     | 251,435     | 256,381     | 261,526     | 266,881     |

FLUJO DE EFECTIVO (000)

|                                   | <u>1991</u> | <u>1992</u> | <u>1993</u> | <u>1994</u> | <u>1995</u> |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>FLUJO OPERATIVO</b>            |             |             |             |             |             |
| <b>INGRESOS:</b>                  |             |             |             |             |             |
| INGRESOS TOTALES                  | 572,000     | 600,600     | 629,200     | 657,800     | 686,400     |
| -INCREM. CTAS x COB               | 47,667      | 2,383       | 2,383       | 2,383       | 2,383       |
| INGRESOS OPERATIVOS               | 524,333     | 598,217     | 626,817     | 655,417     | 684,017     |
| <b>EGRESOS:</b>                   |             |             |             |             |             |
| COSTOS DIRECTOS                   | 305,333     | 325,900     | 346,972     | 368,548     | 390,628     |
| SALARIOS                          | 30,000      | 30,000      | 30,000      | 30,000      | 30,000      |
| MANTENIMIENTO                     | 20,000      | 20,000      | 20,000      | 20,000      | 20,000      |
| ENERGIA ELECTRICA                 | 35,000      | 35,000      | 35,000      | 35,000      | 35,000      |
| SERV. GRALES. ADMON.              | 145,000     | 145,000     | 145,000     | 145,000     | 145,000     |
| ISR                               | 22,893      | -           | 8,174       | 46,436      | 74,196      |
| PTU                               | 6,817       | 270         | 3,473       | 11,525      | 17,077      |
| INCREM. EN INVENTARIO             | (178,111)   | 8,570       | 8,780       | 8,990       | 9,200       |
| INCREM. EN PAGOS ANTICIPADOS      | -           | -           | -           | -           | -           |
| -INCREM. EN PROVEDORES            | (12,289)    | 1,714       | 1,756       | 1,798       | 1,840       |
| -INCREM. EN ISR Y PTU POR PAGAR   | 11,395      | (11,125)    | 4,438       | 16,105      | 11,104      |
| INCREM. EN CAJA Y BANCOS          | (171,400)   | 1,430       | 1,430       | 1,430       | 1,430       |
| EGRESOS OPERATIVOS                | 101,426     | 460,581     | 475,635     | 534,026     | 594,587     |
| FLUJO OPERATIVO                   | 422,908     | 137,635     | 151,182     | 121,390     | 89,429      |
| <b>SERVICIO DE LA DEUDA</b>       |             |             |             |             |             |
| PAGO INTERESES (NETO)             | 73,500      | 147,000     | 122,500     | 49,000      | -           |
| PAGO FINANCIAMIENTO ADICIONAL     | -           | -           | -           | -           | -           |
| TOTAL AMORTIZACION PRINCIPAL C.P. | -           | -           | 100,000     | 200,000     | -           |
| AMORT. PROVED ACT FIJO C.P.       | -           | -           | -           | -           | -           |
| TOTAL AMORTIZACION PRINCIPAL L.P. | -           | -           | -           | -           | -           |
| AMORT. PROVED ACT FIJO L.P.       | -           | -           | -           | -           | -           |
| SERVICIO DE LA DEUDA              | 73,500      | 147,000     | 222,500     | 249,000     | -           |
| <b>FLUJO DISCRECIONAL</b>         |             |             |             |             |             |
| <b>INGRESOS</b>                   |             |             |             |             |             |
| INGRESOS NO OPERATIVOS            | -           | -           | -           | -           | -           |
| INGRESOS x VENTA ACTIVO FIJO      | -           | -           | -           | -           | -           |

FLUJO DE EFECTIVO (000)

|  | 1991      | 1992     | 1993     | 1994      | 1995     |
|--|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| VENTA FILIALES                               | -         | -        | -        | -         | -        |
| INGRESOS DISCRECIONALES                      | -         | -        | -        | -         | -        |
| EGRESOS                                      |           |          |          |           |          |
| EGRESOS NO OPERATIVOS                        | -         | -        | -        | -         | -        |
| COMPRAS ACTIVO FIJO                          | -         | -        | -        | -         | -        |
| INVERSIONES EN FILIALES                      | -         | -        | -        | -         | -        |
| INCREMENTO CARGOS DIFERIDOS                  | -         | -        | -        | -         | -        |
| INCREMENT. OTRAS CUENTAS x COB               | -         | -        | -        | -         | -        |
| DECREM. OTRAS CUENTAS x PAG                  | 397,000   | -        | -        | -         | -        |
| DECREM. OTROS PASIVOS L.P.                   | -         | -        | -        | -         | -        |
| PAGO DIVIDENDOS                              | -         | 8,038    | -        | 1,351     | 17,455   |
| EGRESOS DISCRECIONALES                       | 397,000   | 8,038    | -        | 1,351     | 17,455   |
| FLUJO DISCRECIONAL                           | (397,000) | (8,038)  | -        | (1,351)   | (17,455) |
| <u>NUOVO FINANCIAMIENTO</u>                  |           |          |          |           |          |
| FINANCIAMIENTO ADICIONAL REQUERIDO           | -         | -        | -        | -         | -        |
| TOTAL SOLICITUDES C.P.                       | 300,000   | -        | -        | -         | -        |
| SOLIC.PROVED ACT FIJO C.P.                   | -         | -        | -        | -         | -        |
| TOTAL SOLICITUDES L.P.                       | -         | -        | -        | -         | -        |
| SOLIC.PROVED ACT FIJO L.P.                   | -         | -        | -        | -         | -        |
| APORTACIONES CAPITAL                         | -         | -        | -        | -         | -        |
| TOTAL FINANCIAMIENTO                         | 300,000   | -        | -        | -         | -        |
| <u>CAMBIO NETO EN EXCEDENTES DE EFECTIVO</u> |           |          |          |           |          |
| FLUJO OPERATIVO                              | 422,908   | 137,635  | 151,182  | 121,390   | 89,429   |
| SERVICIO DE LA DEUDA                         | 73,560    | 147,000  | 222,500  | 249,000   | -        |
| FLUJO DISCRECIONAL                           | (397,000) | (8,038)  | -        | (1,351)   | (17,455) |
| TOTAL FINANCIAMIENTO                         | 300,000   | -        | -        | -         | -        |
| INCREMENT (DECREM) EXCEDENTES                | 252,408   | (17,403) | (71,318) | (128,960) | 71,974   |
| SALDO FINAL EXCEDENTES                       | 252,408   | 235,005  | 163,686  | 34,726    | 106,700  |
|  | *****     | *****    | *****    | *****     | *****    |

## CONCLUSIONES

En base al estudio de mercado realizado observamos que el proyecto se encuentra con importantes restricciones de acceso como son barreras culturales, económicas y sensoriales.

La industria vitivinícola atraviesa por un momento de crisis debida en gran parte a la apertura comercial, lo que ha ocasionado un desequilibrio con respecto al auge que se tuvo en la década 1970- 80, en la que existió cierto proteccionismo al producto nacional y se realizaron esfuerzos por consolidarse a nivel nacional y darse a conocer en el exterior.

En el período 1981- 83 hubo un súbito cierre de fronteras debido a una devaluación económica, esto permitió a la industria vitivinícola crear vinos de carácter varietal con la intención de dar una opción más al consumidor acostumbrado a vinos con estas características.

Durante la última década ha habido un constante desequilibrio en la producción nacional aunque el mercado se ha mantenido estable o con ligeros ascensos, siendo éste siempre limitado con respecto al grueso de la población mexicana.

Por otra parte han surgido productos que brindan nuevas formas de consumo, como los coolers y sangrías, que son bebidas de carácter refrescante, y a su vez tienen un sabor dulce que se adecúa más al gusto mexicano.

El desarrollo de la industria vitivinícola en México no es una empresa fácil, las principales barreras a la entrada de nuevos productores las constituyen la disponibilidad de tierras para el cultivo de la vid, la integración vertical en el proceso productivo y el monto de inversión, así como las disposiciones legales y sanitarias a que esta sujeta la industria.

En la parte de tecnología del proyecto podemos decir que la gran mayoría del equipo necesario es de importación, pero la disponibilidad es relativamente buena. El proceso escogido para el proyecto (clásico), ofrece la ventaja de poder irse incrementando si la demanda del producto así lo requiere, esta estrategia permite un capital inicial menor al que pudiera haberse necesitado si se hubiera escogido un sistema continuo; además que para dicho sistema se requieren volúmenes de producción muy altos que no se podrían cubrir con el producto elegido (vino varietal), ya que no habría materia prima disponible suficiente.

En cuanto a la ingeniería del proyecto, el equipo diseñado se estimó para cubrir la producción de un período a mediano plazo, con perspectivas a incrementar su capacidad de acuerdo al entorno del mercado.

La planta se situó en Zacatecas, porque este estado por sus características ofrece buena disponibilidad de materia prima y demás servicios que requiere la industria.



El estudio de factibilidad económica se realizó en base a un programa de simulación financiera y un sistema de soporte de decisiones, los criterios fueron manejar un monto de producción pequeño debido a la disponibilidad de materia prima e introducción al mercado, lo que implicaría un alto precio del producto, pero se prefirió manejar un monto de inversión alto, acarreando una línea de crédito y gastos financieros menores.

Las proyecciones indican que debido al desequilibrio presente en la industria vitivinícola, sería conveniente esperar a que se defina la tendencia del mercado. Podría decirse que éste no es un momento propicio para abrir una nueva industria e ingresar al mercado con un vino varietal como única opción.

Podemos plantear como solución abrir mercado con producción de brandy, bebidas refrescantes a base de vino, que resultan rentables a menor plazo, o bien vinos con variedades bonificadoras.

**BIBLIOGRAFIA.**

1. AREGLIA FRANCISCO  
ENOLOGIA TEORICO-PRACTICA  
ED. INSTITUTO SALESIANO DE ARTES GRAFICAS  
BUENOS AIRES 1978.  
3a EDICION
2. A. J. WINKLER  
VITIVINICULTURA  
ED. CONTINENTAL
3. REVISTA EXPANSION  
ABRIL 26 1989  
VOL XXI N<sup>o</sup> 514
4. EXPANSION  
MARZO 1990  
VOL XXII. N<sup>o</sup> 537
5. REVISTA MUNDO EJECUTIVO  
ENERO 1990, NUM. 129
6. REVISTA INDUSTRIA. Organo Informativo de la  
Confederación de Camaras Industriales (CONCAMIN)  
ENERO 1989 VOL. 1 NUM. 7.

7. DOMINGUEZ SANCHEZ CARLOS A.  
TESIS PROFESIONAL  
ANALISIS QUIMICO COMPARATIVO DE VINOS TINTOS MEXICANOS  
MEXICO D. F. UNAM. 1982
8. NORMA OFICIAL MEXICANA DE VINOS DE MESA
9. M. A. AMERINE Y C. S. OUGH  
ANALISIS DE VINOS Y MOSTOS  
ED. ACRIBIA.  
ESPAÑA 1976
10. VINE RICHARD P.  
COMMERCIAL WINE MAKING PROCESSING  
AVI PUBLISHING CO. INC. 1981
11. A. J. WINKLER  
VITIVINICULTURA  
ED. CONTINENTAL
12. M. IBARRA  
VINO, ARTE Y CIENCIA  
MEXICANA DE VITIVINICULTURA
13. M. A. AMERINE, H. W. BERG, W. A. CRUESS  
TECHNOLOGY OF WINE MAKING  
AVVI. PUBLISHING CO. INC.  
1962. 3a EDICION

14. H. SOTO, E. ESPEJEL  
FORMULACION Y EVALUACION TECNICO-ECONOMICA DE PROYECTOS INDUSTRIALES  
LITOGRAF S. A. 1975
  
15. MANUAL PARA ESTUDIOS ECONOMICOS EN MEXICO  
MERCAMETRICA EDICIONES S. A.  
MEXICO 12a EDICION
  
16. R.I. HOPEMNN  
ADMINISTRACION DE PRODUCCION Y OPERACIONES  
CO. EDITORIAL CONTINENTAL S. A. DE C. V.  
4a ED. 1987
  
17. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA  
ESTADISTICA DE COMERCIO EXTERIOR DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO  
MEXICO 1988
  
18. PROGRAMA CEPAL/ AAT  
MANUAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO ECONOMICO  
NACIONES UNIDAS  
MEXICO 1988

19. IBARRA CRESPO EUSTAQUIO

TESIS PROFESIONAL

ANTEPROYECTO DE UNA PLANTA PARA PRODUCCION DE VINOS  
ESPUMOSOS (TIPO CHAMPANA)

U. N. A. M. MEXICO D. F. 1989

20. REVISTA GEOGRAFIA UNIVERSAL

LOS VINOS DE MEXICO

EDICION ESPECIAL 1978

21. Manual para Estudios Económicos en México (1987-1988)

Mercamétrica ediciones S. A.