

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

Diseño de una Planta de Fabricación de Cerveza Artesanal

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentado por:

Edwin Alberto García García

Roberto Elías Rivera Loor

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2019

DEDICATORIA

El presente proyecto va dedicado:

A nuestros Padres

A nuestros Hermanos

A nuestra Familia

A nuestros Amigos

AGRADECIMIENTOS

Nuestro sincero agradecimiento a todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente a nuestro tutor de proyecto MSc. Jaime Macias, por su invaluable paciencia y ayuda.

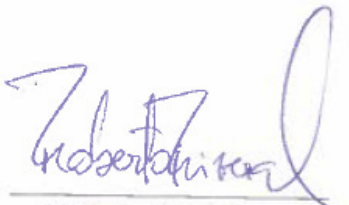
DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Edwin Alberto García García* y *Roberto Elías Rivera Loor* y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Edwin Alberto García
García


Autor 1




Roberto Elías Rivera
Loor

Autor 2

EVALUADORES



Msc. Ing. Sofia Lopez
PROFESOR DE LA MATERIA



Msc. Ing. Jaime Macias
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El propósito del presente proyecto es diseñar una planta para la fabricación de cerveza artesanal como una iniciativa de emprendimiento, detectando el mercado potencial y las necesidades principales del cliente con el objetivo de definir los factores del diseño que ayuden a solventar estos requerimientos.

Para la definición del diseño de planta fue importante el uso de la herramienta QFD *Quality Function Deployment* para determinar los principales factores de diseños del proyecto. Se utilizó la metodología de centro de Gravedad para definir la ubicación de la planta, EOQ *Economic Quality Control para la política de Inventario*, SLP *Systematic Layout Planning* para determinar un esquema de diseño mediante la relación de flujo-distancia y el uso del software Flexsim donde se prototipo la línea de producción y se logró simular la producción.

Como resultado se obtuvo que la capacidad instalada de la planta cubre la demanda proyectada planteada hasta el cuarto año, el área total del diseño de planta es de 156 m² con un flujo de proceso tipo U. En el quinto año se debe realizar una inversión adicional para cubrir la demanda, este valor no afecta al análisis financiero que da como resultado un VAN de \$ 80,709, TIR de 65% y un Payback de 2.2 Años. Los datos de la capacidad y utilización de la planta se corroboraron con los resultados obtenidos de la simulación.

Palabras Clave: Diseño, Factores de Diseño, Política, Relación, Prototipo.

ABSTRACT

The purpose of this project is to design a plant for the manufacture of craft beer as an entrepreneurship initiative, detecting the potential market and the main needs of the client with the objective of defining the design factors that help to solve these requirements.

For the definition of the plant design, it was important to use the QFD Quality Function Deployment tool to determine the main design factors of the project. The Gravity center methodology was used to define the location of the plant, EOQ Economic Quality Control for Inventory Policy, SLP Systematic Layout Planning to determine a design scheme through the flow-distance relationship and the use of Flexsim software where the production line was prototype and production was simulated.

As a result, it was obtained that the installed capacity of the plant covers the projected demand raised until the fourth year; the total area of the plant design is 156 m² with a U-type process flow. In the fifth year an additional investment must be made to cover the demand, this value does not affect the financial analysis that results in a NPV of \$ 80,709, TIR of 65% and a Payback of 2.2 Years. The data on the capacity and use of the plant were corroborated with the results obtained from the simulation.

Keywords: Design, Design Factors, Politics, Relationship, Prototype.

ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES	5
RESUMEN	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	VI
SIMBOLOGÍA	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE PLANOS	XI
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción de la Oportunidad.....	2
1.1.1 Análisis del Entorno.....	2
1.1.2 Tamaño del Mercado	4
1.1.3 5W + 1 H	7
1.1.4 QFD.....	8
1.2 Necesidades del Cliente	9
1.3 Restricciones	9
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 Objetivo General	9
1.4.2 Objetivos Específicos	10
1.5 Marco teórico	10
1.5.1 Análisis de Ambiente de una Empresa.....	10
1.5.2 5 Fuerzas de Porter.....	11

1.5.3	Investigación de Mercado	11
1.5.4	Segmentación de Mercado	11
1.5.5	5W + 1H	12
1.5.6	QFD.....	12
1.5.7	Triple Balance	12
1.5.8	Método de Centro de Gravedad.....	12
1.5.9	Política de Inventario.....	13
1.5.10	Modelo EOQ	13
1.5.11	Metodología SLP (Systemaic Layout Planing)	13
1.5.12	Metodología 4P Marketing	13
1.5.13	Análisis de PAYBACK.....	14
CAPÍTULO 2.....		15
2.	Metodología	15
2.1	Recolección de datos.....	15
2.2	Análisis de Resultados de recolección de Datos	15
2.2.1	Datos Cuantitativos	15
2.2.2	Datos Cualitativos	19
2.2.3	Segmentación de Mercado	19
2.3	Análisis de Alternativas de Diseño.....	20
2.3.1	Diseño de la Red de Abastecimiento	20
2.3.2	Comparativo del Desempeño de la Red de Abastecimiento	21
2.3.3	Diseño del Proceso de Producción	22
2.4	Administración de la Demanda, Planeación y Pronóstico.....	24
2.5	Estrategia de Mercado.....	24
2.5.1	Tipo de Producto.....	24
2.5.2	Precios	25

2.5.3	Plaza	25
2.6	Definición de Capacidad y Demanda.....	26
2.7	Análisis de Localización de la fábrica	27
2.8	Materiales, Equipos, procesos y estructura de la compañía.....	28
2.8.1	Materiales.....	28
2.8.2	Equipos	29
2.8.3	Diagrama de Procesos.....	31
2.8.4	Determinación de espacios dentro de la planta	34
2.8.5	Estructura de la Compañía.....	35
CAPÍTULO 3.....		37
3.	Resultados y Análisis	37
3.1	Diseño de escenarios del proyecto.....	37
3.1.1	Análisis de sensibilidad	38
3.2	Diseño de alternativas de Layout.....	38
3.3	Layout de la fábrica	40
3.4	Política de Inventario	44
3.5	Modelado y Simulación.....	46
CAPÍTULO 4.....		52
4.	Conclusiones y Recomendaciones	52
4.1	Conclusiones	52
4.2	Recomendaciones	53
BIBLIOGRAFÍA.....		54
APÉNDICES		56

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
ASOCERV	Asociación de Cerveceros Artesanales del Ecuador
UCSG	Universidad Católica Santiago de Guayaquil
5W+1H	5 What's and 1 How questions
QFD	Quality Function Deployment
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto
SLP	Systematic Layout Planning
EOQ	Economic Order Quantity
DDP	Delivered Duty Paid

SIMBOLOGÍA

<i>Kg</i>	Kilogramo
<i>Hl</i>	Hectolitro
<i>G</i>	Gramo
<i>L</i>	Litro
<i>cc</i>	Centímetro Cubico
<i>m²</i>	Metros Cuadrados
<i>Cm</i>	Centímetros
<i>Un</i>	Unidades
<i>\$</i>	Dólares

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Estimación de Consumo de Cerveza y Otros	1
Figura 1.2 Análisis Macro Ambiente	3
Figura 1.3 Análisis Micro Ambiente.....	4
Figura 1.4 Mercados de Cerveza por Categoría	5
Figura 1.5 Segmento de Mercado de Cerveza Artesanal	6
Figura 1.6 Cantidad de Fábricas de Cerveza Artesanal	6
Figura 1.7 Análisis 5W + 1H	7
Figura 1.8 Gráfica QFD.....	8
Figura 2.1 Encuesta.....	16
Figura 2.2 Resultados de la Encuesta	17
Figura 2.3 Resultado Costo Promedio	18
Figura 2.4 Resultados de Tipo de Cerveza.....	18
Figura 2.5 Resultados Lugares de Consumo.....	19
Figura 2.6 Estudio de Mercado.....	20
Figura 2.7 Análisis QFD para Diseño de Red de Abastecimiento.....	21
Figura 2.8 Análisis de Diseño de Red Abastecimiento	22
Figura 2.9 Diseño del Proceso.....	23
Figura 2.10 Análisis 4P	24
Figura 2.11 Tipos de Cerveza.....	25
Figura 2.12 Precios Venta	25
Figura 2.13 Plaza de Comercialización.....	26
Figura 2.14 Curva de Crecimiento de la Competencia	26
Figura 2.15 Capacidad de Producción.....	27
Figura 2.16 Localización de la Planta	28
Figura 2.17 Diagrama de Procesos	32
Figura 2.18 Estructura Organizacional.....	36
Figura 3.1 Escenarios Financieros del Proyecto.....	37
Figura 3.2 Análisis de Sensibilidad Financiera.....	38
Figura 3.3 Cuadro de Relación de Actividades por Áreas	39

Figura 3.4 Representación Nodal	40
Figura 3.5 Diagrama EOQ	46
Figura 3.6 Diagrama de Flujo de Materiales	47
Figura 3.7 Resultados de la Simulación Año 1	48
Figura 3.8 Resultados de la Simulación Año 5	49
Figura 3.9 Cantidad de Merma Año 1	50
Figura 3.10 Cantidad de Merma Año 5	50
Figura 3.11 Análisis de Capacidad versus Demanda	51
Figura 3.12 Resultados de Variables Financieras.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Distancias de recorrido	27
Tabla 2.2 Descripción de Equipos	29
Tabla 2.3 Dimensiones por Áreas	35
Tabla 3.1 Detalle de Áreas Establecidas	42
Tabla 3.2 Diseño de EOQ.....	45

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1 Layout de Planta Artesanal.....	41
PLANO 2 Tipo de Flujo de la Planta	43

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Según el estudio de análisis y estimación de consumos de licores de Ecuador, en el país se consumen alrededor de 672,48 millones de litros de cerveza al año según CEDATOS, como se puede apreciar en la figura 1.1:

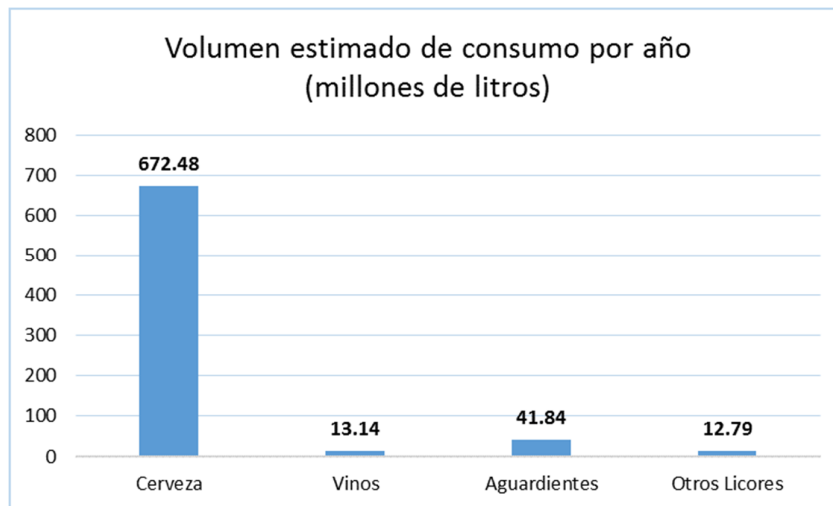


Figura 1.1 Estimación de Consumo de Cerveza y Otros

[INEN]

De los cuales el 99,48% es suministrado por cerveceras industriales y el 0,52% por cerveceras artesanales (Revista Gestión Empresarial, 2015). De acuerdo a los datos de la Asociación de Cerveceros Artesanales del Ecuador (ASOCERV) el mercado de cervezas artesanales está creciendo en Ecuador. En la actualidad cuentan con 70 marcas registradas a su asociación y empezaron con 12 marcas en el año 2010; ellos estiman que en los próximos años este número crezca a 100 o 150 marcas.

La cerveza artesanal es un mercado relativamente nuevo en Ecuador que aparecieron inicialmente como emprendimientos familiares y de amigos en común, llegando a formar en la actualidad microempresas cerveceras, que tienen fuerte presencia en la ciudad de Quito, Manabí y en Guayaquil.

En esta última ciudad recién se está formando este nuevo mercado, brindando nuevos sabores y alternativas fuera de las tradicionales, principalmente a nivel de restaurantes que expenden su propia marca.

Estas microcerveceras según la asociación de cerveceros artesanales en EEUU, conocida en inglés como “Brewer’s Association”, define como cervecero artesanal a) pequeño, que su producción varía entre 800 – 2500 litros de cerveza semanales; b) independiente, que significa que menos de 25% de la cervecería puede ser controlada por una compañía industrial, y c) tradicional, con ingredientes innovadores y puros.

1.1 Descripción de la Oportunidad

La idea de crear la compañía, es elaborar una alternativa de cerveza de calidad Premium para cubrir el mercado potencial de consumo de cerveza artesanal de la ciudad de Guayaquil.

1.1.1 Análisis del Entorno

Para el diseño de la planta para la fabricación de cerveza artesanal se evalúa el macro y micro ambiente de mercado de manera que se pueda obtener información relevante para el diseño de la misma.

Este análisis determina las implicaciones a considerar en nuestro diseño y las tendencias o impacto que tiene en cada uno de los pilares estratégicos del diseño, en aspectos Macro ambiental: Político, Económico, Social y Tecnológico. Cómo se observa en la figura 1.2:

	Político / Legal	Económico	Social / Cultural	Technológico
TREND	Incrementos al impuestos de productos de consumos especiales (ICE)	Apoyo con prestamos a la micro empresa + Fomenta el consumo de productos nacionales	Tendencia de Millennials en consume de productos artesanales	Accesibilidad a internet gratuito
IMPLICATION	Pago de mayor impuestos al estado. + Precios Bajos, menor contribución	Créditos a largo plazo + Incremento en ventas de productos nacionales	Captación de mayor mercado en este tipo de clientes + Aceptación de nuevas marcas y productos	Facilidad de ventas on line + Promoción de la marca
	-1	+2	+1	+1

Figura 1.2 Análisis Macro Ambiente

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

En la figura 1.3, se observa las fortalezas y amenazas que nuestra planta de cerveza artesanal tendrá en el mercado, dando como resultados las potenciales amenazas (influencia alta), los nuevos participantes y productos sustitutos que se encuentren en el mercado local. En la actualidad el número de estas empresas están en crecimiento.



Figura 1.3 Análisis Micro Ambiente

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

1.1.2 Tamaño del Mercado

El mercado de cervezas mueve cerca de 672 millones de litros al año en Ecuador, y si actualmente existe un auge de marcas propias de cervezas artesanales. Si se desarrollara una marca de cerveza artesanal, lo suficientemente conocida, esto impulsaría el crecimiento en esta categoría, y sobre todo una evolución en la cultura cervecera, la cual es casi nula en la actualidad.

Un estudio realizado por Synergi en Ecuador muestra un Beer Market Share donde tipifica a la cerveza en tres grandes categorías: “Mainstream”, “Premium” y “Economy”.

Dando como resultado una aceptación del 80% a la cerveza tipo Maintream, como se muestra en la figura 1.4:

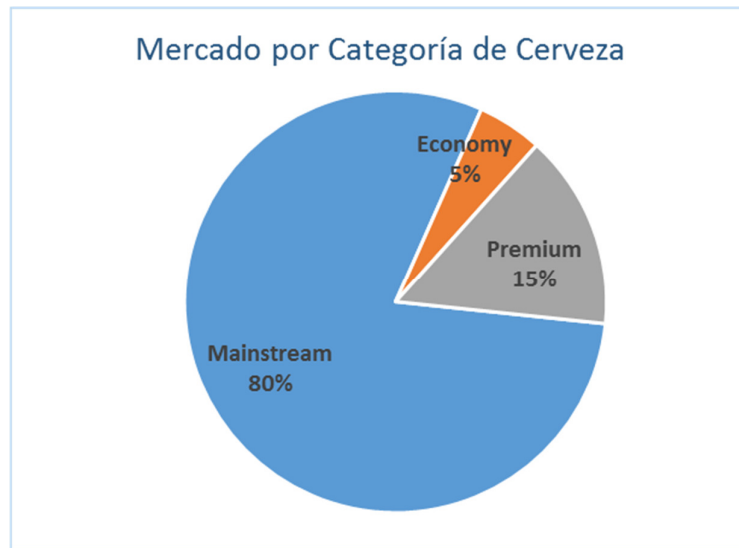


Figura 1.4 Mercados de Cerveza por Categoría

[Synergi]

La cerveza artesanal esta categorizada dentro de la tipificación “Premium”, las cuales engloban a las marcas importadas como Budweiser, Corona, Stella Artois; o las marcas Premium locales de las industrias cerveceras como Club Premium, Biela Reserva Especial. La cerveza artesanal compite con estas marcas por sus características organolépticas distinguidas y marcadas.

Un estudio de mercado de cerveza artesanal en Ecuador en el año 2014 elaborado por la Oficina Comercial de Chile en Ecuador- ProChile indica que existe un nicho de mercado de 1,5% cerveza artesanal dentro de la categoría “Premium”.

Con esta información y la mencionada en párrafos anteriores se pudo determinar un nicho o tamaño de mercado para la cerveza artesanal, el cual se muestra en la siguiente figura 1.5:

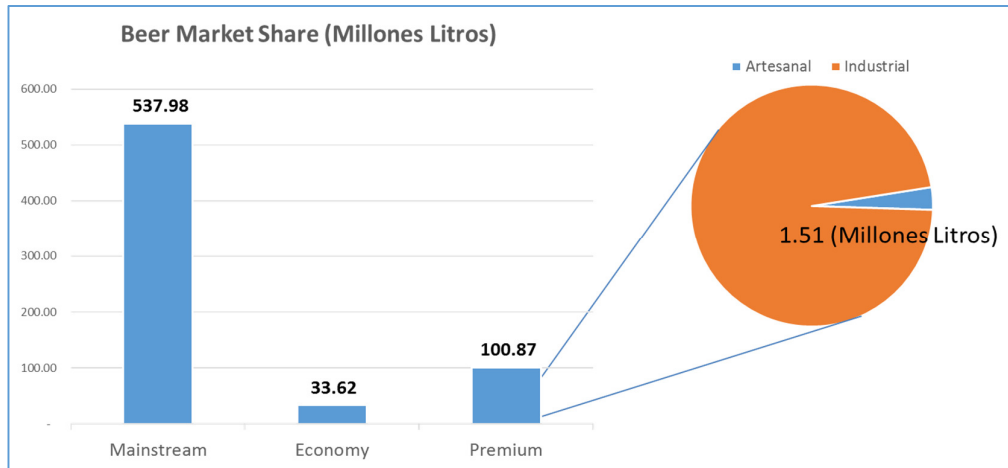


Figura 1.5 Segmento de Mercado de Cerveza Artesanal

[Oficina oficial ProChile]

Es decir que el mercado de cerveza artesanal en el Ecuador es de 1.51 Millones de Litros. Un estudio realizado por los miembros de este equipo se pudo determinar qué sectores del país se encuentran las principales marcas o micro cerveceras, el cual se muestra en la siguiente figura 1.6:

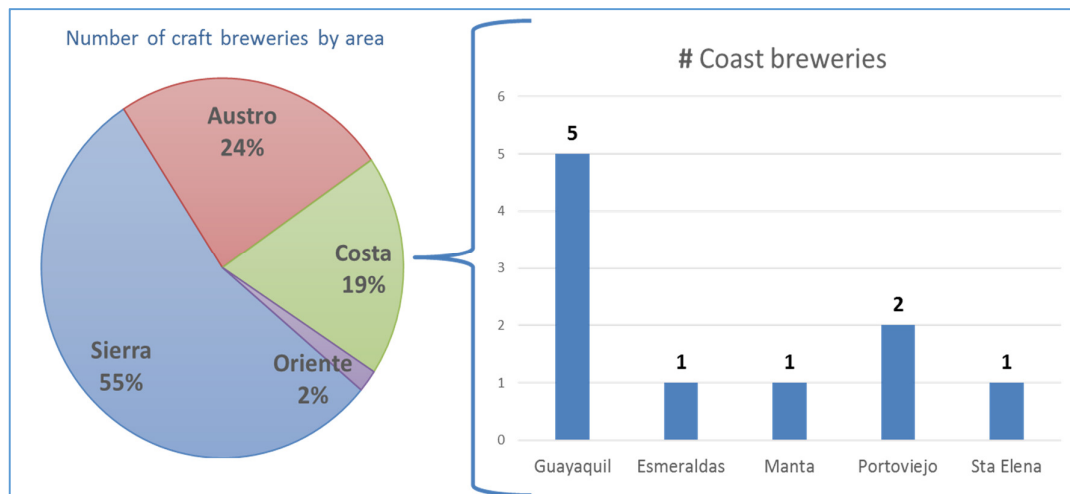


Figura 1.6 Cantidad de Fábricas de Cerveza Artesanal

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

La gráfica muestra una aglomeración de micro cerveceras en las regiones Sierra y Austro del país, y un poco menos en la región costa. De esta última se pudo determinar que existen 5 micro cerveceras en Guayaquil, 2 en Portoviejo y 1 en Esmeraldas, Manta y Sta. Elena.

1.1.3 5W + 1 H

Para la elaboración de la declaración de oportunidad, fue importante responder a las preguntas: *Qué, Cómo, Cuándo, Dónde, y Por qué* para definir correctamente nuestro alcance del proyecto. Así también, se incluyó como pregunta el *Cómo hacerlo*, definiéndose, como se muestra en la figura 1.7:

What?	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de una planta de cerveza artesanal
Who?	<ul style="list-style-type: none"> • Negocio de Emprendimiento de (Roberto Rivera - Edwin García)
Where?	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de la ciudad de Guayaquil
When?	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el año 2020
Why?	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento potencial de consumo de cerveza artesanal • Crecimiento en cantidad de pequeñas fábricas de elaboración de esta línea de cervezas a nivel nacional.
How I know?	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones en revistas y diarios referentes a un crecimiento de este mercado • Experiencia propia asistiendo a eventos privados impulsando nuevas marcas . • Proliferación de marcas en redes sociales.

Figura 1.7 Análisis 5W + 1H

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

1.2 Necesidades del Cliente

En conversatorio con nuestros clientes se definió cuáles son sus necesidades, que se muestran a continuación:

- Producto de calidad Premium.
- Portafolio de producto con mayor aceptación en el mercado.
- Segmento de mercado enfocado en consumo de cerveza artesanal.
- Mercado con crecimiento potencial.
- Ubicación optima de la planta.
- Diseño de planta con flujos y proceso eficientes.
- Capacidad productiva de la planta.
- Balance integral de la planta en ámbitos sociales, económicos y ambientales.

1.3 Restricciones

En conversatorio con nuestros clientes se definieron las restricciones para el presente proyecto, las cuales se muestran a continuación:

- Aceptación del producto en el mercado local.
- Sub utilización de capacidad los primeros años de funcionamiento.
- Capital de inversión.
- Disponibilidad de recurso humano.
- Disponibilidad de equipos, herramientas y materia prima.
- Obtención de permisos y registros de ley.
- Gestión con los proveedores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una planta para la elaboración de cerveza artesanal de forma sostenible, y ambientalmente amigable; con una capacidad para una demanda proyectada a 5 años de 24,000 litros de cerveza anuales, para el año 2020.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar los recursos y equipos necesarios para el diseño de la planta.
- Realizar análisis financieros y de sensibilidad para determinar la factibilidad del proyecto.
- Elaborar un prototipado de la línea de producción mediante simulación.

1.5 Marco teórico

1.5.1 Análisis de Ambiente de una Empresa

Se define Macroambiente de una empresa a la estrategia que tiene que aplicar para tener ventajas competitivas en el mercado, estar siempre vigilante del comportamiento del entorno. Son estrategia que se plantean de manera flexible que se puedan moldear o alterar a los cambios e imprevistos. Sin duda las compañías no tienen control sobre el mismo.

Macroambiente

Son fuerzas que rodean a la empresa, sobre las cuales no se puede ejercer ningún control. El rápido cambio de tecnología, las tendencias demográficas, las políticas gubernamentales, la cultura de la población, la fuerza de la naturaleza, las tendencias sociales. Fuerzas que de una u otra forma pueden afectar significativamente y que pueden aprovechar las oportunidades que ellas presentan y a la vez tratar de controlar las amenazas.

Microambiente

Son todas las fuerzas que una empresa pueda controlar y mediante las cuales se pretende lograr el cambio deseado. Los proveedores, la empresa en sí, según Philip Kotler también los competidores, intermediarios, clientes y públicos. A partir del análisis del Micro ambiente nacen las fortalezas y las debilidades de la empresa.

1.5.2 5 Fuerzas de Porter

Las Cinco Fuerzas de Porter es un modelo que nos permite analizar el nivel de competencia de nuestra organización dentro del sector al que pertenecemos. Este análisis, creado por Michael Porter en el año 1979, facilita el desarrollo de nuestra estrategia de negocio.

El modelo de Porter asume que hay cinco fuerzas importantes que determinan el poder competitivo de nuestra organización:

1. Poder de negociación del cliente.
2. Poder de negociación del proveedor.
3. Amenaza de nuevos competidores.
4. Amenaza de productos o servicios sustitutos.
5. Rivalidad entre los competidores existentes.

1.5.3 Investigación de Mercado

Se puede definir como la recopilación y el análisis de información, en lo que respecta al mundo de la empresa y del mercado, realizados de forma sistemática o expresa, para poder tomar decisiones dentro del campo del marketing estratégico y operativo.

Es una herramienta que permite que la empresa obtenga información necesaria para determinar las políticas, objetivos y estrategias adecuadas para su desarrollo comercial.

1.5.4 Segmentación de Mercado

El segmento de mercado que se define forma parte del objetivo apuntar para dirigir las estrategias comerciales y los canales de comunicación al cliente con el objetivo de captar este mercado de una manera acelerada.

1.5.5 5W + 1H

El método de las 5W 1H, es un banco de 5 preguntas que tiene como objetivo analizar las posibles causas o factores que inciden en algún problema, los 5 “W” están definidas:

- Who : Quien.
- What: Qué.
- Where: Donde.
- When: Cuando.
- Why: Por Qué.

Adicionalmente estas preguntas están acompañadas de una “H” que complementa a la herramienta para identificar el medio del análisis.

- How: Cómo.

1.5.6 QFD

El método del QFD de sus siglas en inglés “Quality Funtion Deployment” busca relacionar las necesidades del cliente con las posibles herramientas técnicas para cumplir o diseñar los parámetros medibles de un producto o proceso. Estos factores de diseño deben satisfacer las necesidades del cliente.

1.5.7 Triple Balance

La triple línea de beneficio es un concepto relacionado con la economía sostenible que expresa la actividad de una empresa en tres dimensiones: ambiental, económica y social. Esta herramienta tiene como beneficios una imagen de la compañía ante la sociedad que se preocupa por tener una economía sostenible y que contribuye a reducir la contaminación y el impacto ambiental, socioeconómico de productos que compra.

1.5.8 Método de Centro de Gravedad

Es una técnica sencilla que se utiliza para determinar la ubicación de una planta o centro de distribución. Se considera la menor distancia entre las coordenadas que definen la ubicación. Este método puede estar relacionado entre distancias

ubicadas por proveedores y consumidores. Las coordenadas son las referencias que determinan el resultado óptimo de la ubicación.

1.5.9 Política de Inventario

La política de Inventario es utilizada por las compañías para determinar qué nivel de inventario en dólares y cantidad debe mantener para satisfacer la demanda del mercado con un alto nivel de servicio, al mínimo costo posible. Existen varios métodos para el cálculo de política de inventarios, la aplicación dependerá penderán de la visión y el saneamiento económico de cada compañía.

1.5.10 Modelo EOQ

La cantidad Optima de Pedido es un método determinístico para definir una política de inventario que busca minimizar los costos de los pedidos, determina la cantidad, el tiempo y punto de reposición de las órdenes. Para aplicar esta metodología se debe cumplir ciertos supuestos, como:

- Tener una demanda constante.
- Tiempos de repuestas conocidas.
- No existan descuentos por volumen.
- El inventario se reabastece instantáneamente.

1.5.11 Metodología SLP (Systemaic Layout Planing)

La metodología de SLP se aplica para determinar un esquema referencial del diseño de Layout. Esta metodología se divide en dos partes:

1. Cuadro de relación entre áreas, cuyo objetivo es determinar las relaciones existentes entre la áreas o departamento de acuerdo a dos criterios: Orden de Proximidad y la razón de la relación.
2. Representación Nodal que pretende diagramar las relaciones de los departamentos de acuerdo al valor de relación determinado en el punto anterior.

1.5.12 Metodología 4P Marketing

Se denomina 4 P de Marketing a las variables de:

- Precio
- Plaza

- Promoción
- Productos

Básicamente esta metodología busca establecer un plan de acción que determinan como satisfacer estas variables realizando un análisis comparativo con el de la competencia o que se encuentren establecidas en el mercado.

1.5.13 Análisis de PAYBACK

Es un criterio financiero que sirve para evaluar la recuperación de la inversión de un proyecto en un periodo de tiempo.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Recolección de datos

Para el análisis de las diferentes alternativas de solución del proyecto y la metodología de diseño a seguir se utilizará dos medios para la recolección de datos como lo son:

Datos cuantitativos → Empleando herramientas como:

Encuestas

GEMBA

Datos cualitativos → Empleando herramientas como:

Encuestas

Focus Group

2.2 Análisis de Resultados de recolección de Datos

2.2.1 Datos Cuantitativos

Las principales fuentes de estos datos se tomaron de una fuente secundaria sobre una encuesta realizada por una prestigiosa Universidad de la ciudad de Guayaquil donde se evalúa los factores influyentes en el momento de comprar una cerveza artesanal en el sector norte de esta ciudad.

2.2.1.1 Encuesta

La encuesta se encuentra formula como se muestra en la figura 2.1:

Investigación sobre el comportamiento del consumidor de cervezas artesanales del segmento A y B en el sector norte de la ciudad de Guayaquil.

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Género:
 Masculino Femenino

Estado civil:
 Soltero/a Casado/a Unión Libre
 Divorciado/a Viudo/a

Edad:
 De 40 a 49 años
 De 35 a 39 años
 De 30 a 34 años
 De 25 a 29 años
 De 20 a 24 años

Nivel de instrucción
 Primaria Secundaria Tercer Grado

1.- ¿Usted consume cervezas artesanales (en el caso que no lo haga finaliza la encuesta)?
 Sí
 No

2.- ¿Cuáles tipos de marcas prefiere?
 Nacionales
 Internacionales

3.- ¿Dónde la suele consumir?
 En casa Fuera de casa En reuniones sociales

4.- ¿En dónde le gusta comprarla?
 Supermercados Tiendas de Barrio Minimarkets & Licoreras
 Restaurantes Bares

5.- ¿Cuál es el precio promedio que usted paga por una cerveza artesanal?
 De \$1 a \$1,25 De \$1,26 a \$2,50 De \$2,51 a \$5,00 De \$5,01 en adelante

6.- ¿Con quién prefiere consumirla?
 Sólo Con amigos Con familia

7.- ¿Cuándo usualmente la consume?
 Fin de semana Viernes y sábado Entresemana

8.- ¿Por qué prefiere la cerveza artesanal versus la tradicional?
 Sabor Precio Empaque Disponibilidad
 Contiene mayor grado alcohólico Algo novedoso

9.- ¿Cuál es el principal influenciador para comprar una marca/tipo de cerveza nueva o cambiar su elección regular?
 Amigos Familia Novio/novia Vecinos
 Medios de comunicación Líderes de opinión

10.- ¿En cuáles medios usted ha visto promocionar marcas de cervezas artesanales?
 Redes Sociales Vallas públicas Anuncio publicitario en TV Cufias radiales
 Buscadores en internet

11.- Cuando la cerveza de marcas convencionales está en promoción de 2 x 1, ¿usted deja de comprar cerveza artesanal?
 Sí
 No

12.- Si una cerveza de la marca Stella Artois o Club Premium por el costo del six pack le incluye un bucket/Hielera, usted la compra o sigue comprando una marca artesanal?
 Sí

Figura 2.1 Encuesta

[UCSG]

Se realizaron 382 encuestas, con preguntas dirigidas a conocer el por qué prefiere una cerveza artesanal el consumidor y cuáles son los principales influenciadores al momento de tomar una decisión de compra.

Considerando un nivel de confianza del 95% se obtuvieron los siguientes resultados de interés.

2.2.1.2 Resultado de la Encuesta

Las principales características en la decisión de compra de la cerveza son determinadas por su sabor diferenciado con el 74% de los resultados como muestra la figura 2.2, seguido del empaque y los altos grados de alcohol que contienen estos tipos de cerveza:

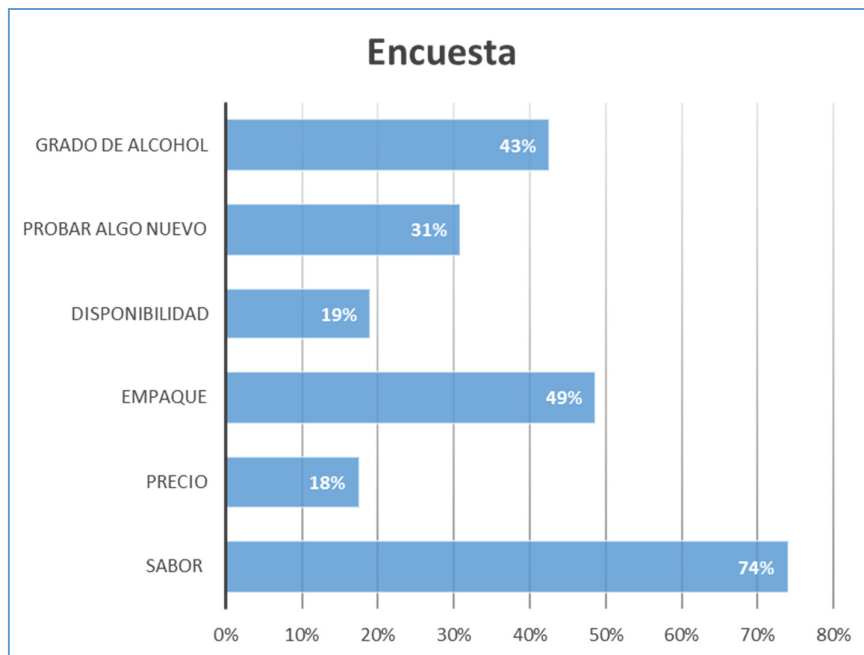


Figura 2.2 Resultados de la Encuesta

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Otros parámetros relevantes de los resultados de la encuesta para determinar nuestro enfoque en el proyecto son el precio de aceptación, tipos de comercialización y producto de mayor consumo, como se observa en la figura 2.3, 2.4, 2.5:

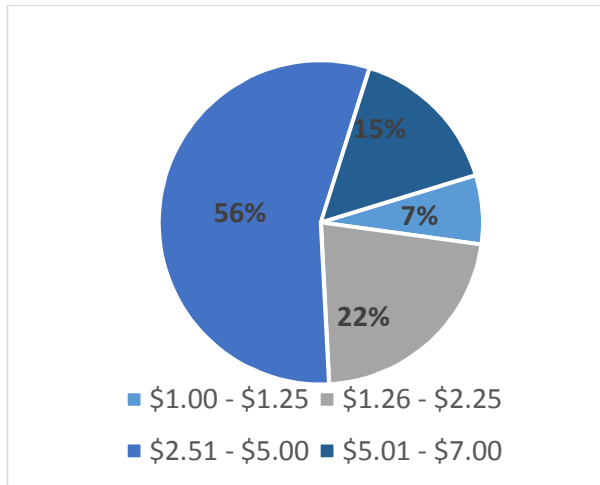


Figura 2.3 Resultado Costo Promedio

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

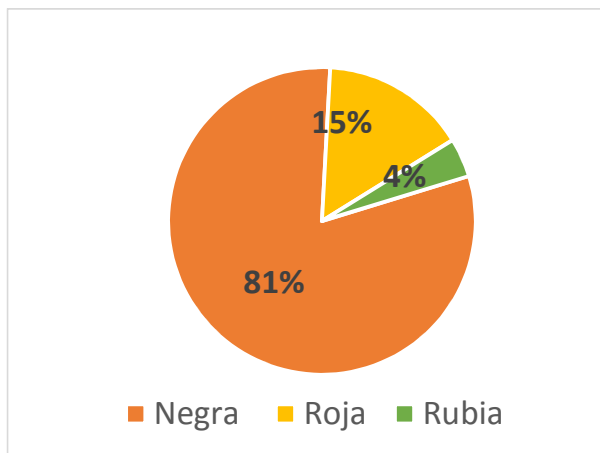


Figura 2.4 Resultados de Tipo de Cerveza

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

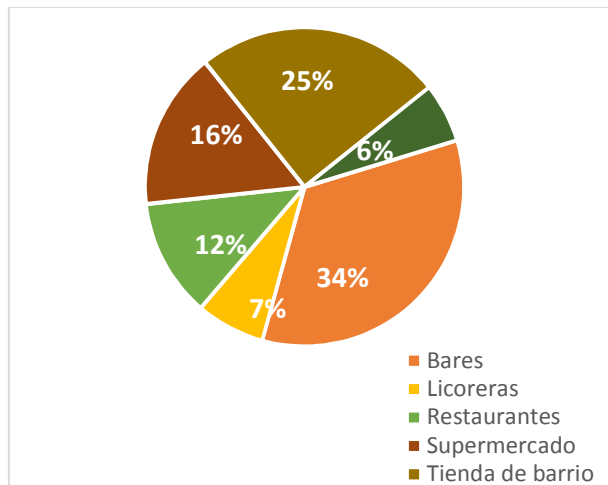


Figura 2.5 Resultados Lugares de Consumo

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.2.2 Datos Cualitativos

Para determinar los datos cualitativos se realizó un Focus Group que determina y analizará de manera cualitativa los perfiles de las personas que toman cervezas artesanales, entender sus rutinas, lo que les llama la atención, sus costumbres y sus medios de comunicación usuales. Donde podamos entender su comportamiento y entender patrones en común en el grupo entrevistado.

Las principales características de este análisis determinaron principalmente las especificaciones del producto que prefieren y descubrir oportunidades como puntos de consumos, ocasiones para el consumo, puntos de ventas.

2.2.3 Segmentación de Mercado

Macro Segmentación

El mercado meta se determinará mediante la estructura poblacional de la ciudad de Guayaquil, que pertenece a la provincia del Guayas que tiene una población de 3'645.483, y el cantón Guayaquil representa el 64%, con una población de 2.69 MIO habitantes. INEC (2011).

Luego de considerar este parámetro principal, se realizaron las siguientes segmentaciones por: Tipo de población, Tipo de economía, Clase social, producción por región, Estilo de vida y Edad de la población, como se muestra en la figura 2.6:

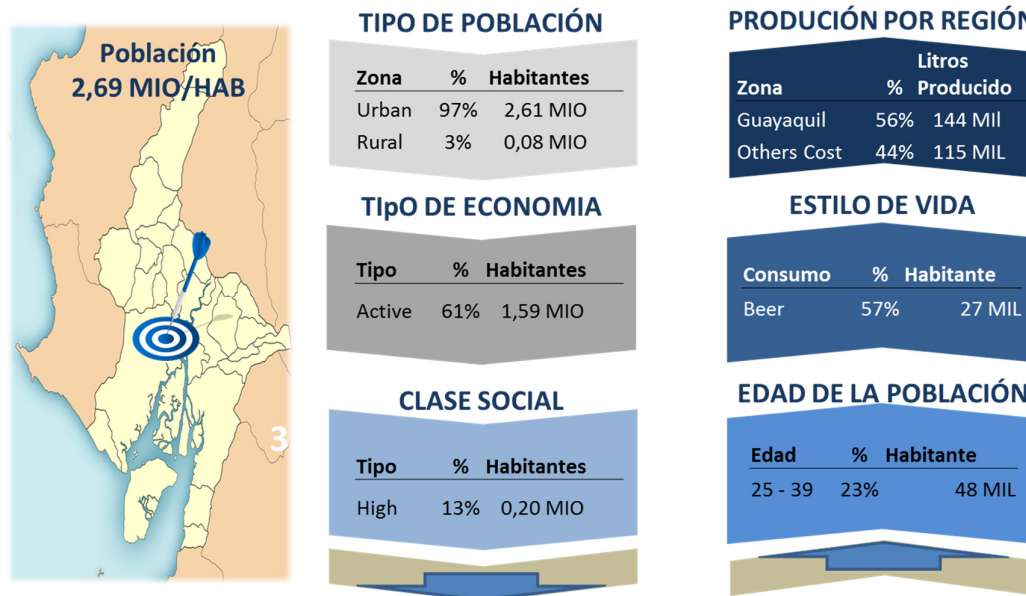


Figura 2.6 Estudio de Mercado

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.3 Análisis de Alternativas de Diseño

2.3.1 Diseño de la Red de Abastecimiento

Para diseñar la red de abastecimiento en una primera etapa se interrelacionaron las necesidades del consumidor y cliente con los factores de diseño a realizar con el fin de determinar los principales factores a ser evaluados para el diseño de la red de abastecimiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos de esta interrelación se definieron como el precio, tiempos de repuestas, disponibilidad y calidad de producto como la de mayor puntuación, de acuerdo a figura 2.7:

CUSTOMER AND CONSUMER REQUIREMENTS						DESIGN FACTORS									
						Row #	Weight Chart	Relative Weight	Customer Importance	Maximum Relationship	Customer Requirements (Explicit and	Functional Requirements	Price	Response time	Product Variety
CONSUMERS	1		10%	8	9	Low cost beers	●	○	▽	▽	●	▽	▽	▽	○
	2		15%	12	9	Unique Taste	○	▽	●	▽	●	▽	▽	▽	▽
	3		14%	11	9	Unique bottle shape	●	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
	4		12%	9	9	Premium Product	●	▽	▽	▽	●	▽	▽	▽	▽
	5		13%	10	3	High degree of alcohol	○	▽	▽	▽	○	▽	▽	▽	▽
	6		9%	7	9	Easy to get	▽	●	▽	●	▽	▽	▽	▽	▽
COSTUMERS	7		3%	2	9	Safe product	○	▽	▽	▽	●	▽	▽	▽	▽
	8		5%	4	9	Durable product (at least 60 days life time)	▽	▽	▽	▽	●	▽	▽	▽	▽
	9		8%	6	9	Quick Response to requirements	▽	●	▽	●	▽	●	○	▽	
	10		6%	5	9	Quantity discounts	●	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
	11		4%	3	9	Reliable delivery service	▽	●	▽	▽	▽	●	●	▽	
	12		1%	1	9	Broad mix of beers	▽	▽	●	○	▽	▽	▽	▽	▽
Max Relationship							9	9	9	9	9	9	9	3	
Technical Importance Rating							500	284.6	233.3	235.9	484.6	192.3	146.2	120.5	
Relative Weight							23%	13%	11%	11%	22%	9%	7%	5%	
Weight Chart															

Figura 2.7 Análisis QFD para Diseño de Red de Abastecimiento

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.3.2 Comparativo del Desempeño de la Red de Abastecimiento

Luego de determinar los factores de diseño relevantes del análisis QFD; Estos factores se evalúan con diferentes opciones de diseños de red de abastecimiento. Las opciones de diseño con mayor puntaje son clasificadas y valuadas por última ocasión con un análisis financiero.

Las opciones de diseños con mayor puntaje obtenido de la evaluación se muestran en la figura 2.8:

DESIGN OPTIONS

Service analysis	Retail storage with customer pickup	Factory storage with direct shipment	Factory storage with mixed in transit	Storage in distributor with delivery operator	Storage in distributor with delivery to the consumer	Factory storage with customer pickup
Price	5	5	2	2	1	6
Response time	4	6	5	3	3	6
Product Variety	4	6	4	3	3	5
Product Availability	5	5	4	4	3	4
Product Quality(CUSTOMER EXPERIENCE)	3	5	3	4	3	1
Total score	21	27	18	16	13	22

Financial analysis	
Inventory	\$ 1,478.61 \$ 2,957.23
Transportation	\$ 265.00 \$ 265.00
Facilities and Handling	\$ 544.00 \$ 544.00
Information	\$ 65.00 \$ 65.00
Total Cost	\$ 2,352.61 \$ 3,831.23

Figura 2.8 Análisis de Diseño de Red Abastecimiento

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.3.3 Diseño del Proceso de Producción

Para el diseño del proceso de producción a utilizar en nuestra fábrica se consideran ciertos factores tales como variedad y volumen del producto, así también el tipo de proceso, como se muestra en la figura 2.9, el cual la relación entre estos factores determina nuestro diseño del proceso.

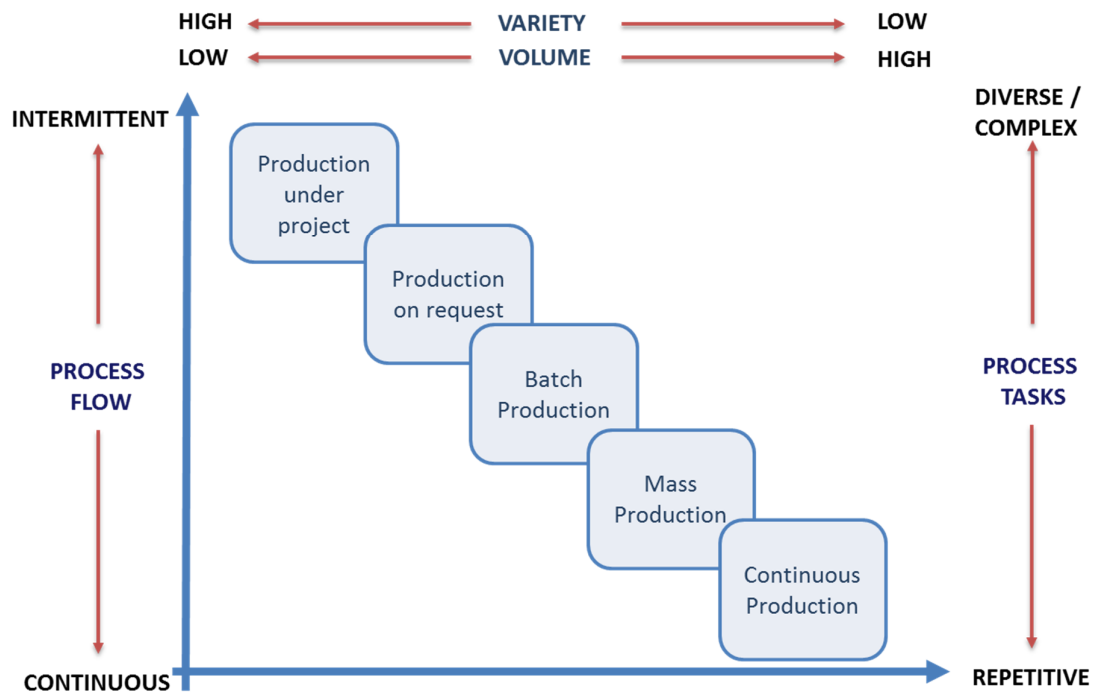


Figura 2.9 Diseño del Proceso

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Los resultados de acuerdo al análisis nuestro diseño de producción es en masa por cumplir con las siguientes características que se apegan a nuestro proyecto.

- Volúmenes muy altos permiten la dedicación completa del proceso.
- Producción en unidades discretas (contables) Baja variedad efectiva (aquella que obliga a hacer setups).
- Productos estándar Habilidades limitadas y/o bajas en operaciones, pero altos requerimientos de soporte técnico (ej. Ingeniería o computación).
- Altos costos fijos de operaciones, bajos costos unitarios variables.
- No set-ups, o en su defecto, cambios instantáneos.
- Usa usualmente layout por producto, pero puede usar layout celular.

2.4 Administración de la Demanda, Planeación y Pronóstico

Mediante un análisis 4P (o marketing mix) se determinaron las principales características del producto de acuerdo a los elementos: *Precio, Plaza, Producto, Promoción*, como se muestra en la figura 2.10:

PRECIO <ul style="list-style-type: none">✓ Cerveza personalizada con alto contenido alcohólico, altos precios de mercado.✓ Descuento por volúmenes de compra.	PLAZA <ul style="list-style-type: none">✓ Al norte de la ciudad✓ Asegurar las instalaciones de transporte público cercanas.✓ Servicio de entrega
PRODUCTO <ul style="list-style-type: none">✓ Tres tipos de productos para todos los gustos. Rojo, negro, rubio✓ Presentación: Botella 330 cm3.	PROMOCION <ul style="list-style-type: none">✓ Descuento de membresía✓ Anuncios por redes sociales.✓ Creación de una página web.✓ Patrocinio de eventos

Figura 2.10 Análisis 4P

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.5 Estrategia de Mercado

De acuerdo a los resultados del análisis de mercado se pudo determinar las siguientes características del producto a comercializar.

2.5.1 Tipo de Producto

La cerveza Roja, Rubia, Negra fueron definidas como los tipos de productos a comercializar por nuestra compañía. Figura 2.11:



Figura 2.11 Tipos de Cerveza

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.5.2 Precios

Los precios definidos para cada tipo de cervezas se muestra la figura 2.12:



Figura 2.12 Precios Venta

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.5.3 Plaza

La plaza inicial de comercialización se definió el Norte de la ciudad de Guayaquil.

Figura 2.13:

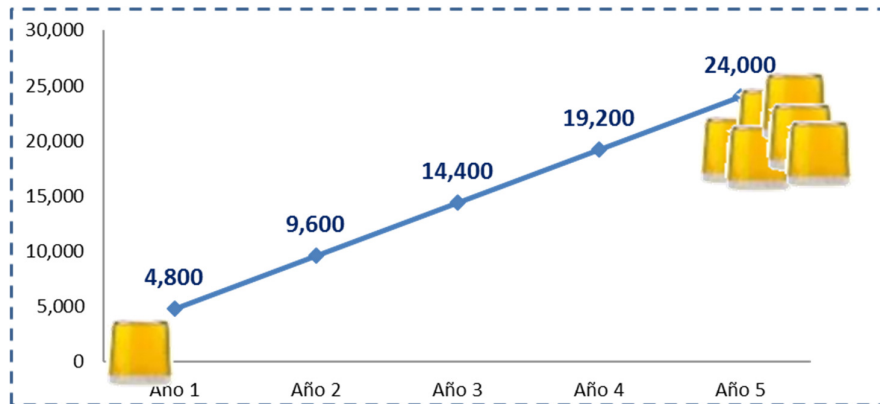


Figura 2.15 Capacidad de Producción

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.7 Análisis de Localización de la fábrica

De acuerdo al análisis de segmentación de mercado, nuestra plaza de comercialización se estableció en la zona norte de la ciudad de Guayaquil. Con estos antecedentes se utilizó el método centro de gravedad para definir la zona exacta de localización utilizando como parámetros principales las distancias entre proveedores, clientes y consumidores, como se muestra en la tabla 2.1:

En la figura 2.16, se observa la localización de la planta de acuerdo a las menores distancias.

Tabla 2.1 Distancias de recorrido

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Proveedores	Localización (KM)		
	A	B	C
CRIDESA	4.7	29.7	20.2
FADESA	27.2	7.8	15.5
LITOTEC	24	27.6	13.4
PUERTO	28.2	7.3	30.4
CLIENTE	11.9	13.8	0
TOTAL	96	86.2	79.5



Figura 2.16 Localización de la Planta

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

2.8 Materiales, Equipos, procesos y estructura de la compañía

2.8.1 Materiales

Agua

La cerveza esta compuesta principalmente por agua en un porcentaje aproximadamente del 85%. El agua que se utilice deberá ser de una excelente calidad para mantener las característica del producto durante todo el proceso. Se utilizará agua de la red pública.

Malta

La malta es el reultado de la cebada cervecera germinada, este ingrediente proporcina color, sabor y cuerpo a la cerveza terminada.

Lúpulo

Este producto que normalmente se importa del exterior ayuda a la cerveza a tener el amargor necesario y los aromas de la cerveza que se fabrica, existen diferentes tipos de lúpulos en el mercado. Para nuestro procesos utilizaremos el de tipo Pellet.

Levadura

La levadura se lo utiiza durante el proceso de fermentación para transformar el alcohol de los azúcares fermentables.

Aromas y sabores.



Los aromas o lúpulo que se utilizan en este proceso son basicamente la miel y otros aromas que ayudan al producto tener un abor diferente.





2.8.2 Equipos

Los equipos básicos para la fabricación de la cerveza artesanal, se describen en la tabla 2.2:

Tabla 2.2 Descripción de Equipos

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

<p>Molino de malta eléctrico</p> 	<p>Capacidad 400 kg / hora Fuente de alimentación 220v Monofásico o trifásico. Dimensiones: 62 x 102 x 40 cm Precio DDP \$ 2,500 País: Ecuador</p>
<p>Equipos de macerado y cocción</p> 	<p>Ollas con circuitos interconectados y controlados por válvulas INOX con una capacidad de 50 a 400 Ltrs. El sistema tiene una bomba adecuada para trabajar con líquidos calientes. Dimensiones: 250 x 150 x 120 cm País Ecuador. Precio DDP \$ 7,500</p>
<p>Tanques de fermentación y maduración</p>	<p>Tanques tipo cónico en acero inoxidable AISI 304, boca de doble descarga. Capacidad 150 Ltrs / und. Válvulas y accesorios Dimensiones 120 x 80 x 80 cm. País Ecuador Precio DDP \$ 6,000 por 6 tanques.</p>

	
Bomba de trasvase y tuberías	Bomba de Transbase de agua Jack Klein Associates: 4kk-32 País del Ecuador Precio DDP \$ 820
Tanques TBT 	Tanque BBTHI-100C. Tanque de almacenamiento cilíndrico horizontal con aislamiento. Capacidad de 120 lts. País Ecuador. Precio DDP \$ 8,100
Llenadora de botellas: 	Máquina de llenado semiautomática, capacidad de 240 Ltr / h, totalmente construida en acero inoxidable con bomba y sonda. Sistema de eliminación de goteo. Dimensiones: 80 x 60 x 180 cm País Ecuador. Precio DDP \$ 2,700.
Taponadora 	Tapadora semiautomática Tipo: neumática. Capacidad de producción: 20 botellas / min. Presión de aire: 4-6 Mpa. Ecuador. Precio DDP \$ 1,120

2.8.3 Diagrama de Procesos

En la figura 2.17, se ilustra el proceso de producción que tiene la cerveza artesanal.

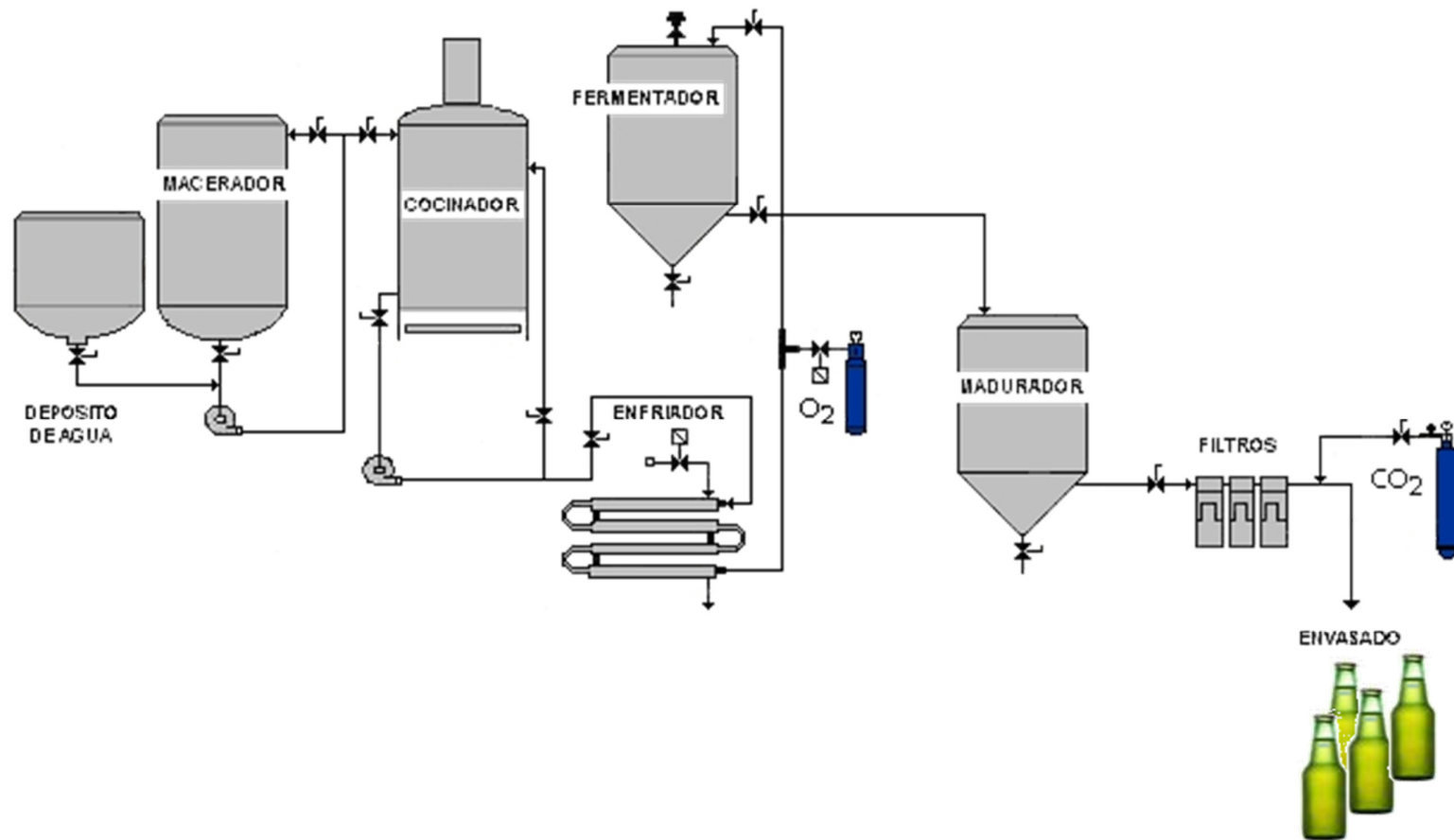


Figura 2.17 Diagrama de Procesos
 [Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Descripción de cada proceso:

1. Alistamiento y Preparación de Agua: El agua obtenida de la red potable se procesa por un filtro de carbón activo para evitar sabor no deseados debidas a su cloración.
2. Proceso de Molienda: El proceso de molienda consiste en triturar grano de malta a un cierto gramaje, sin desechar la cáscara del grano, para obtener na harina gruesa que facilite operaciones de filtrado en procesos posteriores.
3. Proceso de Maceración: Este proceso consiste en mezclar la malta triturada con el agua caliente. Esta mezcla se deja reposar batiendo de manera constante mediante pala, hasta que incremente su temperatura de 40-80°C progresivamente durante hora y media para producir el mosto. Etapa en el que el almidón del grano molido se transforma en azúcares fermentables.
4. Proceso de Filtración: Este proceso inicia con la recirculación del mosto obtenido hasta lograr reducir la temperatura y posterior filtrado para separar restos de sólidos de la maceración (cascaras de grano).
5. Proceso de Cocción: El mosto claro pasa por un proceso de calentamiento hasta lograr el punto de ebullición durante dos horas. En esta etapa se agregan los lúpulos necesarios que definen los aromas y los sabores característicos del producto.
6. Proceso de Clarificación: En este proceso se retiran los residuos de partículas solidos generados por el lúpulo añadido, como las enzimas producidas durante la cocción mediante centrifugado y decantación. Obteniendo un líquido sin turbidez. Este proceso finaliza cuando el mosto claro llegue a una temperatura de 10°C aproximadamente.
7. Proceso de Fermentación: En este proceso se adicionan las levaduras, que en un periodo de cinco días transformarán de los azúcares fermentables obtenidos durante la maceración en alcohol y anhídrido carbónico. Este proceso se debe realizar en temperaturas controladas de 5-10°C.
8. Proceso de Maduración: Una vez terminado el proceso de fermentación el producto debe permanecer en una cámara refrigerada durante 7 días de

9. 5-10°C. Durante este tiempo el producto se estabiliza, y se retira la levadura añadida para asegurar que posteriormente mantenga sus propiedades organolépticas y microbiológicas.
10. Proceso de Embotellado y Taponado: El llenado de botellas y taponado se realizará en equipos independientes.

2.8.4 Determinación de espacios dentro de la planta

La actual distribución de la planta de cerveza artesanal se clasificará en áreas de acuerdo a las dimensiones de los equipos y tareas por cada proceso. El proyecto tiene miras a una ampliación por lo que es importante la elección de un lugar con capacidad para futuros crecimientos.

Las principales áreas definidas son:

- Almacén de materias primas: Almacenar botellas vacías, saborizantes, lúpulo y bolsas de malta.
- Producción: Zona para cocinar, que tiene el hervidor, el macerador y el hervidor de mosto.
- Zona de fermentación y maduración: consta de 3 fermentadores de acero inoxidable, tipos cónicos y 3 tanques para maduración.
- Área llena y cubierta: consta de 1 llenadora, 1 taponadora y un tanque de agua carbonatada.
- Almacén de productos terminados: espacio necesario para almacenar botellas llenas.
- Oficina y laboratorio.
- Baños / Cambio de habitaciones.

Las dimensiones en metros cuadrados para cada área definida están descritas en la tabla 2.3:

Tabla 2.3 Dimensiones por Áreas

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

AREA	DIMENSIONES MT2
Bodega de Materia Prima	15 m2
Producción	35 m2
Fermentación y zona de maduración	40 m2
Área de llenado y empaçado	8 m2
Bodega de Producto Terminado	15 m2
Oficina y Laboratorio	12 m2
Baños y Cambiadores	5 m2
Zona de desperdicios	4 m2
Área de Expansión	22 m2

El área mínima requerida para la fábrica debe contar con 156 m2.

2.8.5 Estructura de la Compañía

La empresa tendrá una estructura básica al inicio de la implementación del proyecto, con personal que realizarán ciertas actividades multifunciones, el proyecto arrancará con una estructura de 3 personas y un proveedor externo para el servicio de mantenimiento, como se muestra la figura 2.18:

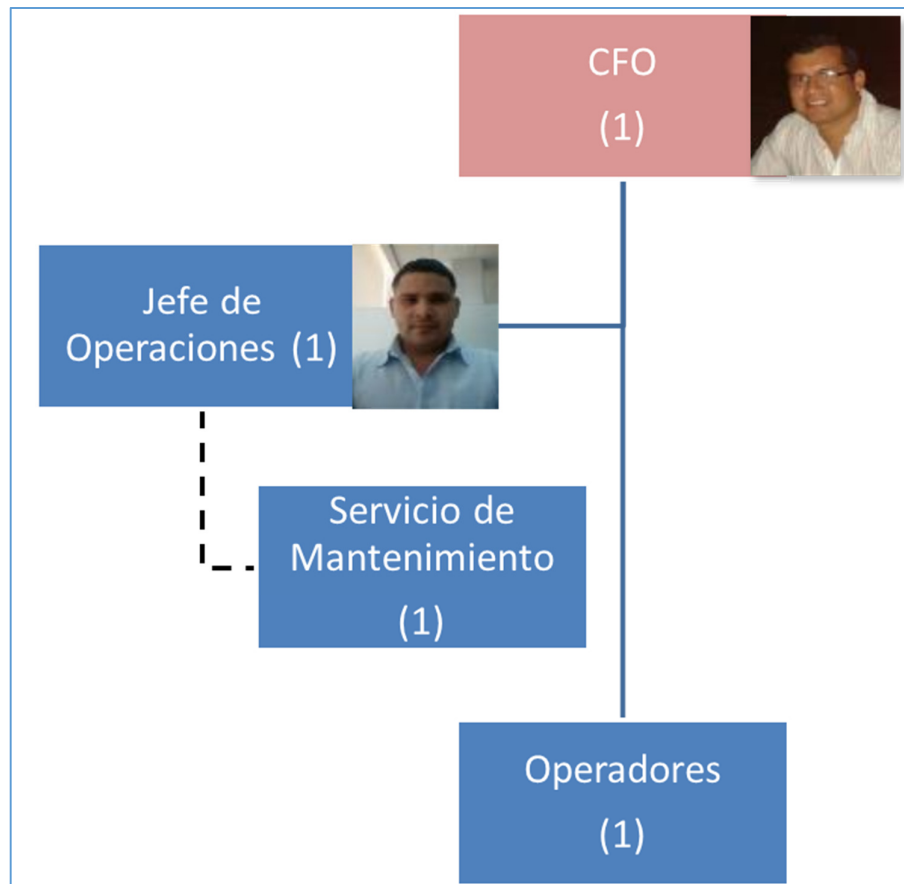


Figura 2.18 Estructura Organizacional

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Principales Funciones del equipo

CFO:

Funciones: Responsable de las funciones administrativas, representación legal y gestión empresarial.

Jefe de Operaciones

Funciones: Responsable de la gestión de la producción, suministro y mantenimiento de equipos.

Operador

Funciones: Responsable de la producción, calidad y limpieza de la planta.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Diseño de escenarios del proyecto

Para el análisis del proyecto se evaluaron 3 escenarios con respecto a la demanda de los productos, con el objetivo de identificar el comportamiento de la fábrica y el impacto económico ante estas alternativas, estos escenarios son:

- Optimista
- Esperado
- Conservador

Cada alternativa demuestra una variación en sus principales variables financieras, como se puede observar en la figura 3.1:

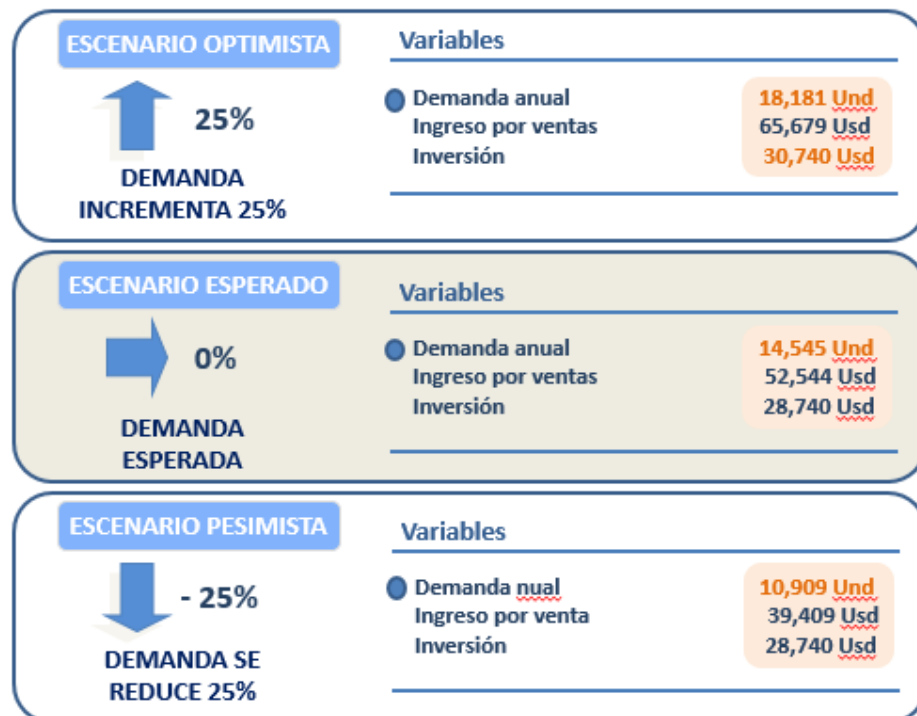


Figura 3.1 Escenarios Financieros del Proyecto

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

3.1.1 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra el balance o equilibrio de los escenarios del proyecto con respecto al análisis financiero, los cálculos fueron realizados a la variable financiera VAN, en la figura 3.2 se observa cuáles son los límites con un punto con VAN=0 que costos de materiales, inversión y ventas debe contemplar el proyecto.



Figura 3.2 Análisis de Sensibilidad Financiera

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

3.2 Diseño de alternativas de Layout

Para la definición del layout de la fábrica se utilizó la metodología Systematic Layout Planning (SLP), donde se aplicó en primer lugar el cuadro de relación de actividades entre áreas y departamentos para identificar cuantitativamente la relación de importancia que tenían las áreas y el valor de la razón de cada una, como se observa en la figura 3.3:

Esto nos sirve para poder determinar los departamentos que deben estar lo más cercano unos de otros.

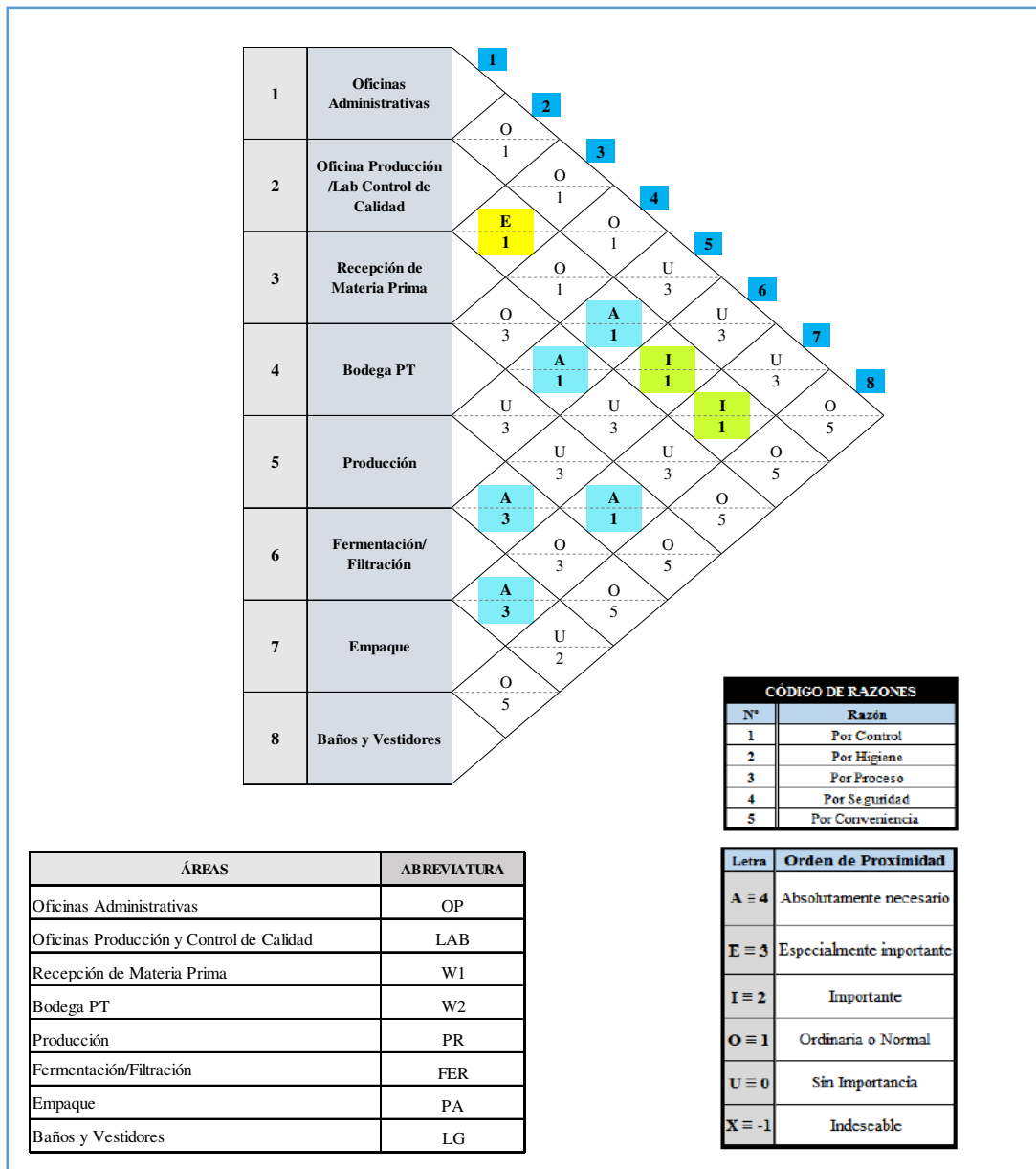


Figura 3.3 Cuadro de Relación de Actividades por Áreas

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Posteriormente, se realizó una representación nodal entre las diferentes áreas. Se elaboraron 8 alternativas y con el método de efectividad se seleccionó la de menor calificación, como se representa en la figura 3.4. Cabe recalcar, que estos resultados son referenciales.

1	FER	PR	PR	PR	PR
2	FER	FER	PR	PR	PR
3	PA	PA	LAB	PR	PR
4	W2	W2	W1	W1	BA
5	W2	W2	W1	OF	OF

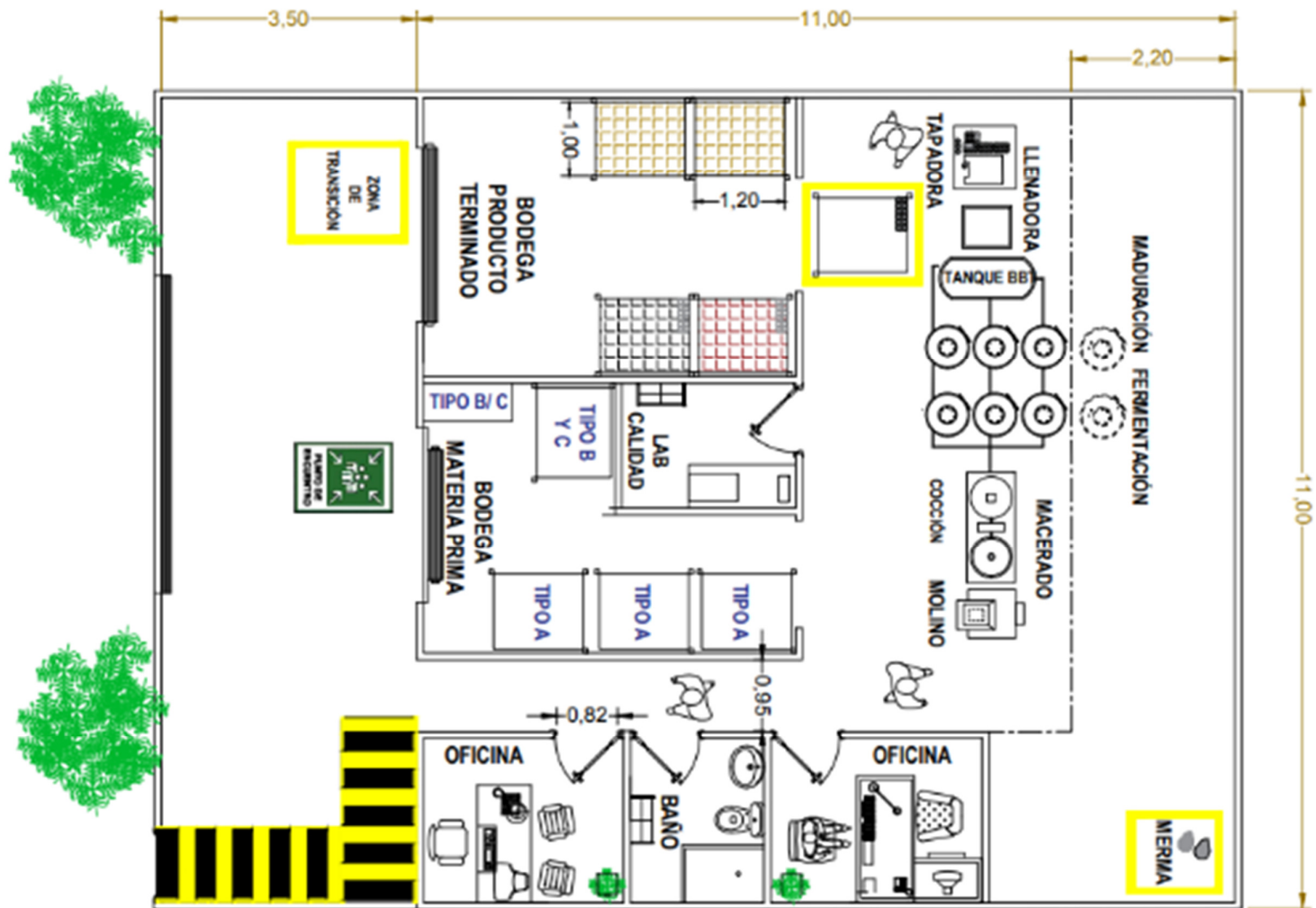
ALTERNATIVA 7

Figura 3.4 Representación Nodal

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

3.3 Layout de la fábrica

Con los resultados obtenidos en el punto anterior de acuerdo a la metodología SLP, considerando la alternativa con el valor más bajo de acuerdo con la variable objetivo (flujo y distancia), el diseño del layout incluyendo todos áreas y requisitos mínimos de espacio para la operatividad se muestra a continuación en el PLANO 1:



PLANO 1 Layout de Planta Artesanal

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

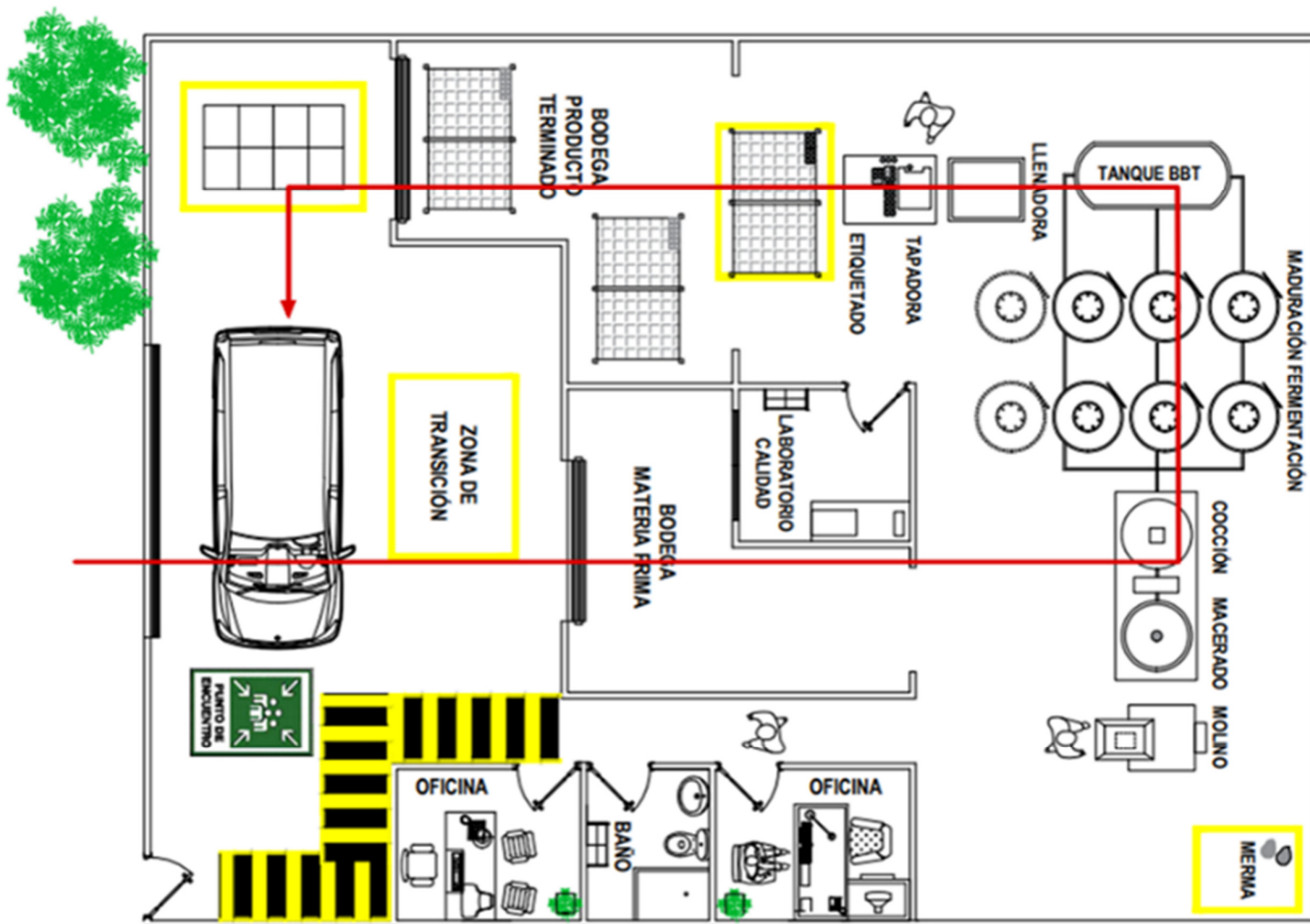
El área total del diseño es de 156 m². Se consideran los siguientes espacios de acuerdo a la tabla 3.1:

Tabla 3.1 Detalle de Áreas Establecidas

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

NOMBRES	DIMENSIONES
Bodega de materias primas	15 m ²
Producción	35 m ²
Zona de fermentación y maduración.	40 m ²
Área embalada y cubierta	8 m ²
Bodega de productos terminados	15 m ²
Oficina y laboratorio	12 m ²
Baños / vestuarios	5 m ²
Área de basura y basura	4 m ²
Área de Expansión	22 m ²

El flujo del proceso que se ajustó de acuerdo con los procesos y el equipo utilizado es el tipo de flujo U, como se muestra en el PLANO 2:



PLANO 2 Tipo de Flujo de la Planta

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

3.4 Política de Inventario

Para diseñar la política de inventario se utilizó el método determinístico EOQ, donde se pudieron confirmar los siguientes supuestos:

- La demanda es conocida, constante e independiente.
- El tiempo de entrega es constante.
- El recibo de inventario es instantáneo y completo.
- La cantidad de producción alcanza Q al mismo tiempo en un instante de tiempo T .

Los resultados de la política de inventarios se observan en la tabla 3.2. El cálculo de la cantidad óptima se realizó con las siguientes fórmulas:

Tabla 3.2 Diseño de EOQ

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

	Q Rubia	Q Negra	Q Roja
S	39.2	39.2	39.2
H	0.62	0.64	0.62
D año 1	11,636.00	2,182.00	727.00
Q*	1,214	518	303
N Order	10	4	2
Time	36	90	180
TCost 1	\$ 750.4	\$ 329.5	\$ 187.6
ROP	840	158	53

S: Costo de Colocar un Pedido.

H: Costo de manejo de Inventario.

D: Demanda anual.

Q*: Cantidad Optima de Pedido.

N: Número de Ordenes.

T: Tiempo entre Ordenes.

TC: Costo Promedio de Inventario.

ROP: Punto de Reorden.

De acuerdo a la política establecida por el EOQ, en la figura 3.5, se evidencia como resultado el número de pedidos a realizar en un año para cada tipo de cerveza. En el Apéndice A se demuestra un plan de producción cumpliendo con la política de inventario con la activación de producción cuando el inventario llega a ser menor que el punto de reorden, así como la reposición de inventario de los materiales e insumos de fabricación.

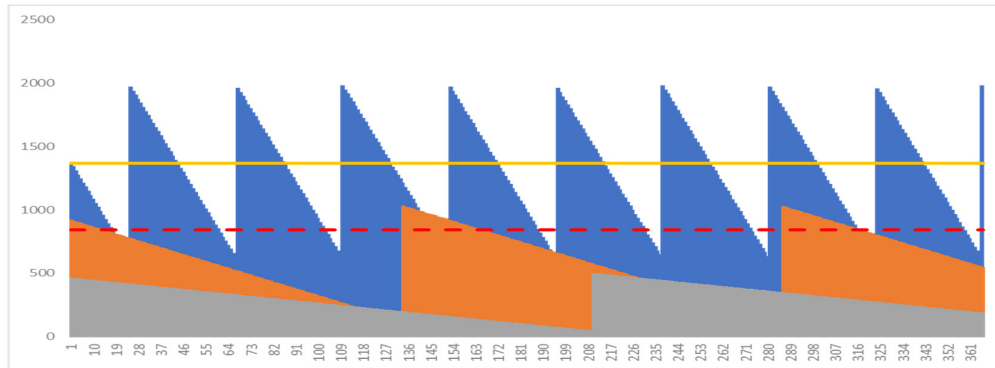


Figura 3.5 Diagrama EOQ

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Con los resultados anteriormente expuestos se realizó un análisis de explosión de materiales para identificar las necesidades de las materias primas para tener un abastecimiento oportuno y contar con la disponibilidad total, como se observa en el Apéndice B.

3.5 Modelado y Simulación

Para poder modelar el proyecto es necesario identificar el proceso completo la fábrica, tiempos, entradas y salidas de materiales. En la siguiente figura 3.6, se observa el flujo completo para la fabricación de la cerveza artesanal.

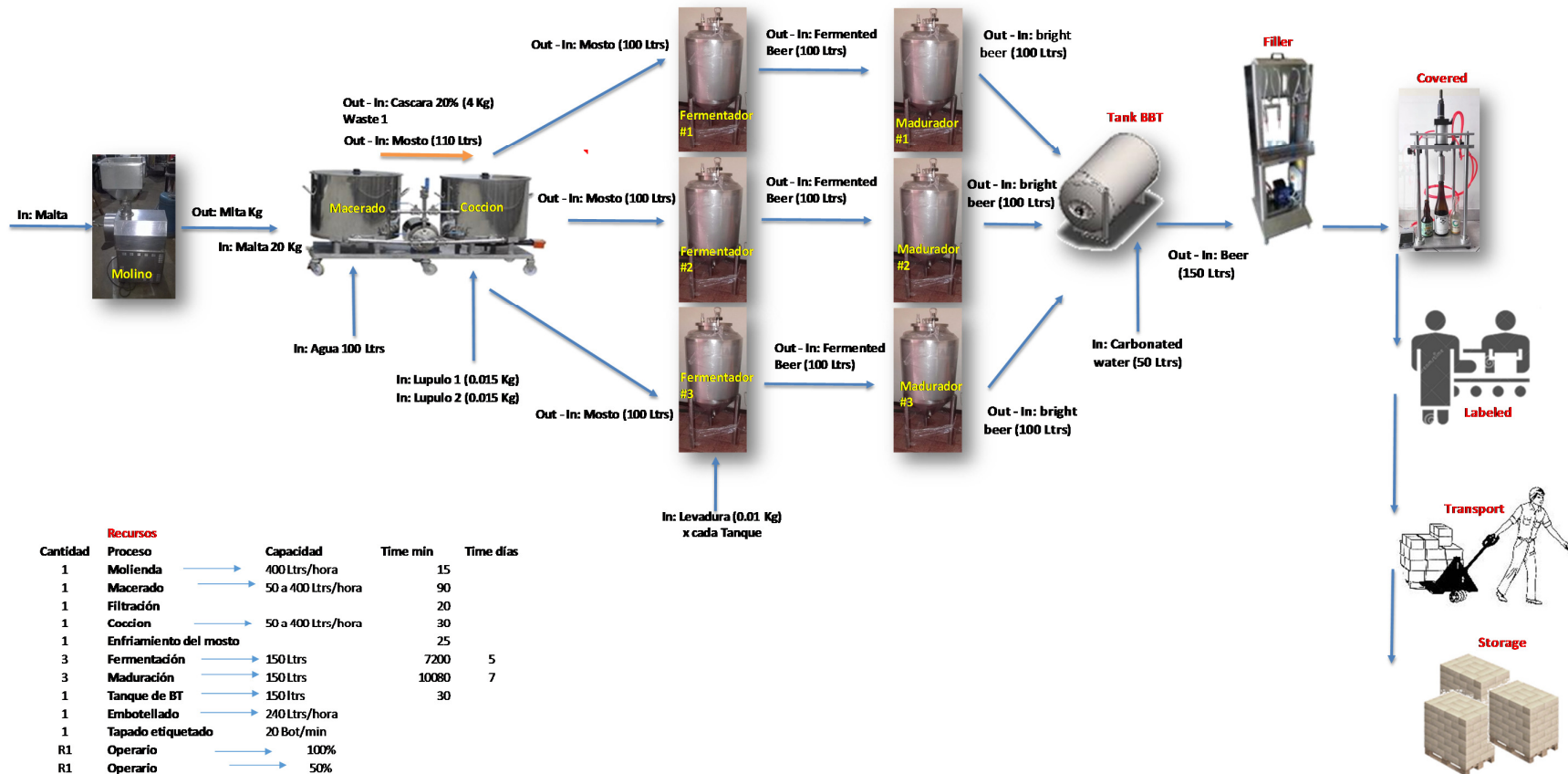


Figura 3.6 Diagrama de Flujo de Materiales

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Para simular el proceso se utilizó el software Flexsim. Esta herramienta nos permitió validar los resultados obtenidos mediante un cálculo manual para obtener la capacidad de la planta, así como determinar mediante indicadores de utilización los cuellos de botellas del proceso, El resultado de la capacidad instalada de la planta de acuerdo a los recursos establecidos en el Capítulo 2, es de 72,200 unidades por año. En el Apéndice C se detalla el análisis de cálculo manual.

Los resultados obtenidos se muestran en la figura 3.7 y 3.8:

Año 1

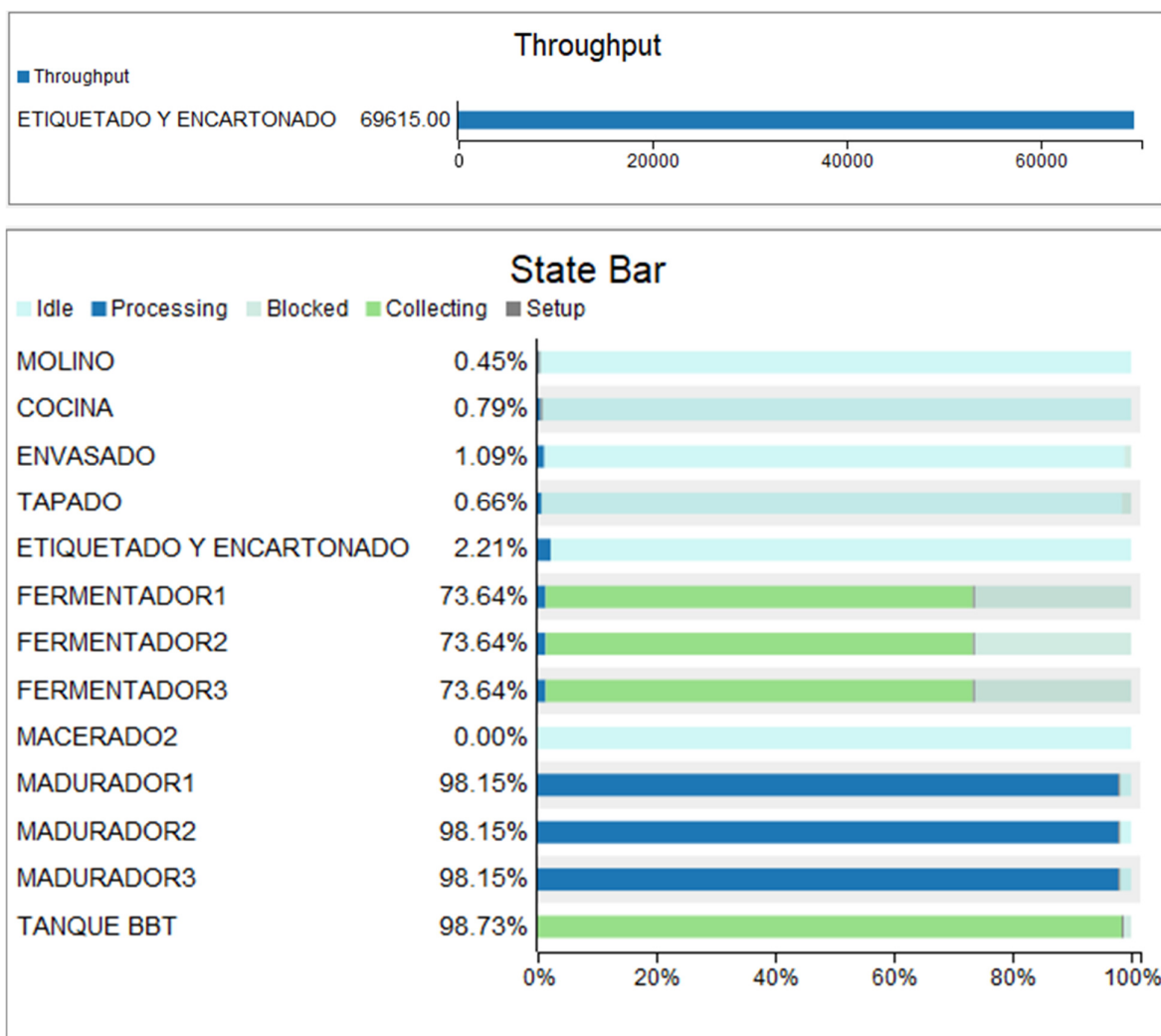


Figura 3.7 Resultados de la Simulación Año 1

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

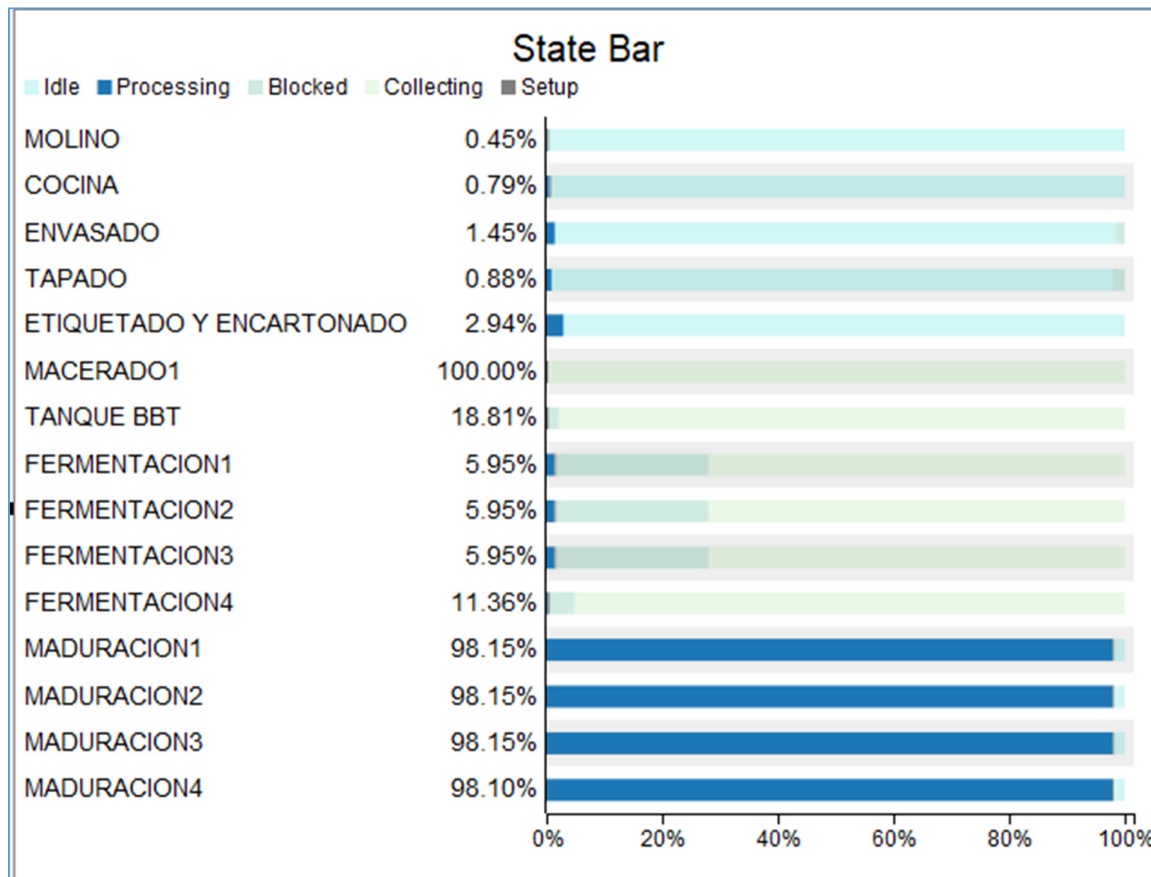
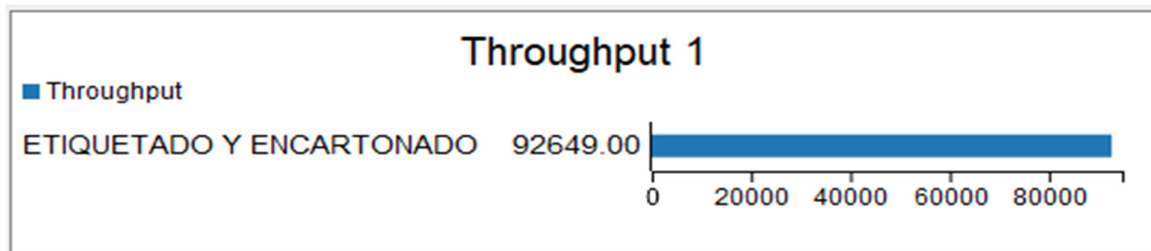


Figura 3.8 Resultados de la Simulación Año 5

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Es importante también considerar los datos de merma que se obtiene de la planta de acuerdo a la producción programada, estos datos se lo utilizarán para la implementación de un plan de economía circular con el objetivo de contribuir con el medio ambiente, los datos obtenidos de la simulación, se muestra en la figura 3.9, 3.10:

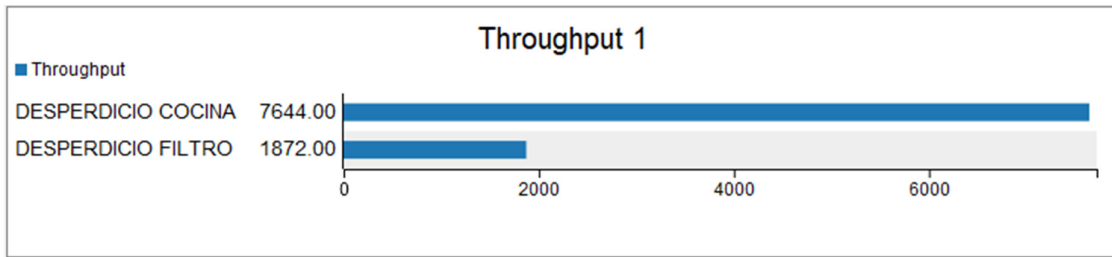


Figura 3.9 Cantidad de Merma Año 1

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

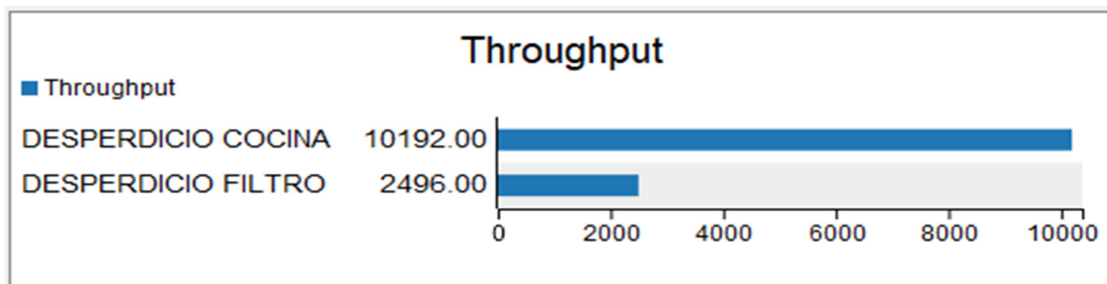


Figura 3.10 Cantidad de Merma Año 5

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Con estos resultados de la simulación y los resultados del cálculo manual se puede confirmar que la capacidad instalada de la planta logró cubrir la demanda hasta el cuarto año, para el quinto año se debe realizar una inversión adicional para aumentar la capacidad de los tanques para los procesos de macerado y maduración que nos permitan a suplir esta demanda. La figura 3.11, muestra un comparativo entre la capacidad instalada versus la demanda y con el porcentaje respectivo de la utilización de la planta para cada año.

Los datos de capacidad y utilización inicialmente definidos fueron confirmados por los resultados obtenidos de la simulación. La variación de los datos no superaba el 2%.

CAPACIDAD vs DEMANDA

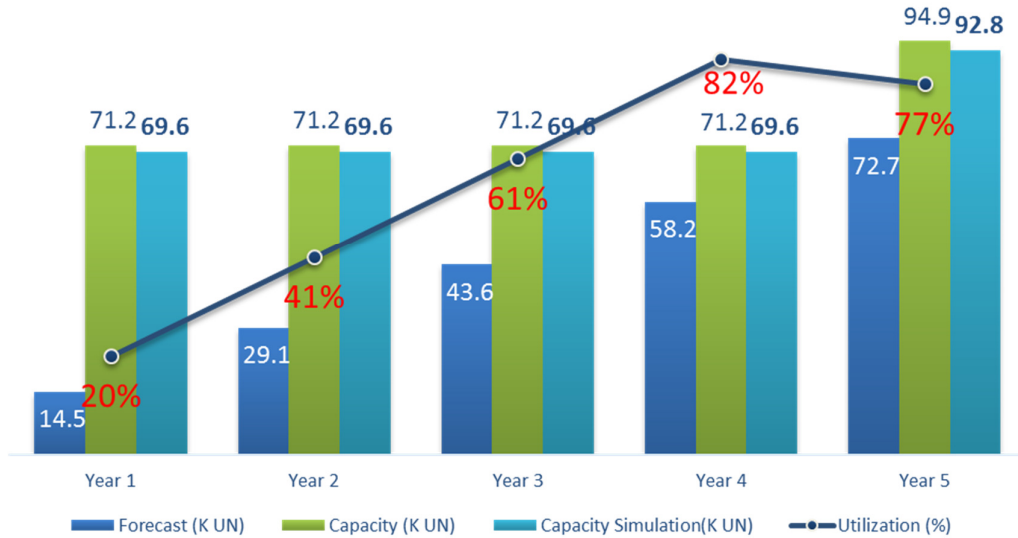


Figura 3.11 Análisis de Capacidad versus Demanda

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

Para el quinto año se debe invertir adicional alrededor de 3,000 USD para la ampliación de la capacidad instalada la planta, este valor no tiene un alto impacto en el flujo financiero, como se demuestra en el Apéndice D, E. En la figura 3.12, se muestra los resultados del VAN, TIR y PAY BACK para los dos escenarios planteados.

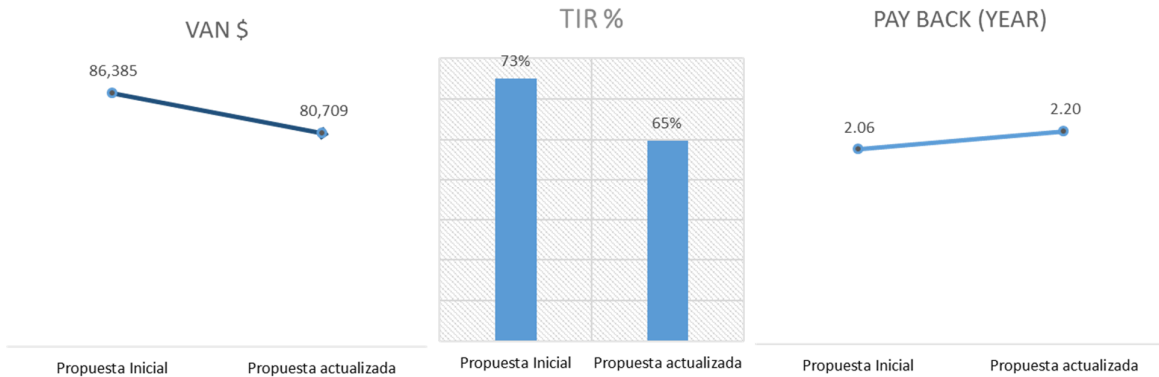


Figura 3.12 Resultados de Variables Financieras

[Elaboración Propia: Edwin García – Roberto Rivera]

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Durante todo el proceso de elaboración del proyecto y luego de realizar un análisis de los resultados de los principales factores del diseño que fueron validados con varias metodologías aplicadas, concluimos:
- Los resultados muestran que la propuesta inicial de la capacidad del equipo, cubre la demanda hasta el cuarto año. Para el quinto año es necesario aumentar la capacidad instalada de los tanques de fermentación y maduración para cubrir la demanda esperada. El Incremento en la capacidad es de 23,000 UNDS / AÑO.
- La inversión inicial del proyecto se estima en 28,740 USD. Para el 5to año es indispensable realizar una inversión adicional de 3,000 USD para ampliar la capacidad de producción. Los indicadores financieros al término del ejercicio son TIR: 65%, VAN: 80,709 con un PAYBACK: 2.2 años.
- Al definir la demanda como constante se utilizó el método EOQ para establecer la política de inventario, garantizando los inventarios de los productos con puntos de reorden de acuerdo a los tiempos de los procesos.
- El diseño del Layout se desarrolló utilizando la metodología SLP, considerando la alternativa con el valor más bajo de acuerdo con la variable objetivo (flujo y distancia).
- El flujo del proceso que se ajustó de acuerdo con los procesos y el equipo utilizado es el tipo de flujo U.
- Los datos de capacidad y utilización inicialmente definidos fueron confirmados por los resultados obtenidos de la simulación. Las variaciones de los datos no superan el 2%.

4.2 Recomendaciones

- Es necesario considerar para el incremento en la capacidad de los tanques. Estos puedan crecer en altura, para aprovechar el espacio del almacén.
- Implementar el programa de gestión de residuos orgánicos y de consumo de agua para reducir el impacto ambiental.
- Desarrollar proveedores de abastecimiento directo para reducir los costos de materiales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alan Rushton, Phil Croucher, Peter Baker (2007). *The Handbook of Logistic & Distribution Management (4th ed.)*. London Philadelphia, The Chartered Institute of Logistics and Transport (UK).
- Asociación de Cerveceros Artesanales Independientes y Radicados en el Ecuador. *Cervecerías Asociadas*, Obtenido de <http://asocerv.beer/cervecerias-asociadas>
- A. Garduño-García, S. Martínez-Romero, I.L. López-Cruz, A. Ruíz-García. *Simulación del proceso de fermentación de cerveza artesanal*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40430749006>
- Brewers (October 2018). Tim Sheahan. *Craft Beer System Solutions*. Obtenido de https://issuu.com/meatpacking/docs/0408_oct_2018_digital_edition?e=10038563/65096191
- Cedatos (2014). *Consumo de Cigarrillos y Bebidas Alcohólicas en el Ecuador*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tag/cedatos>
- Deloitte Mexico. *La Cerveza Artesanal, Una experiencia Multisensorial*. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/consumer-business/2017/Cerveza-Artesanal-Mexico-2017.pdf>
- Ecuador en Cifras. Compendio de Resultados Encuesta condiciones de Vida ECV. (2015). Sexta Ronda. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ECV/ECV_2015/documentos/ECV%20COMPENDIO%20LIBRO.pdf
- Estudio de Mercado Cerveza Artesanal en Ecuador 2014. Elaborado por la Oficina Comercial de Chile en Ecuador- ProChile. Obtenido de <http://www.kidpsych.org>
- Historia de la Cerveza Artesanal. Obtenido de <http://www.cerveza-artesanal.com/Cerveza-Artesanal.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (2015). *Condiciones de Vida de los ecuatorianos*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/ECV/Publicaciones/ECV_Folleto_de_ind_sociales.pdf
- James A. Tompkins, John A. White, Yavus A. Bozer, J. M. A. Tanchoco. *Facilities Planning (4th ed)*. John Wile & Sons Inc. 111 River Street, Hoboken, NJ 07030-5774
- Lars Larson (2019). Brewer's Perspective. *Making a Consistent Pilsner*. Obtenido de <https://beerandbrewing.com/brewers-perspective-making-a-consistent-pilsner/>
- MIT Center for Transportation & Logistics (2017). *Supply Chain Design*. Obtenido de https://scx-static-ssets.s3.amazonaws.com/SCx%20Key%20Concept%20Documents/KeyConcept_SC2x_SV.pdf

Nigel Slack, Alistair Brando-Jones, Robert Johnston (2007). *Operation Management (7th ed.)*. United Kingdom, Person Education Limited.

Pro Chile (2017). *Estudio de Mercado Cerveza Artesanal en Ecuador*. Obtenido de https://www.prochile.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/pmp_cerveza_artesanal_ecuador.pdf

Sonya M. Figueroa Guevara, Art-424, sec. 1. Cerveza artesanal. Obtenido de https://issuu.com/sonyafigueroaguevara/docs/portada_cerveza_artesanal___cop y Craft Brew. (2016) 5^º Edición. Beer magazine Obtenido de <https://issuu.com/craftbrew/docs/world-craft-brew-feb16-5ta-edition>

APÉNDICES

APÉNDICE A: PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

	EOQ	EOQ REAL	RP	DD	DM	Tanques requeridos	Producciones requeridas	Tiempo requerido	Tiempo requerido	SS
RUBIA	1,214	1,365	840	32.00	969.67	3.00	1.00	7.00	0.23	832.00
NEGRA	518	910	158	6.00	181.83	2.00	0.67	4.67	0.16	156.00
ROJA	303	455	53	2.00	60.58	1.00	0.33	2.33	0.08	52.00

Day	Quantity to order			Reorder point activated			Stock		
	Rubia	Negra	Roja	Rubia	Negra	Roja	Rubia	Negra	Roja
Día 0	0	0	0	0	0	0	1,365	910	455
Día 1	0	0	0	0	0	0	1,333	904	453
Día 2	0	0	0	0	0	0	1,301	898	451
Día 3	0	0	0	0	0	0	1,269	892	449
Día 4	0	0	0	0	0	0	1,237	886	447
Día 5	0	0	0	0	0	0	1,205	880	445
Día 6	0	0	0	0	0	0	1,173	874	443
Día 7	0	0	0	0	0	0	1,141	868	441
Día 8	0	0	0	0	0	0	1,109	862	439
Día 9	0	0	0	0	0	0	1,077	856	437
Día 10	0	0	0	0	0	0	1,045	850	435
Día 11	0	0	0	0	0	0	1,013	844	433
Día 12	0	0	0	0	0	0	981	838	431
Día 13	0	0	0	0	0	0	949	832	429
Día 14	0	0	0	0	0	0	917	826	427
Día 15	0	0	0	0	0	0	885	820	425
Día 16	0	0	0	0	0	0	853	814	423
Día 17	1365	0	0	0	1	0	821	808	421
Día 18	0	0	0	0	0	0	789	802	419
Día 19	0	0	0	0	0	0	757	796	417
Día 20	0	0	0	0	0	0	725	790	415
Día 21	0	0	0	0	0	0	693	784	413
Día 22	0	0	0	0	0	0	661	778	411
Día 23	0	0	0	0	0	0	629	772	409
Día 24	0	0	0	0	0	0	1,962	766	407
Día 25	0	0	0	0	0	0	1,930	760	405
Día 26	0	0	0	0	0	0	1,898	754	403
Día 27	0	0	0	0	0	0	1,866	748	401
Día 28	0	0	0	0	0	0	1,834	742	399
Día 29	0	0	0	0	0	0	1,802	736	397
Día 30	0	0	0	0	0	0	1,770	730	395
Día 31	0	0	0	0	0	0	1,738	724	393
Día 32	0	0	0	0	0	0	1,706	718	391
Día 33	0	0	0	0	0	0	1,674	712	389
Día 34	0	0	0	0	0	0	1,642	706	387
Día 35	0	0	0	0	0	0	1,610	700	385
Día 36	0	0	0	0	0	0	1,578	694	383
Día 37	0	0	0	0	0	0	1,546	688	381
Día 38	0	0	0	0	0	0	1,514	682	379
Día 39	0	0	0	0	0	0	1,482	676	377
Día 40	0	0	0	0	0	0	1,450	670	375
Día 41	0	0	0	0	0	0	1,418	664	373
Día 42	0	0	0	0	0	0	1,386	658	371

Día 43	0	0	0	0	0	0	1,354	652	369
Día 44	0	0	0	0	0	0	1,322	646	367
Día 45	0	0	0	0	0	0	1,290	640	365
Día 46	0	0	0	0	0	0	1,258	634	363
Día 47	0	0	0	0	0	0	1,226	628	361
Día 48	0	0	0	0	0	0	1,194	622	359
Día 49	0	0	0	0	0	0	1,162	616	357
Día 50	0	0	0	0	0	0	1,130	610	355
Día 51	0	0	0	0	0	0	1,098	604	353
Día 52	0	0	0	0	0	0	1,066	598	351
Día 53	0	0	0	0	0	0	1,034	592	349
Día 54	0	0	0	0	0	0	1,002	586	347
Día 55	0	0	0	0	0	0	970	580	345
Día 56	0	0	0	0	0	0	938	574	343
Día 57	0	0	0	0	0	0	906	568	341
Día 58	0	0	0	0	0	0	874	562	339
Día 59	0	0	0	0	0	0	842	556	337
Día 60	1365	0	0	1	0	0	810	550	335
Día 61	0	0	0	0	0	0	778	544	333
Día 62	0	0	0	0	0	0	746	538	331
Día 63	0	0	0	0	0	0	714	532	329
Día 64	0	0	0	0	0	0	682	526	327
Día 65	0	0	0	0	0	0	650	520	325
Día 66	0	0	0	0	0	0	618	514	323
Día 67	0	0	0	0	0	0	1,951	508	321
Día 68	0	0	0	0	0	0	1,919	502	319
Día 69	0	0	0	0	0	0	1,887	496	317
Día 70	0	0	0	0	0	0	1,855	490	315
Día 71	0	0	0	0	0	0	1,823	484	313
Día 72	0	0	0	0	0	0	1,791	478	311
Día 73	0	0	0	0	0	0	1,759	472	309
Día 74	0	0	0	0	0	0	1,727	466	307
Día 75	0	0	0	0	0	0	1,695	460	305
Día 76	0	0	0	0	0	0	1,663	454	303
Día 77	0	0	0	0	0	0	1,631	448	301
Día 78	0	0	0	0	0	0	1,599	442	299
Día 79	0	0	0	0	0	0	1,567	436	297
Día 80	0	0	0	0	0	0	1,535	430	295
Día 81	0	0	0	0	0	0	1,503	424	293
Día 82	0	0	0	0	0	0	1,471	418	291
Día 83	0	0	0	0	0	0	1,439	412	289
Día 84	0	0	0	0	0	0	1,407	406	287
Día 85	0	0	0	0	0	0	1,375	400	285
Día 86	0	0	0	0	0	0	1,343	394	283
Día 87	0	0	0	0	0	0	1,311	388	281
Día 88	0	0	0	0	0	0	1,279	382	279
Día 89	0	0	0	0	0	0	1,247	376	277
Día 90	0	0	0	0	0	0	1,215	370	275
Día 91	0	0	0	0	0	0	1,183	364	273
Día 92	0	0	0	0	0	0	1,151	358	271
Día 93	0	0	0	0	0	0	1,119	352	269
Día 94	0	0	0	0	0	0	1,087	346	267

Día 95	0	0	0	0	0	0	1,055	340	265
Día 96	0	0	0	0	0	0	1,023	334	263
Día 97	0	0	0	0	0	0	991	328	261
Día 98	0	0	0	0	0	0	959	322	259
Día 99	0	0	0	0	0	0	927	316	257
Día 100	0	0	0	0	0	0	895	310	255
Día 101	0	0	0	0	0	0	863	304	253
Día 102	1365	0	0	1	0	0	831	298	251
Día 103	0	0	0	0	0	0	799	292	249
Día 104	0	0	0	0	0	0	767	286	247
Día 105	0	0	0	0	0	0	735	280	245
Día 106	0	0	0	0	0	0	703	274	243
Día 107	0	0	0	0	0	0	671	268	241
Día 108	0	0	0	0	0	0	639	262	239
Día 109	0	0	0	0	0	0	1,972	256	237
Día 110	0	0	0	0	0	0	1,940	250	235
Día 111	0	0	0	0	0	0	1,908	244	233
Día 112	0	0	0	0	0	0	1,876	238	231
Día 113	0	0	0	0	0	0	1,844	232	229
Día 114	0	0	0	0	0	0	1,812	226	227
Día 115	0	0	0	0	0	0	1,780	220	225
Día 116	0	0	0	0	0	0	1,748	214	223
Día 117	0	0	0	0	0	0	1,716	208	221
Día 118	0	0	0	0	0	0	1,684	202	219
Día 119	0	0	0	0	0	0	1,652	196	217
Día 120	0	0	0	0	0	0	1,620	190	215
Día 121	0	0	0	0	0	0	1,588	184	213
Día 122	0	0	0	0	0	0	1,556	178	211
Día 123	0	0	0	0	0	0	1,524	172	209
Día 124	0	0	0	0	0	0	1,492	166	207
Día 125	0	0	0	0	0	0	1,460	160	205
Día 126	0	910	0	0	1	0	1,428	154	203
Día 127	0	0	0	0	0	0	1,396	148	201
Día 128	0	0	0	0	0	0	1,364	142	199
Día 129	0	0	0	0	0	0	1,332	136	197
Día 130	0	0	0	0	0	0	1,300	130	195
Día 131	0	0	0	0	0	0	1,268	124	193
Día 132	0	0	0	0	0	0	1,236	118	191
Día 133	0	0	0	0	0	0	1,204	1,022	189
Día 134	0	0	0	0	0	0	1,172	1,016	187
Día 135	0	0	0	0	0	0	1,140	1,010	185
Día 136	0	0	0	0	0	0	1,108	1,004	183
Día 137	0	0	0	0	0	0	1,076	998	181
Día 138	0	0	0	0	0	0	1,044	992	179
Día 139	0	0	0	0	0	0	1,012	986	177
Día 140	0	0	0	0	0	0	980	980	175
Día 141	0	0	0	0	0	0	948	974	173
Día 142	0	0	0	0	0	0	916	968	171
Día 143	0	0	0	0	0	0	884	962	169
Día 144	0	0	0	0	0	0	852	956	167

Día 145	1365	0	0	1	0	0	820	950	165
Día 146	0	0	0	0	0	0	788	944	163
Día 147	0	0	0	0	0	0	756	938	161
Día 148	0	0	0	0	0	0	724	932	159
Día 149	0	0	0	0	0	0	692	926	157
Día 150	0	0	0	0	0	0	660	920	155
Día 151	0	0	0	0	0	0	628	914	153
Día 152	0	0	0	0	0	0	1,961	908	151
Día 153	0	0	0	0	0	0	1,929	902	149
Día 154	0	0	0	0	0	0	1,897	896	147
Día 155	0	0	0	0	0	0	1,865	890	145
Día 156	0	0	0	0	0	0	1,833	884	143
Día 157	0	0	0	0	0	0	1,801	878	141
Día 158	0	0	0	0	0	0	1,769	872	139
Día 159	0	0	0	0	0	0	1,737	866	137
Día 160	0	0	0	0	0	0	1,705	860	135
Día 161	0	0	0	0	0	0	1,673	854	133
Día 162	0	0	0	0	0	0	1,641	848	131
Día 163	0	0	0	0	0	0	1,609	842	129
Día 164	0	0	0	0	0	0	1,577	836	127
Día 165	0	0	0	0	0	0	1,545	830	125
Día 166	0	0	0	0	0	0	1,513	824	123
Día 167	0	0	0	0	0	0	1,481	818	121
Día 168	0	0	0	0	0	0	1,449	812	119
Día 169	0	0	0	0	0	0	1,417	806	117
Día 170	0	0	0	0	0	0	1,385	800	115
Día 171	0	0	0	0	0	0	1,353	794	113
Día 172	0	0	0	0	0	0	1,321	788	111
Día 173	0	0	0	0	0	0	1,289	782	109
Día 174	0	0	0	0	0	0	1,257	776	107
Día 175	0	0	0	0	0	0	1,225	770	105
Día 176	0	0	0	0	0	0	1,193	764	103
Día 177	0	0	0	0	0	0	1,161	758	101
Día 178	0	0	0	0	0	0	1,129	752	99
Día 179	0	0	0	0	0	0	1,097	746	97
Día 180	0	0	0	0	0	0	1,065	740	95
Día 181	0	0	0	0	0	0	1,033	734	93
Día 182	0	0	0	0	0	0	1,001	728	91
Día 183	0	0	0	0	0	0	969	722	89
Día 184	0	0	0	0	0	0	937	716	87
Día 185	0	0	0	0	0	0	905	710	85
Día 186	0	0	0	0	0	0	873	704	83
Día 187	0	0	0	0	0	0	841	698	81
Día 188	1365	0	0	1	0	0	809	692	79
Día 189	0	0	0	0	0	0	777	686	77
Día 190	0	0	0	0	0	0	745	680	75
Día 191	0	0	0	0	0	0	713	674	73
Día 192	0	0	0	0	0	0	681	668	71
Día 193	0	0	0	0	0	0	649	662	69
Día 194	0	0	0	0	0	0	617	656	67
Día 195	0	0	0	0	0	0	1,950	650	65
Día 196	0	0	0	0	0	0	1,918	644	63
Día 197	0	0	0	0	0	0	1,886	638	61
Día 198	0	0	0	0	0	0	1,854	632	59
Día 199	0	0	0	0	0	0	1,822	626	57

Día 200	0	0	0	0	0	0	1,790	620	55
Día 201	0	0	0	0	0	0	1,758	614	53
Día 202	0	0	455	0	0	1	1,726	608	51
Día 203	0	0	0	0	0	0	1,694	602	49
Día 204	0	0	0	0	0	0	1,662	596	47
Día 205	0	0	0	0	0	0	1,630	590	45
Día 206	0	0	0	0	0	0	1,598	584	43
Día 207	0	0	0	0	0	0	1,566	578	41
Día 208	0	0	0	0	0	0	1,534	572	39
Día 209	0	0	0	0	0	0	1,502	566	492
Día 210	0	0	0	0	0	0	1,470	560	490
Día 211	0	0	0	0	0	0	1,438	554	488
Día 212	0	0	0	0	0	0	1,406	548	486
Día 213	0	0	0	0	0	0	1,374	542	484
Día 214	0	0	0	0	0	0	1,342	536	482
Día 215	0	0	0	0	0	0	1,310	530	480
Día 216	0	0	0	0	0	0	1,278	524	478
Día 217	0	0	0	0	0	0	1,246	518	476
Día 218	0	0	0	0	0	0	1,214	512	474
Día 219	0	0	0	0	0	0	1,182	506	472
Día 220	0	0	0	0	0	0	1,150	500	470
Día 221	0	0	0	0	0	0	1,118	494	468
Día 222	0	0	0	0	0	0	1,086	488	466
Día 223	0	0	0	0	0	0	1,054	482	464
Día 224	0	0	0	0	0	0	1,022	476	462
Día 225	0	0	0	0	0	0	990	470	460
Día 226	0	0	0	0	0	0	958	464	458
Día 227	0	0	0	0	0	0	926	458	456
Día 228	0	0	0	0	0	0	894	452	454
Día 229	0	0	0	0	0	0	862	446	452
Día 230	1365	0	0	1	0	0	830	440	450
Día 231	0	0	0	0	0	0	798	434	448
Día 232	0	0	0	0	0	0	766	428	446
Día 233	0	0	0	0	0	0	734	422	444
Día 234	0	0	0	0	0	0	702	416	442
Día 235	0	0	0	0	0	0	670	410	440
Día 236	0	0	0	0	0	0	638	404	438
Día 237	0	0	0	0	0	0	1,971	398	436
Día 238	0	0	0	0	0	0	1,939	392	434
Día 239	0	0	0	0	0	0	1,907	386	432
Día 240	0	0	0	0	0	0	1,875	380	430
Día 241	0	0	0	0	0	0	1,843	374	428
Día 242	0	0	0	0	0	0	1,811	368	426
Día 243	0	0	0	0	0	0	1,779	362	424
Día 244	0	0	0	0	0	0	1,747	356	422
Día 245	0	0	0	0	0	0	1,715	350	420
Día 246	0	0	0	0	0	0	1,683	344	418
Día 247	0	0	0	0	0	0	1,651	338	416
Día 248	0	0	0	0	0	0	1,619	332	414

Día 249	0	0	0	0	0	0	1,587	326	412
Día 250	0	0	0	0	0	0	1,555	320	410
Día 251	0	0	0	0	0	0	1,523	314	408
Día 252	0	0	0	0	0	0	1,491	308	406
Día 253	0	0	0	0	0	0	1,459	302	404
Día 254	0	0	0	0	0	0	1,427	296	402
Día 255	0	0	0	0	0	0	1,395	290	400
Día 256	0	0	0	0	0	0	1,363	284	398
Día 257	0	0	0	0	0	0	1,331	278	396
Día 258	0	0	0	0	0	0	1,299	272	394
Día 259	0	0	0	0	0	0	1,267	266	392
Día 260	0	0	0	0	0	0	1,235	260	390
Día 261	0	0	0	0	0	0	1,203	254	388
Día 262	0	0	0	0	0	0	1,171	248	386
Día 263	0	0	0	0	0	0	1,139	242	384
Día 264	0	0	0	0	0	0	1,107	236	382
Día 265	0	0	0	0	0	0	1,075	230	380
Día 266	0	0	0	0	0	0	1,043	224	378
Día 267	0	0	0	0	0	0	1,011	218	376
Día 268	0	0	0	0	0	0	979	212	374
Día 269	0	0	0	0	0	0	947	206	372
Día 270	0	0	0	0	0	0	915	200	370
Día 271	0	0	0	0	0	0	883	194	368
Día 272	0	0	0	0	0	0	851	188	366
Día 273	1365	0	0	1	0	0	819	182	364
Día 274	0	0	0	0	0	0	787	176	362
Día 275	0	0	0	0	0	0	755	170	360
Día 276	0	0	0	0	0	0	723	164	358
Día 277	0	0	0	0	0	0	691	158	356
Día 278	0	910	0	0	1	0	659	152	354
Día 279	0	0	0	0	0	0	627	146	352
Día 280	0	0	0	0	0	0	1,960	140	350
Día 281	0	0	0	0	0	0	1,928	134	348
Día 282	0	0	0	0	0	0	1,896	128	346
Día 283	0	0	0	0	0	0	1,864	122	344
Día 284	0	0	0	0	0	0	1,832	116	342
Día 285	0	0	0	0	0	0	1,800	1,020	340
Día 286	0	0	0	0	0	0	1,768	1,014	338
Día 287	0	0	0	0	0	0	1,736	1,008	336
Día 288	0	0	0	0	0	0	1,704	1,002	334
Día 289	0	0	0	0	0	0	1,672	996	332
Día 290	0	0	0	0	0	0	1,640	990	330
Día 291	0	0	0	0	0	0	1,608	984	328
Día 292	0	0	0	0	0	0	1,576	978	326
Día 293	0	0	0	0	0	0	1,544	972	324
Día 294	0	0	0	0	0	0	1,512	966	322
Día 295	0	0	0	0	0	0	1,480	960	320
Día 296	0	0	0	0	0	0	1,448	954	318
Día 297	0	0	0	0	0	0	1,416	948	316
Día 298	0	0	0	0	0	0	1,384	942	314
Día 299	0	0	0	0	0	0	1,352	936	312
Día 300	0	0	0	0	0	0	1,320	930	310

Día 301	0	0	0	0	0	0	1,288	924	308
Día 302	0	0	0	0	0	0	1,256	918	306
Día 303	0	0	0	0	0	0	1,224	912	304
Día 304	0	0	0	0	0	0	1,192	906	302
Día 305	0	0	0	0	0	0	1,160	900	300
Día 306	0	0	0	0	0	0	1,128	894	298
Día 307	0	0	0	0	0	0	1,096	888	296
Día 308	0	0	0	0	0	0	1,064	882	294
Día 309	0	0	0	0	0	0	1,032	876	292
Día 310	0	0	0	0	0	0	1,000	870	290
Día 311	0	0	0	0	0	0	968	864	288
Día 312	0	0	0	0	0	0	936	858	286
Día 313	0	0	0	0	0	0	904	852	284
Día 314	0	0	0	0	0	0	872	846	282
Día 315	0	0	0	0	0	0	840	840	280
Día 316	1365	0	0	1	0	0	808	834	278
Día 317	0	0	0	0	0	0	776	828	276
Día 318	0	0	0	0	0	0	744	822	274
Día 319	0	0	0	0	0	0	712	816	272
Día 320	0	0	0	0	0	0	680	810	270
Día 321	0	0	0	0	0	0	648	804	268
Día 322	0	0	0	0	0	0	616	798	266
Día 323	0	0	0	0	0	0	1,949	792	264
Día 324	0	0	0	0	0	0	1,917	786	262
Día 325	0	0	0	0	0	0	1,885	780	260
Día 326	0	0	0	0	0	0	1,853	774	258
Día 327	0	0	0	0	0	0	1,821	768	256
Día 328	0	0	0	0	0	0	1,789	762	254
Día 329	0	0	0	0	0	0	1,757	756	252
Día 330	0	0	0	0	0	0	1,725	750	250
Día 331	0	0	0	0	0	0	1,693	744	248
Día 332	0	0	0	0	0	0	1,661	738	246
Día 333	0	0	0	0	0	0	1,629	732	244
Día 334	0	0	0	0	0	0	1,597	726	242
Día 335	0	0	0	0	0	0	1,565	720	240
Día 336	0	0	0	0	0	0	1,533	714	238
Día 337	0	0	0	0	0	0	1,501	708	236
Día 338	0	0	0	0	0	0	1,469	702	234
Día 339	0	0	0	0	0	0	1,437	696	232
Día 340	0	0	0	0	0	0	1,405	690	230
Día 341	0	0	0	0	0	0	1,373	684	228
Día 342	0	0	0	0	0	0	1,341	678	226
Día 343	0	0	0	0	0	0	1,309	672	224
Día 344	0	0	0	0	0	0	1,277	666	222
Día 345	0	0	0	0	0	0	1,245	660	220
Día 346	0	0	0	0	0	0	1,213	654	218
Día 347	0	0	0	0	0	0	1,181	648	216
Día 348	0	0	0	0	0	0	1,149	642	214
Día 349	0	0	0	0	0	0	1,117	636	212
Día 350	0	0	0	0	0	0	1,085	630	210

Día 351	0	0	0	0	0	0	1,053	624	208
Día 352	0	0	0	0	0	0	1,021	618	206
Día 353	0	0	0	0	0	0	989	612	204
Día 354	0	0	0	0	0	0	957	606	202
Día 355	0	0	0	0	0	0	925	600	200
Día 356	0	0	0	0	0	0	893	594	198
Día 357	0	0	0	0	0	0	861	588	196
Día 358	1365	0	0	1	0	0	829	582	194
Día 359	0	0	0	0	0	0	797	576	192
Día 360	0	0	0	0	0	0	765	570	190
Día 361	0	0	0	0	0	0	733	564	188
Día 362	0	0	0	0	0	0	701	558	186
Día 363	0	0	0	0	0	0	669	552	184
Día 364	0	0	0	0	0	0	637	546	182
Día 365	0	0	0	0	0	0	1,970	540	180

APÉNDICE B: PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

Material	Presentacion	costo unitario	blond red black			Annual Need	EOQ	N	T
			30	4	9				
Malta Pale Ale (Rubia)	20.00 kg	\$ 2.52	600			600	300	2	180
Malta Chocolate (Roja - Negra)	20.00 kg	\$ 3.20			180	180	150	1	300
Malta Crystal / Caramelo 120L (Roja)	20.00 kg	\$ 3.24		80		80	100	1	450
Lúpulo Pellet - Cascade	15.00 g	\$ 1.96	450			450	276	2	221
Lúpulo Pellet - Nugget	15.00 g	\$ 1.96	450			450	276	2	221
Luppulo Pellet - Mutueka	15.00 g	\$ 2.35		60	135	195	184	1	340
Luppulo Pellet - Northwestern	15.00 g	\$ 2.83		60	135	195	161	1	297
Levadura	10.00 g	\$ 0.72	300	40	90	430	450	1	377
co2	0.33 kg	\$ 180.00	10	1	3	14	6	2	151
botella	1865.00 un	\$ 0.52				17,290	3,291	5	69
etiqueta blonde	100.00 un	\$ 0.05				13,650	9,411	1	248
etiqueta red	100.00 un	\$ 0.05				910	2,430	0	961
etiqueta black	100.00 un	\$ 0.05				2,730	4,209	1	555
tapa corona	10000.00 un	\$ 0.03				17,290	14,976	1	312
etiqueta precio	500.00 un	\$ 0.05				17,290	10,590	2	220
canastilla	30.00 un	\$ 0.50				2,880	1,368	2	171

APÉNDICE C: ANÁLISIS DE CAPACIDAD INSTALADA

Produccion		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30	Día 31	Día 32	Día 33	Día 34		
Capacidad	Proceso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
100t/h	coccion	ru ne ro 1					ru ne ro 2							ru ne ro 3							ru ne ro 4						ru ne ro 5										
100t/5d	fermentacion 1		ru1					ru2							ru3							ru4							ru5								
100t/5d	fermentacion 2		ne1					ne2							ne3							ne4							ne5								
100t/5d	fermentacion 3		ro1					ro2							ro3							ro4							ro5								
100t/7d	maduracion 1							ru1							ru2							ru3							ru4								
100t/7d	maduracion 2							ne1							ne2							ne3							ne4								
100t/7d	maduracion 3							ro1							ro2							ro3							ro4								
150t	BBT													ru ne ro 1							ru ne ro 2						ru ne ro 3								ru ne ro 4		
727b/h	envasado													ru ne ro 1							ru ne ro 2						ru ne ro 3								ru ne ro 4		
1200b/h	tapado etiquetado													ru ne ro 1							ru ne ro 2						ru ne ro 3								ru ne ro 4		
	encartonado													ru ne ro 1							ru ne ro 2						ru ne ro 3								ru ne ro 4		

APÉNDICE D: ANÁLISIS FINANCIERO INICIAL

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso		52,544	105,088	157,635	210,179	262,726
productos		52,544	105,088	157,635	210,179	262,726
Costos	-	31,479	64,846	97,271	129,694	162,119
Costos de Producto	-	31,479	64,846	97,271	129,694	162,119
Gastos	-	7,444	8,300	7,722	7,040	6,238
Gastos de Comercialización	-	594	1,994	2,054	2,115	2,179
Costos Fijos	-	3,094	3,187	3,282	3,381	3,482
Interes de Financiamiento	-	3,756	3,119	2,386	1,544	577
Utilidad Bruta		13,621	31,942	52,642	73,445	94,369
PTU	-	2,043	4,791	7,896	11,017	14,155
Utilidad Operativa		11,578	27,151	44,745	62,428	80,214
Impuesto	-	2,547	5,973	9,844	13,734	17,647
Utilidad Neta		9,031	21,177	34,901	48,694	62,567
			30%	33%	35%	36%
Beneficio EBITDA		11,578	27,151	44,745	62,428	80,214
Inversión	-	28,740.00				
Flujo de efectivo	-	28,740.00	9,031	21,177	34,901	48,694
VAN		\$86,385				
TIR		73%				
Payback		2.06				

APÉNDICE E: ANÁLISIS FINANCIERO FINAL

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso		52,544	105,088	157,635	210,179	262,726
Ingresos por Venta de productos		52,544	105,088	157,635	210,179	262,726
Costos	-	31,479	64,846	97,271	129,694	162,119
Costos de Producto	-	31,479	64,846	97,271	129,694	162,119
Gastos	-	8,513	9,401	8,857	8,209	7,442
Gastos de Comercialización	-	594	1,994	2,054	2,115	2,179
Costos Fijos	-	4,163	4,288	4,417	4,550	4,686
Interes de Financiamiento	-	3,756	3,119	2,386	1,544	577
Utilidad Bruta		12,552	30,840	51,507	72,276	93,165
PTU	-	1,883	4,626	7,726	10,841	13,975
Utilidad Operativa		10,669	26,214	43,781	61,434	79,190
Impuesto	-	2,347	5,767	9,632	13,516	17,422
Utilidad Neta		8,322	20,447	34,149	47,919	61,769
			29%	33%	34%	35%
Beneficio EBITDA		10,669	26,214	43,781	61,434	79,190
Inversión	-	28,740.00			-	3,000
Flujo de efectivo	-	31,740.00	8,322	20,447	34,149	47,919
VAN		\$80,709				
TIR		65%				
Payback		2.20				

