



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

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

“Mejora de una Línea de Procesos de Aderezo a Base de Champiñones y
Especias Secas”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA DE ALIMENTOS

Presentada por:

Karina Geomar Chaucalá Castro

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año 2010

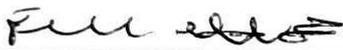
AGRADECIMIENTO

A Dios y a mi familia, mis padres y hermanos, a mis amigos, a Leslie San Martín, y a todos los que me apoyaron en el desarrollo de este proyecto.

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia, a mi
abuela que en paz
descanse, y a mis amigos.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Francisco Andrade S.

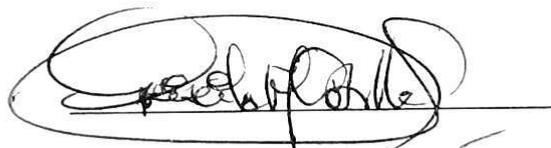
DECANO DE LA FIMCP

PRESIDENTE



Ing. Fabiola Cornejo Z, MSc.

DIRECTORA DE TESIS



Ing. Priscila Castillo, MSc.

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Karina Geomar Chauca Castro

RESUMEN

En los últimos años, productos alimenticios considerados como condimentos, ocupan en la actualidad un rol importante en la alimentación de las nuevas generaciones. El champiñón es un ejemplo de cómo un antiguo condimento o especie “exótica”, gracias a los resultados obtenidos en la tesis “desarrollo de un aderezo a base de champiñones y especias secas y estudio de su tratamiento térmico”, puede ser un gran sustituto de la carne por su alto contenido proteico y generador de energía en el cuerpo humano, y a su vez producir un nuevo alimento elaborado para que el consumo del champiñón sea más frecuente y pueda brindar todos los beneficios que posee.

Se ha tomado como punto de partida, el proyecto mencionado en el párrafo anterior, para optimizar dos etapas fundamentales que permiten que el proceso sea mucho más efectivo, tanto en la parte económica (reduce costos de producción), como en la fabricación de este:

- Inmersión de los champiñones en salmuera
- Tratamiento térmico del producto final

En la primera etapa se obtuvo la reducción del tiempo de reposo de la materia prima dentro de la salmuera (de 24 horas a 45 minutos), además se logró la reutilización de la solución salina, mediante la filtración y posterior estandarización de la misma.

En la segunda etapa se optimizó el tratamiento térmico del producto final basándose en el porcentaje de retención de textura de los champiñones, al optar por una mayor, en menor tiempo.

Otro punto que se abarcó fue el estudio de factibilidad, al utilizar el método de factores ponderados, se encontró la mejor localización de la planta a nivel nacional; a su vez, mediante datos estadísticos y encuestas enfocadas, se fijó el volumen inicial de producción de la planta.

Luego de obtenidos estos resultados, se definió el proceso productivo y se realizó la selección de los equipos acorde al mismo. De esta forma se pudo establecer la distribución de la planta y los centros de trabajos mostrados en los planos respectivos.

Finalmente se demostró que desde su primer año el proyecto presenta utilidades netas que superan la inversión inicial con lo cual se creó un flujo de caja proyectado de los primeros cinco años. Con estos resultados se logró calcular el valor Tasa Interna de Retorno y del Valor Actual Neto, asegurando la rentabilidad del mismo. En base a lo expuesto en las líneas anteriores, se pudo concluir que el proyecto es viable tanto en la parte monetaria, ya que los futuros inversionistas, sí obtendrían ganancias y en la parte del proceso el producto es de buena calidad y de bajo costo.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	II
ÍNDICE GENERAL	V
ABREVIATURAS	VII
SIMBOLOGÍA	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE PLANOS	XVII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1	
1. GENERALIDADES	3
1.1 Materias Primas	4
1.1.1 Champiñones	4
1.2. Aderezos	7
1.2.1. Definición	7
1.2.2. Proceso de elaboración.	8
1.2.3. Métodos de conservación utilizados.	11

1.2.4. Características de la salsa de champiñones.	13
--	----

CAPITULO 2

2. OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO	17
2.1. Optimización de la utilización de la salmuera.	18
2.1.1. Caracterización de la salmuera y de los champiñones.	18
2.1.2. Estudio de impregnación de la sal en los champiñones.	24
2.1.3. Estudio de reutilización de la salmuera.	35
2.2. Optimización del proceso térmico.	54
2.2.1. Curvas de penetración de calor.	55
2.2.2. Parámetros de penetración de calor.	62
2.2.3. Análisis del proceso térmico.	64

CAPITULO 3

3. FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ADEREZOS	68
3.1. Producción a Nivel Industrial.	68
3.2. Demanda a Nivel Nacional.	69
3.3. Localización de la planta	77

3.3.1. Estudio de Macrolocalización.	78
3.3.2. Estudio de Microlocalización.	82
3.4. Diagrama de Flujo.	86
3.4.1. Descripción del Proceso.	90
3.4.2. Parámetros del proceso	96
3.5. Equipos y Capacidad de producción de la planta.	97
3.5.1. Capacidades de los equipos.	103
3.5.2. Estimación de los costos de los equipos.	105
3.5.3. Insumos requeridos para el funcionamiento de los equipos.	106
3.6. Distribución preliminar de la planta.	107
3.6.1. Distribución de los centros de trabajo	107

CAPITULO 4

4. ESTIMACIÓN LOS COSTOS DE LA LÍNEA DE PROCESO.	114
4.1. Costos de inversión.	114
4.2. Costos de producción.	118
4.3. Estimación del precio de venta.	119
4.4. Establecimiento del punto de equilibrio en la producción.	122
4.5. Tasa Interna de Retorno (T.I.R.)	131

4.6. Valor Actual Neto (V.A.N.)	136
CAPITULO 5	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	138
APÉNDICE	141
BIBLIOGRAFÍA	184

ABREVIATURAS

Aw	Actividad de agua
pH	Potencial hidrogeno
STD	Sólidos Totales Disueltos
°T	Temperatura
°F	Fahrenheit
°C	Grados centígrados
g	Gramos
lt	Litros
ml	Mililitros
mg	Miligramos
t	Tiempo
h	Horas
min	Minutos
s	Segundos

SIMBOLOGÍA

D	Tiempo de reducción decimal, es el tiempo necesario para destruir el 90% de la población microbiana.
Z	Es el incremento de temperatura requeridos para reducir 1 ciclo logarítmico.
Jh	Factor de resistencia del producto a enfriarse.
Jc	Factor de resistencia del producto a calentarse.
fc	Velocidad de penetración de calor en un recipiente y su contenido durante el enfriamiento.
fh	Velocidad de penetración de calor en un recipiente y su contenido durante el calentamiento.
F	Tiempo total requerido para alcanzar una determinada reducción de las células vegetativas o esporas.
Fi	Factor de letalidad relacionando la temperatura letal del autoclave a la temperatura de referencia
\bar{F}	Tiempo requerido para destruir un determinado nutriente relacionado a una superficie
Fv	Acumulación de letalidad de una superficie

g	Diferencia de temperatura máxima de la retorta y la máxima temperatura que alcanza el producto
gv	Diferencia de temperatura máxima de la retorta y la máxima temperatura que alcanza el producto en una superficie
jv	Factor de resistencia del producto asociado con una superficie
gbh	Diferencia de temperatura en la intersección de fh y fh2 para curvas cortadas.
Cf	Concentración final de nutrientes o componentes químicos
Co	Concentración inicial de nutrientes o componentes químicos
I	Valor de diferencia entre la T ⁰ retorta y T ⁰ inicial
U	Valor de esterilización en términos de minutos a la temperatura del medio de calentamiento
r	Número de repuestas negativas en el experimento de resistencia experimental

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Pruebas Durante Las 24 Horas	20
Figura 2.2	Pruebas Durante Las Primeras 6 Horas	21
Figura 2.3	Resultado De pH En La Salmuera	38
Figura 2.4	Resultados De Conductividad Eléctrica En La Salmuera	39
Figura 2.5	Resultados De Resistividad En La Salmuera	40
Figura 2.6	Resultados De Densidad Para La Salmuera	41
Figura 2.7	Resultados De STD En La Salmuera	43
Figura 2.8	Resultados De Acidez Para La Salmuera	45
Figura 2.9	Resultados De pH Para Los Champiñones	46
Figura 2.10	Resultados De Aw Para Los Champiñones	47
Figura 2.11	Resultados De Humedad En Los Champiñones	48
Figura 2.12	Resultados De Sólidos Totales En Los Champiñones	49
Figura 2.13	Resultados De Acidez En La Salmuera	51
Figura 2.14	Dureza De Los Champiñones A 80°C	56
Figura 2.15	Dureza De Los Champiñones A 90°C	57
Figura 2.16	Dureza De Los Champiñones A 100°C	58

Figura 2.17	Curva Semilog D Vs T	60
Figura 3.1	Encuesta: Consumiría Una Salsa De Champiñones	74
Figura 3.2	Diagrama De Flujo De La Elaboración De Los Champiñones En Salmuera	86
Figura 3.3	Diagrama De Flujo De La Elaboración De La Salsa De Champiñones	88
Figura 4.1	Curva Del Punto De Equilibrio	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Caracterización Del Aderezo	13
Tabla 2	Análisis Físico Químicos	14
Tabla 3	Resultados En Los Champiñones Y De La Salmuera A Las 24 Horas	18
Tabla 4	Parámetros De Aceptación De Los Champiñones Y De La Salmuera	23
Tabla 5	Diseño De Experimental 1	25
Tabla 6	Caracterización De Los Champiñones Luego De La Inmersión En Salmuera	26
Tabla 7	Diseño Experimental 2	28
Tabla 8	Resultados De Los Análisis Realizados A Los Champiñones	29
Tabla 9	Resultados De Los Análisis Realizados En La Salmuera	30
Tabla 10	Resultados Obtenidos Del Diseño Experimental 2	33
Tabla 11	Datos Obtenidos De Las Curvas De Penetración De Calor	54
Tabla 12	Valores De D En Función De T ⁰	59
Tabla 13	Tabla De Resultados De Tiempo De Proceso Y Textura	64

Tabla 14	Datos Obtenidos De La Pea	69
Tabla 15	Encuesta: Sexo Vs Consumiría Salsa De Champiñones	71
Tabla 16	Pruebas De Chi-Cuadrado De Pearson	72
Tabla 17	Encuesta: Consumiría Una Salsa De Champiñones	73
Tabla 18	Calificaciones Para El Método De Factores Ponderados.	77
Tabla 19	Ponderación De Nivel De Provincias	80
Tabla 20	Ponderación De Nivel De Cantones	84
Tabla 21	Parámetros De Aceptación De La Materia Prima	90
Tabla 22	Parámetros Del Proceso	96
Tabla 23	Equipos Requeridos	97
Tabla 24	Capacidades De Los Equipos	103
Tabla 25	Costos De Los Equipos	104
Tabla 26	Insumos Requeridos Para Los Equipos	105
Tabla 27	Costos De Inversión	115
Tabla 28	Costos De Producción	118
Tabla 29	Costos Incurridos En La Producción	120
Tabla 30	Estado De Resultados	122
Tabla 31	Costos Fijos En El Primer Año	123
Tabla 32	Costos Variables En El Primer Año	124

Tabla 33	Modelo De Decisión Para Determinar El Punto De Equilibrio	126
Tabla 34	Proyección De La Demanda	131
Tabla 35	Flujo De Efectivo	132
Tabla 36	Tir Y Van	134

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1	107
Plano 2	108
Plano 3	109
Plano 4	110
Plano 5	111
Plano 6	112

INTRODUCCIÓN

La industria alimenticia en su afán de expandir el mercado de alimentos procesados a nivel mundial, busca desarrollar nuevos productos que satisfagan las necesidades de los consumidores, y de igual manera mejorar sus procesos productivos para asegurar la conservación de los mismos. El objetivo de este proyecto es la mejora de una línea de proceso de un producto novedoso cuyo desarrollo se realizó en una tesis previa.

Para llevar a cabo este proyecto se establecieron los siguientes puntos, para lograr el objetivo planteado inicialmente: realizar un estudio de impregnación de la sal en los champiñones, realizar un estudio de reutilización del agua de la salmuera para su uso en el proceso, optimización del proceso de pasteurización, determinar la capacidad real de producción de la planta, basándose en un estudio de mercado de introducción del producto, estimar los costos de la línea de proceso y establecer el flujo de caja para determinar la factibilidad del proyecto.

Para esto es necesario la utilización de los equipos respectivos para el desarrollo experimental, así como la aplicación de métodos estandarizados para la optimización del tratamiento térmico del nuevo producto.

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES

Actualmente, la tendencia de los consumidores a buscar alternativas más sanas en la alimentación, ha llevado a los productores a desarrollar nuevos productos que suplan las necesidades nutricionales de la población. Debido al poco incremento en el consumo de carnes, como la de res, productos sustitutos con requerimientos proteicos similares han desplazado a estos. Por tal motivo, nuevos alimentos, a base de materia prima no tradicional, tienen gran aceptación en el mercado nacional y global.

El Champiñón es uno de los nuevos elementos dentro de la dieta de muchos consumidores, debido a su alto aporte nutricional (alto nivel proteico), y de menor riesgo dentro del organismo (posee una menor cantidad de calorías

que otros alimentos). En efecto, el champiñón, al igual que otros vegetales como la soya, es un apto sustituto de cualquier proteína animal conocida.

En el Ecuador, la producción del champiñón llega anualmente a los 742,705 kilos al año (1), pese a que la cosecha de este es notable su inclusión en el mercado se ha dado en formas básicas para el consumidor final siendo las principales formas de comercialización los champiñones frescos y champiñones enlatados (en salmuera). Por tal motivo, el desarrollo de mayor variedad de presentaciones y derivados, beneficia a la población que busca sabores nuevos sin olvidar el valor nutritivo que estos posean al ser consumidos.

1.1. Materias Primas

La elaboración a nivel industrial de la salsa de champiñones empieza con una correcta selección de la materia prima. El establecer los parámetros de aceptación de la misma facilita la fabricación del producto final y permite una mayor probabilidad de aceptación del consumidor.

1.1.1. Champiñones

El champiñón de Paris, o conocido solo como champiñón, es un hongo comestible cuyo nombre científico es *Agaricus bisporus* (2) y es el más frecuentemente empleado de las especies comestibles de hongos. A pesar de que a nivel industrial se presenta en diversas formas de consumo en varios países, en el Ecuador, su industrialización es aún limitada.

Como descripción macroscópica, podemos detallar que el champiñón está formado por un sombrero de forma semiesférica, ligeramente aplanado en la parte superior, y un pie cilíndrico de longitud proporcional al sombrero, normalmente blanco. Microscópicamente, las esporas de el *Agaricus bisporus* miden entre 5 a 8.5 micras por 4 a 6.5 micras (3), son elipsoidales y se presentan dos por cada basidio, en lugar de cuatro lo cual lo diferencia de los otros hongos del genero *Agaricus*.

El champiñón posee un sabor neutro y delicado; y el sabor y aroma que desprenden, lo hace muy popular en la gastronomía, lo cual lo hace la seta más consumida en el Occidente. Se puede consumir fresco, en conserva, crudo o cocinado. Desde el punto de vista nutricional, el champiñón es un alimento rico en agua y de escaso nivel calórico; se destaca su contenido de aminoácidos esenciales y de proteína (4-5%) (4). Contiene varias vitaminas necesarias para el desarrollo del hombre como: la vitamina B1, B2, vitamina C, Vitamina H y pro-vitamina D2. (5). También, contiene importantes niveles de ácido fólico, escaso en vegetales y la fibra que posee ayuda a regular el tracto intestinal. Además, se ha encontrado en este hongo, sustancias que permiten disminuir el contenido de colesterol y de glucosa en la sangre (3).

A nivel del Ecuador, el cultivo de champiñones se localiza en zonas dispersas de la región sierra, debido a que las condiciones de cultivo de este son limitadas. El cultivo puede realizarse en un ambiente fresco y con poca luz, cuya

temperatura se encuentre entre los 8-18 °C, con una humedad entre 70-90% (5). Al carecer de clorofila, se alimenta de un sustrato que le proporcione los requerimientos necesarios (4).

1.2. Aderezos

1.2.1. Definición

Un aderezo es una mezcla comestible de ingredientes, que se prepara a menudo en conserva o fermentada, y que se añaden a los alimentos para hacerlos más agradables al paladar del consumidor (6).

Los aderezos pueden ser secos o en salsas. Los aderezos secos pueden ser mezclas de especias o productos como queso parmesano y suelen presentarse en frascos o sobres. Las salsas, en gastronomía, son mezclas líquidas de ingredientes cuyo objetivo es el acompañamiento de un plato.

Uno de los parámetros más importantes dentro de las salsas, es la consistencia de la misma, ya que esta puede ser líquida como espesa, dependiendo del modo de su utilización (7).

En cuanto a la clasificación de la salsa, en las últimas décadas, esta se ha limitado a dos grupos: salsas frías y salsas calientes, las cuales a su vez se subdividen en salsas blancas y salsas oscuras (7).

1.2.2. Proceso de elaboración

El proceso de elaboración de la salsa de champiñones que se va a mejorar, es el mencionado en la tesis “Desarrollo de un aderezo para carnes a base de Champiñones y su estudio de penetración de calor.” (8), el cual se describe a continuación:

Recepción de Materiales.-

Se reciben los champiñones frescos provenientes de la cosecha, así como la leche en polvo, especias, preservantes, almidón y pectina para luego ser utilizados en el proceso.

Selección y Lavado.-

El champiñón fresco es clasificado manualmente eliminando los champiñones con defecto de color, estos a su vez son dirigidos por una banda transportadora con vibración hacia una lavadora vibratoria donde son lavados con agua potable tratada para reducir su carga microbiana.

Troceado.-

En esta etapa del proceso, los champiñones son troceados en rodajas manualmente. El grosor de las rodajas no debe superar los 3 mm de espesor.

Blanqueo.-

Los champiñones son sometidos a un proceso de escaldado con la finalidad de evitar su pardeamiento, para esto son sumergidos en agua a una temperatura de 100°C durante 3 minutos.

Inmersión y Reposo.-

En esta etapa, los champiñones provenientes del blanqueo son sumergidos en una salmuera (33.3% de sal y 0.33% de ácido ascórbico) con una temperatura de 70°C y dejados en reposo por un mínimo de 24 horas hasta ser utilizados.

Pasteurización.-

En esta etapa, los champiñones sin la salmuera, las especias y la mezcla de pectina y leche son sometidos a cocción en una marmita con agitación constante, una vez que la temperatura llegue a 70°C se agrega la mezcla de almidón y leche y se continua la cocción hasta llegar a 20 minutos para así completar la pasteurización. Posteriormente, se procede a agregar los preservantes ácido cítrico, benzoato de sodio y sorbato de potasio.

Envasado.-

El producto obtenido es envasado en caliente a una temperatura de 90°C en frascos de vidrio de 250 gr.

Etiquetado y Almacenado.-

Finalmente el producto es etiquetado manualmente y es almacenado en las bodegas hasta su posterior despacho en camiones.

Debido a que el proceso de elaboración, recomendado por Rivadeneira (2009) (8), fue mayor de 24 horas, la presente tesis busca mejorar el proceso reduciendo el tiempo de elaboración.

1.2.3. Métodos de conservación utilizados para salsas.

Las técnicas de conservación aplicadas en los alimentos se basan en los siguientes principios: la reducción de la actividad enzimática, la eliminación del agua, la reducción del pH, la ruptura de los ácidos nucleicos, y la reducción de la carga microbiana (9).

Los alimentos como salsas, encurtidos y aderezos, por lo general dependen de su acidez para prevenir su

descomposición. Estos alimentos pueden partir de materia prima naturalmente acida, o pueden ser desarrollados añadiendo ácidos o combinando estos con alimentos ácidos, para lograr alcanzar la acidez adecuada. Para la salsa de champiñones se agregó en la formulación ácido cítrico para llegar a la acidez deseada (10).

Este tipo de alimentos pueden ser clasificados a su vez de acuerdo a su nivel de pH: los que poseen un pH inferior a 3.7 se consideran alimentos muy ácidos, los que poseen un pH entre 3.7 y 4.5 se consideran alimentos ácidos, los que poseen un pH superior a 4.5 hasta 5.3 se consideran alimentos de acidez media, los que poseen un pH superior a 5.3 se consideran alimentos de acidez baja (9). En el caso de la salsa de champiñones, se la define como un producto de acidez media, por lo cual se combinó con otros métodos de conservación.

A nivel general, las levaduras y los mohos son mucho más resistentes a la acción de concentraciones elevadas de

hidrogeniones que las bacterias; esto es debido a que la mayoría de las bacteria tiene su pH óptimo de desarrollo en la zona neutral y son incapaces de desarrollarse a pH inferiores a 4.5, mientras que las levaduras y los mohos tienden a desarrollarse óptimamente a un pH entre 5 y 6 e incluso pueden tolerar pH menores a 2 (9). Por tal motivo, se agregan aditivos como sorbato de potasio y benzoato de sodio para preservar el producto, tal como se lo realizó con la salsa de champiñones.

Los alimentos como las mermeladas, encurtidos y otras conservas tienen como etapa fundamental en correcto envasado del producto final, donde la formación de vacío es indicador de que la esta etapa del proceso se realizó correctamente. En productos como el tratado en esta tesis, el llenado se deberá hacer en caliente, el cual consiste en elevar la temperatura del producto a un mínimo de 70°C aproximadamente, introducirlo en un recipiente estéril, cerrarlo de manera que asegure la inocuidad del mismo y enfriarlo a una temperatura de 35°C.

1.2.4. Caracterización de la salsa de champiñones.

El producto a industrializar es denominado “salsa de champiñones”, el cual es utilizado como acompañamiento para carnes blancas y rojas. En la tabla 1 se presentan las principales características organolépticas que debe tener el producto.

TABLA 1

CARACTERIZACIÓN DEL ADEREZO

Color	Beige claro
Olor	Agradable
Sabor	A champiñones
Consistencia	Fluida

Elaborado por: Alejandra Rivadeneira, 2009

El producto a incluirse en el mercado, posee determinadas propiedades físico-química, las cuales se determinaron luego de realizarse los pertinentes análisis. Estas propiedades se muestran en la tabla 2.

TABLA 2
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO
Determinación del Porcentaje de Humedad	N° 925.10 de la AOAC	45.09%
Determinación del Porcentaje de Acidez	Método Volumétrico, titulación	0.41%
Determinación del Porcentaje de Proteínas por el método de Kjeldahl	N° 920.87 de la AOAC, Kjeldahl	3.67%
Potencial Hidrogeno (PH)	Método del Potenciómetro	4.56
Actividad de Agua (Aw)	Acualab Aw Meter	0.95
Determinación del Porcentaje de Grasa	N°920.39 de la AOAC, Soxhlet	2.8%

Elaborado por: Ma. Alejandra Rivadeneira, 2009

Para el desarrollo del presente proyecto se determinaron los siguientes objetivos los cuales ayudaron a mejorar la línea del proceso propuesto tal como se planteó inicialmente:

1. Realizar un estudio de impregnación de la sal en los champiñones.
2. Realizar un estudio de reutilización del agua de la salmuera para su uso en el proceso.
3. Optimización del proceso de pasteurización.
4. Determinar la capacidad real de producción de la planta, basándose en un estudio de mercado de introducción del producto.
5. Estimar los costos de la línea de proceso y establecer el flujo de caja para determinar la factibilidad del proyecto.

CAPITULO 2

2. OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO

Todo producto a nivel general necesita pasar por varios métodos para saber cuál es el adecuado y confiable, para dicho propósito la experimentación es la clave del éxito o el fracaso de este. Aunque ya se tenga un proceso, es necesario mejorarlo para que cumpla con todos los estándares previstos y evitando la mayor cantidad de error dentro de la producción.

A nivel del producto a fabricar (salsa de champiñones), también es necesario maximizar la eficacia de los procesos utilizados para su obtención, es decir que cumpla con las características requeridas por los consumidores en menor tiempo. Por tal motivo, es necesario realizar pruebas específicas en dos etapas de la manufactura: inmersión en salmuera (centrado principalmente en disminuir tiempo y recursos) y tratamiento térmico (en base de la textura de la materia prima), fundamentados en métodos aprobados nacionalmente (11).

2.1. Optimización de la utilización de la salmuera.

La salmuera es utilizada directamente en la materia prima, en una relación mayor a ésta, es por eso que desde el punto de vista de factibilidad se realizó un estudio de reutilización para tratar de minimizar su costo dentro del proceso. Para obtener un mejor proceso, se procedió a caracterizar la salmuera utilizada y la materia prima, logrando determinar los parámetros necesarios para ambos. Luego, se realizaron diseños experimentales y se optó por el más factible.

2.1.1. Caracterización de la salmuera y de los champiñones.

Como parte primaria en la experimentación, se procedió a realizar un pre tratamiento térmico a los champiñones, escaldándolos a 100°C, durante 3 minutos, para luego sumergirlos en una salmuera al 3%, con 0.33% de ácido ascórbico, tal como se indica en Rivadeneira (2009) (8).

Para determinar los parámetros físicos y químicos bajo los cuales se va a trabajar a lo largo de la experimentación, se procedió a realizar las respectivas pruebas por duplicado a los champiñones

macerados, utilizando las mismas condiciones que las descritas por Rivadeneira (2009) (8). Por lo tanto, el tiempo de maceración fue de 24 horas, utilizando ácido ascórbico al 0,33% y cloruro de sodio al 3,33% y envasando a una temperatura de 70°C manteniendo el producto expuesto a temperatura ambiente.

En la tabla 3 se muestran los resultados de los análisis realizados al los champiñones y a la salmuera después de las 24 horas.

TABLA 3
RESULTADOS EN LOS CHAMPIÑONES Y DE LA
SALMUERA A LAS 24 HORAS

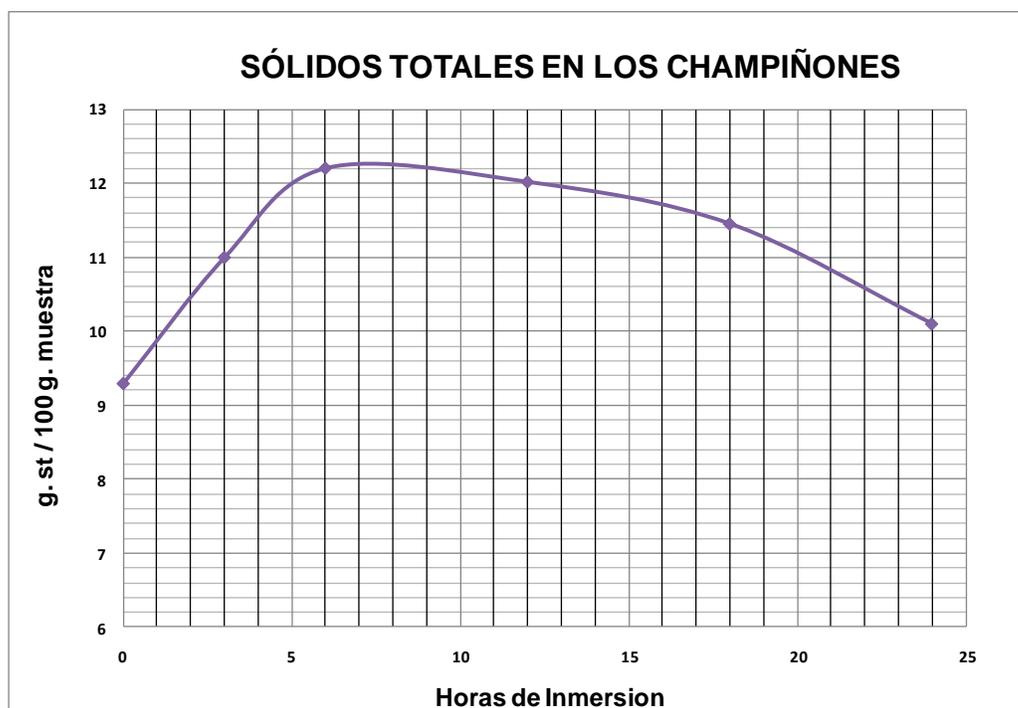
PRUEBA	MUESTRA	
	Champiñones	Salmuera
% solidos totales (g totales/100 gr)	9.66 +- 0.3	-
% humedad	90.35 +- 0.3	-
Aw	0.989 +- 0.004	-
pH	4.44 +- 0.2	4.29 +- 0.05

Elaborado por: Karina Chaucaá Castro, 2010

Con el fin de caracterizar los champiñones, se realizó un estudio de la ganancia de sal en la materia prima durante las 24 horas del proceso de maceración, para lo cual se tomó la ganancia de sólidos como punto de referencia. Se tomaron muestras por duplicado cada seis horas para su análisis, desde las hora 0 hasta la hora 24.

En la figura 2.1, se muestra el comportamiento de la variación de peso de la materia prima durante el transcurso de las 24 horas de maceración. Cabe recalcar, que durante las primeras 6 horas, la materia prima obtuvo una ganancia considerable de peso; esto se debe a que durante este tiempo, los champiñones estaban sometidos a temperaturas mayores que la temperatura normal por lo cual una vez llegado al equilibrio térmico, el flujo de sólidos siguió un curso normal hasta la finalización de esta etapa.

FIGURA 2.1
PRUEBAS DURANTE LAS 24 HORAS

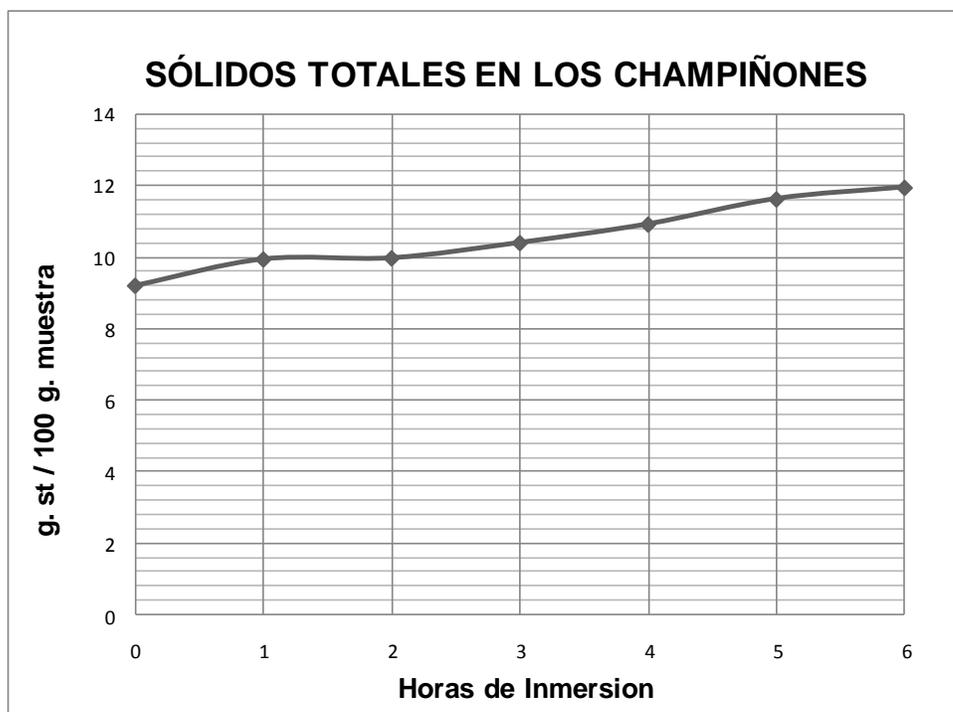


Acorde a los resultados obtenidos en las experimentaciones, se pudo establecer que en un punto, antes de la sexta hora, los champiñones llegan a ganar una cantidad de sal deseada. Por lo tanto, se realizaron nuevamente el mismo proceso de análisis, pero solo durante las 6 primeras horas del proceso de

maceración. Se tomaron muestras por duplicado de champiñones cada hora para su análisis, desde las hora 0 hasta la hora 6. En la figura 2.2, se muestra el comportamiento de la variación de peso de la materia prima durante el transcurso de las primeras 6 horas de maceración.

FIGURA 2.2

PRUEBAS DURANTE LAS PRIMERAS 6 HORAS



Estos resultados nos indican que los champiñones llegan a las condiciones de ganancia de pesa deseada entre la hora 2 y la hora 3, pero esto ocasionaría problemas organolépticos en el producto final, ya que su coloración no permanece invariable si no se lo somete por más tiempo al acido y su textura no se asemeja a la obtenida cuando se mantiene por 24 horas; mientras que en la hora 5, los champiñones cumplen con las características indicadas inicialmente.

Obtenidos los datos de las pruebas anteriores, se procedió a tomarlos como estándares para realizar las pruebas posteriores, y determinar su aceptación o no dentro del proceso (parámetros de aceptación), los cuales se muestra en la Tabla 4.

TABLA 4

PARÁMETROS DE ACEPTACIÓN DE LOS CHAMPIÑONES Y DE LA SALMUERA

PARAMETROS ESTABLECIDOS	MUESTRA	
	Champiñones	Salmuera
% solidos totales (g totales/100 gr)	> 9.3	-
% humedad	< 91%	-
Aw	< 0,991	-
Tiempo	< 5 horas	-
pH	4.44 +- 0.2	4.29 +- 0.05

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

2.1.2. Estudio de impregnación de la sal en los champiñones.

Acorde a lo establecido en Rivadeneira (2009) (8), la maceración de los champiñones es la etapa dentro del proceso que mayor tiempo requiere, por lo cual se realizó un estudio en base a la

variables de las cuales depende esta etapa y determinando el más factible en base a costo y tiempo de proceso.

Como parte primaria en la experimentación, se establecieron las variables independientes de las cuales depende que los champiñones lleguen a las características finales deseadas. El color característico de la materia prima y la ganancia de sal, son los factores de que establecieron como dependiente en este estudio. Para esto, se realizaron dos diseños de experimentos por separado y se los comparó con el tratamiento de maceración inicial.

Como primera parte, para mantener el color característico de los champiñones se estableció que tanto el tipo de ácido utilizado, como la concentración del mismo son los factores que intervienen, ya que estos evitan el pardeamiento del mismo. De acuerdo con publicaciones científicas, el ácido cítrico (12) y el ácido ascórbico (8) son los dos tipos de ácido que se pueden utilizar para este proceso. Para las concentraciones se establecieron los valores de 0,33%(8), 0,5%(12) y 1%(13), acorde investigaciones hechas. Para

el desarrollo de esta experimentación, se mantuvieron las demás condiciones del proceso sin modificación alguna, de la misma forma que los pre-tratamientos.

En la tabla 5 se muestran pruebas a las cuales se someterán los champiñones.

TABLA 5
DISEÑO DE EXPERIMENTAL 1

DISEÑO DE EXPERIMENTO		
CONDICIONES	TIPO DE ÁCIDO	CONCENTRACIONES
24 horas Envasado a T=70°C Mantenido a Temperatura ambiente durante 3 días	ÁCIDO CÍTRICO	0,33%
		0,50%
		1,00%
	ÁCIDO ASCÓRBICO	0,33%
		0,50%
		1,00%

Se realizaron análisis de humedad y de pH a las diferentes pruebas para compararlas con los resultados iniciales (Tabla 4). El análisis de humedad se lo realizó con un medidor de humedad Kern&Sohn GMBH, del cual se obtuvieron los valores de humedad y se

calcularon los sólidos ganados mediante diferencia de pesos. El análisis de PH se lo realizó por duplicado, acorde a la normativa ecuatoriana (8), con un pH-metro de punzón, y se determinó el pH promedio para el análisis de resultados.

En la tabla 6 se muestran los resultados de los análisis realizados a los champiñones, acorde a las condiciones indicadas en la tabla 5.

TABLA 6
CARACTERIZACIÓN DE LOS CHAMPIÑONES LUEGO
DE LA INMERSIÓN EN SALMUERA

CHAMPIÑONES DESPUÉS DE INMERSIÓN			
Ácido utilizado	Ácido Ascórbico		
% Ácido	0,33%	0,50%	1,00%
% sólidos	8.85% +- 0.04	8.67% +- 0.05	7.66% +- 0.03
% Humedad	90.98% +- 0.03	90.99% +- 0.04	92.11% +- 0.02
pH	4.8 +- 0.01	4.58 +- 0.02	3.7 +- 0.02
Ácido utilizado	Ácido Cítrico		
% Ácido	0,33%	0,50%	1,00%
% sólidos	8.11% +- 0.06	8.82% +- 0.04	7.7% +- 0.01
% Humedad	91.86% +- 0.06	90.74% +- 0.04	91.89% +- 0.01
pH	4.38 +- 0.03	4.03 +- 0.06	3.4 +- 0.04

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

Como primer paso, se descartaron todas las pruebas cuyo tipo de ácido utilizado fue el ácido cítrico debido a que estas habían perdido su color característico luego de los 3 días de prueba (Apéndice A). Posteriormente, se compararon las tres muestras en las que se utilizó ácido ascórbico, de las cuales se descartó la que tenía 1% de ácido ascórbico puesto que el pH era demasiado alta en relación a la muestra original (0.50% en relación al 0.19% del inicial). Finalmente, para elegir entre las dos posibles muestra, se consideró la pérdida de la ácido ascórbico debido al proceso térmico al cual se someterán los champiñones, por lo cual se descartó la prueba de 0,33% de ácido ascórbico, optando por la muestra al 0,5%.

Como segunda parte, se identificó que el tiempo requerido para que los champiñones tengan la concentración de sal deseada, dependen tanto del porcentaje de sal utilizada, como de la temperatura a la cual son tratados. Acorde a publicaciones científicas, se procedió a utilizar concentraciones al 3,33% (8),

1,00% (12) y 0,24% (14); y para el caso de las temperaturas se optó por 100°C (12), 70°C (8) y 38 °C (15).

Para el desarrollo de esta experimentación, se trabajaron con los parámetros elegidos en el diseño de experimentos anterior manteniendo los pre-tratamientos sin modificación alguna. En la tabla 7 se muestran los diferentes tratamientos a los cuales se someterán a los champiñones y las condiciones de ese estudio.

TABLA 7

DISEÑO EXPERIMENTAL 2

DISEÑO DE EXPERIMENTO		
Acido	% Sal	Temperaturas
0,5% Acido Ascorbico	3,33%	100
		70
		38
	1,00%	100
		70
		38
	0,24%	100
		70
		38

Se realizaron análisis físicos y químicos de humedad, pH y Aw tal como se detalló anteriormente, y el tiempo de determinó mediante

las pruebas de sólidos totales realizados a distintos tiempo. La temperatura del proceso se la controló utilizando un termómetro manual.

En la tabla 8 y 9 se muestran los resultados de los análisis realizados a los champiñones y a la salmuera respectivamente, acorde a las condiciones indicadas en la tabla 7.

TABLA 8
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS A LOS
CHAMPIÑONES

CARACTERIZACIÓN DE LOS CHAMPINONES DESPUÉS DE INMERSIÓN EN SALMUERA						
% SAL	T °C	% solidos	% Humedad	pH	Aw	Tiempo
3,33%	100	10.51% +- 0.13	89.32% +- 0.03	4.32 +- 0.07	0.978 +- 0.001	13 +- 2
	70	10.39% +- 0.08	89.7%+-0.07	4.63 +- 0.04	0.984 +- 0.01	45 +- 3
	38	9.20% +- 0.03	90.54% +- 0.06	4.51 +- 0.07	0.985 +- 0	240 +- 0
1,00%	100	9.26% +- 0.04	89.15% +- 0.06	4.36 +- 0.06	0.987 +- 0.001	80 +- 3
	70	8.86% +- 0.06	91% +- 0.07	4.455 +- 0.06	0.992 +- 0.002	110 +- 7
	38	8.16% +- 0.01	91.96% +- 0.01	4.44 +- 0.07	0.992 +- 0.001	240 +- 0
0,24%	100	8.32% +- 0.	91.62% +- 0.02	4.53 +- 0.07	0.992 +- 0.002	180 +- 8
	70	7.06% +- 0.01	92.88% +- 0.01	4.54 +- 0.07	0.995 +- 0	240 +- 0
	38	-	-	-	-	-

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

TABLA 9
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN LA
SALMUERA

pH EN LA SALMUERA LUEGO DE LA INMERSIÓN		
% SAL	Temperatura	pH
3,33%	100	3.95 +- 0.01
	70	4.13 +- 0.01
	38	4.24 +- 0
1,00%	100	4.26 +- 0
	70	4.37 +- 0.01
	38	4.37 +- 0
0,24%	100	4.48 +- 0
	70	4.54 +- 0.01
	38	-

Elaborado por: Karina Chauca Castro, 2010

Luego de haber realizado los análisis respectivos y de haber comparado los resultados con los parámetros obtenidos en la tabla 4, se descartaron las siguientes pruebas:

3,33% sal a 38°C: Se descartó por requerir alto tiempo de proceso

1,00% sal a 70°C: Se descartó por no cumplir con los parámetros de %sólidos, %humedad y A_w

1,00% sal a 38°C: Se descartó por no cumplir con los parámetros de %sólidos, %humedad, Aw; y por requerir alto tiempo de proceso.

0,24% sal a 100°C: Se descartó por no cumplir con los parámetros de % sólidos, %humedad y Aw

0,24% sal a 70°C: Se descartó por no cumplir con los parámetros de %sólidos, %humedad, Aw; y por requerir alto tiempo de proceso

0,24% sal a 38°C: No se realizó esta prueba, puesto que a mejores condiciones no se llegó a obtener un producto acorde a las necesidades, además que según la bibliografía este proceso demoraría un tiempo mayor al establecido en el límite.

Por lo tanto, las pruebas que cumplieron con los parámetros adecuados (tabla 4) fueron: 3,33% sal a 100°C, 3,33% sal a 70°C, 1,00% sal a 100°C. Posterior a esto, se realizó la prueba de blanqueo en las tres condiciones establecidas anteriormente. De estas tres pruebas, se descartó la primera (3,33% sal a 100°C), puesto que al segundo día presentó un cambio de coloración.

Finalmente, se determinó cual es el más factible en relación a costo de producción, y de esta forma eligió el de mayor conveniencia.

Para calcular el costo de producción se tomó en cuenta el gasto energético (costo de consumo eléctrico) y el valor de materia prima, (excepto del ácido, ya que es el mismo porcentaje para todas las pruebas).

Se calcula el calor requerido en cada una de las etapas del proceso, para lo cual se consideró que cada prueba consistía en dos etapas distintas y requerían energía. La primera el gasto energético para elevar la salmuera a la temperatura adecuada, y la segunda la cantidad de energía requerida para mantener la salmuera a dicha temperatura durante un tiempo específico. Se consideraron los resultados obtenidos anteriormente de manera experimental dentro de los cálculos (Ver tabla 10).

TABLA 10

RESULTADOS OBTENIDOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL 2

Prueba	% SAL	Temperatura Inicial	Temperatura Final	Tiempo de exposicion de los champiñones (h)	Energía Requerida (KW/h)
1	3,33%	298	343	0,75	13.451,2
2	1,00%	298	373	1,33	22.409,2

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

Según los cálculos realizados para establecer la prueba con menor consumo de energía, se determinó que a un 3.33% de sal a T de 70°C, se obtiene un proceso de menor costo al tener un menor tiempo de consumo energético y menos cantidad de requerimiento del mismo. (Apéndice B).

Tomando en cuenta, el costo de la materia prima, se establece que no existe una diferencia significativa, puesto que el costo del ácido y de los champiñones es el mismo en ambos casos, y el costo de la sal, al ser este económico, no representa mayor gasto que el de la energía eléctrica, cuya diferencia entre ambos procesos si es notable.

2.1.2. Estudio de reutilización de la salmuera

Una etapa importante en la obtención del producto final, es la inmersión en salmuera de los champiñones. En esta técnica, normalmente, una solución de salmuera no suele volver a utilizarse, por lo cual, esta solución puede ser considerada como un desecho industrial, que incrementa considerablemente los costos de producción. Como forma de mejorar el proceso, se planteó el reutilizar esta solución proveniente de la etapa de inmersión de los champiñones. No obstante, para proceder con este proceso se realizaron estudios previos y se utilizó una tecnología adecuada (16).

El objetivo de este trabajo fue estudiar las modificaciones a las cuales se somete una solución de salmuera cuando se utiliza sucesivamente. La relación Champiñón:Solución también se consideró en el estudio, pero desde el punto económico y ambiental, la menor relación es la más conveniente, por lo cual no se tomó en cuenta la mayor relación (1:2). Los cambios en las

propiedades físicas de la salmuera (sólidos solubles, actividad de agua, pH, conductividad eléctrica, densidad), así como los cambios en la composición de los champiñones fueron controlados, con el fin de mejorar el desarrollo del proceso y establecer si es factible o no aplicarlo a nivel industrial.

INMERSIÓN EN SALMUERA

Los champiñones fueron sumergidos en una solución de salmuera al 3.33% de sal y 0.5% de ácido ascórbico, durante 40 minutos a una temperatura de 70 °C. El tiempo de inmersión en la solución fue seleccionado basado en los resultados obtenidos en anteriores estudios (Tabla 10). Una vez obtenidos los champiñones, la salmuera fue filtrada para eliminar cualquier residuo, y se realizaron los análisis respectivos a cada uno. Antes de reutilizar la salmuera, se la agregaba ácido ascórbico nuevamente debido a la pérdida del mismo durante el proceso.

ANÁLISIS

Se realizaron análisis físicos y químicos para las rodajas de champiñones y para la solución de salmuera después de cada ciclo. Los análisis se realizaron por triplicado. La media y la desviación estándar fueron calculadas.

Durante este estudio, se tomaron como referencia ciertos parámetros para el control de la salmuera, estos fueron: conductividad eléctrica, resistividad, sólidos totales disueltos, pH, los cuales fueron medidos utilizando el multiparámetro de aguas marca "ORION 5 star", acidez, el cual fue obtenido utilizando el método volumétrico por titulación, y densidad, utilizando un medidor de densidad.

Para los champiñones se analizaron: Aw, humedad, sólidos totales, pH y acidez. La Aw fue medida utilizando el medidor de Aw marca "AQUA LAB". El análisis de humedad se lo realizó con un medidor de humedad KERN&SOHN, del cual se obtuvieron los valores de humedad y los sólidos totales. El análisis de PH se lo realizó por

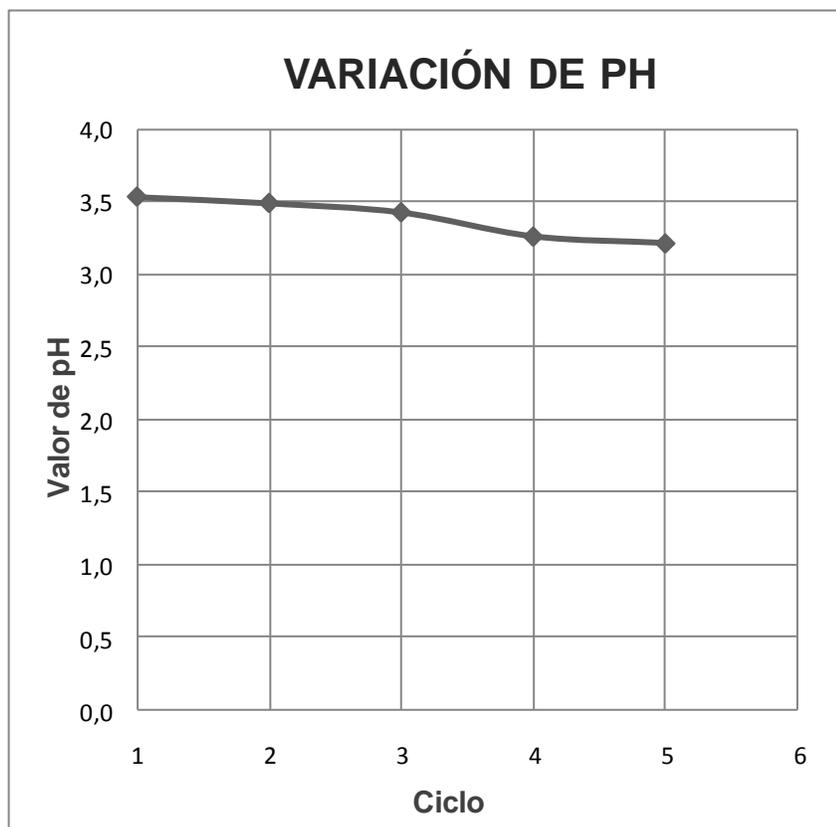
triplicado, acorde a la normativa ecuatoriana (8), con un pH-metro portátil de punzón, y se determinó el pH promedio para el análisis de resultados. El valor de acidez fue obtenido utilizando el método volumétrico por titulación.

Como resultado de la inmersión de los champiñones en la salmuera, se observan cambios tanto físicos como químicos en ambas partes. Por lo cual a continuación se analizan estos cambios producidos durante la reutilización de la salmuera en cada uno de los ciclos.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de los análisis de la salmuera se puede observar en la tabla la variación de pH después de cada ciclo. En esta etapa, se observa que a medida que se vuelve a utilizar la salmuera, esta baja su pH, debido al aumento en la concentración de iones de hidronio en la solución. En la figura 2.3 se muestran los resultados de los análisis.

FIGURA 2.3

RESULTADO DE PH EN LA SALMUERA



La conductividad eléctrica se define como la capacidad que tiene un cuerpo de permitir el paso de la corriente eléctrica a través de sí. En medios líquidos, como el caso de la salmuera, esta está relacionada con la presencia de sales, cuya disociación genera

iones positivos y negativos capaces de transportar la energía eléctrica si se somete el líquido a un campo eléctrico. Al analizar esta propiedad podemos observar una disminución en la misma, lo cual nos indica una pérdida de sales después de cada prueba. En la figura 2.4 se muestran los resultados de los análisis.

FIGURA 2.4
RESULTADOS DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA
EN LA SALMUERA



De igual forma, se analizó la resistividad de la salmuera. La cual, contrario a la conductividad eléctrica, incrementó después de cada ciclo, aunque de manera casi imperceptible. Esto nos confirma que existe una pequeña disminución en la capacidad del paso de energía eléctrica, al haber un incremento en la resistividad. En la figura 2.5 se muestran los resultados de los análisis.

FIGURA 2.5
RESULTADOS DE RESISTIVIDAD EN LA SALMUERA



La densidad, luego de cada ciclo, no muestra una variación significativa. Los análisis demuestran que ese parámetro, no es determinante como factor de referencia para establecer si es posible o no reutilizar la salmuera. En la figura 2.6 se muestran los resultados de los análisis.

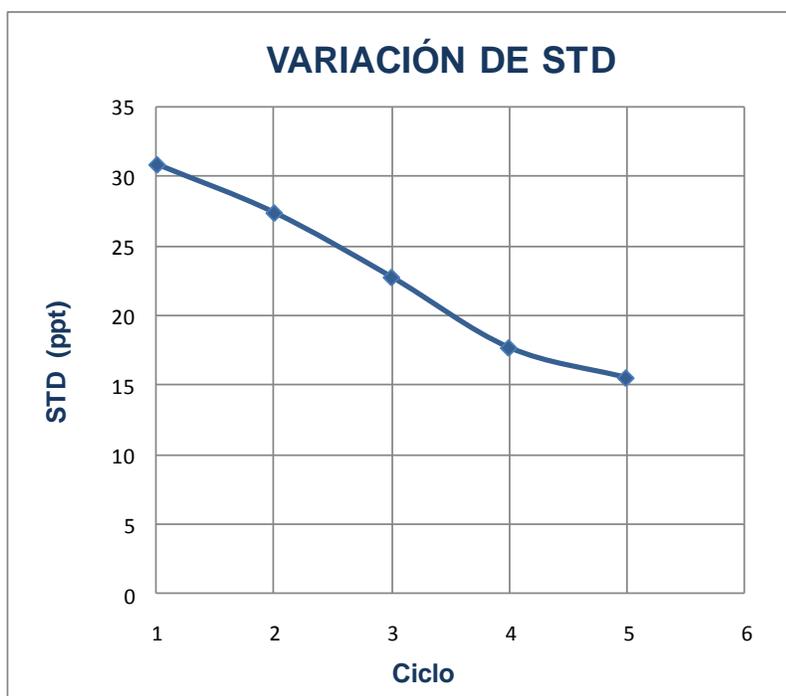
FIGURA 2.6
RESULTADOS DE DENSIDAD PARA LA SALMUERA



Un factor importante que se analizó para determinar la reutilización de la salmuera son los sólidos totales disueltos (STD). Los STD son el conjunto de sustancias orgánicas e inorgánicas contenidas en una solución líquida; este es un parámetro que se utiliza para determinar la calidad del agua, debido a que evalúa el peso total de los minerales presentes en el agua por unidad de volumen. Los resultados obtenidos demostraron que la salmuera tiene una alta pérdida de STD, demostrando la disminución de sales debido a la transferencia que hay desde esta hasta los champiñones. En la figura 2.7 se muestran los resultados de los análisis.

FIGURA 2.7

RESULTADOS DE STD EN LA SALMUERA

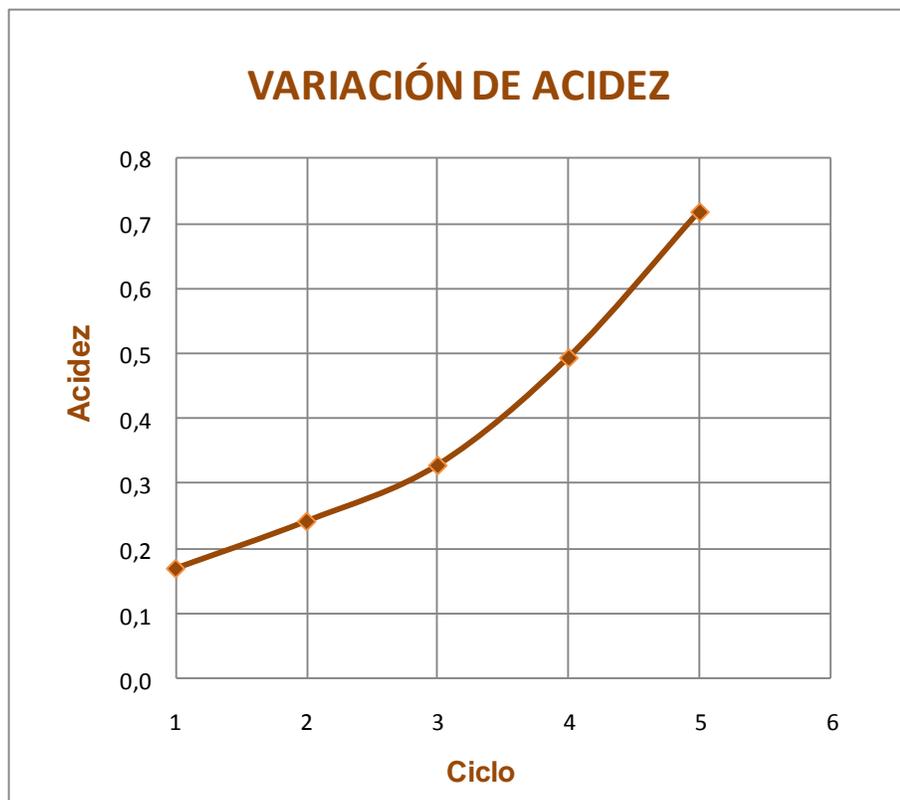


De los parámetros analizados, el de mayor variación fue el de acidez. El grado de acidez nos indica el contenido de ácidos libres que existe en la solución. Una vez realizados los cálculos, obtuvimos los resultados expresados como porcentaje del ácido predominante, en este caso, del ácido ascórbico. Tal como se

puede observar en la figura 2.8, existe un incremento en la acidez luego de cada ciclo. Esto se debe a la continua degradación que sufre el ácido ascórbico debido a las condiciones de temperatura y oxígeno, facilitando su oxidación a ácido dehidroascórbico, que es mucho menos estable que el ácido ascórbico, por lo que se hidroliza con gran facilidad para producir ácido 2, 3 dicetogulónico, que posteriormente puede degradarse por descarboxilación. Cabe recalcar que ni el ácido 2, 3 dicetogulónico, ni sus productos de degradación, tienen actividad como vitamina C, perdiendo su efecto de blanqueo.

FIGURA 2.8

RESULTADOS DE ACIDEZ PARA LA SALMUERA

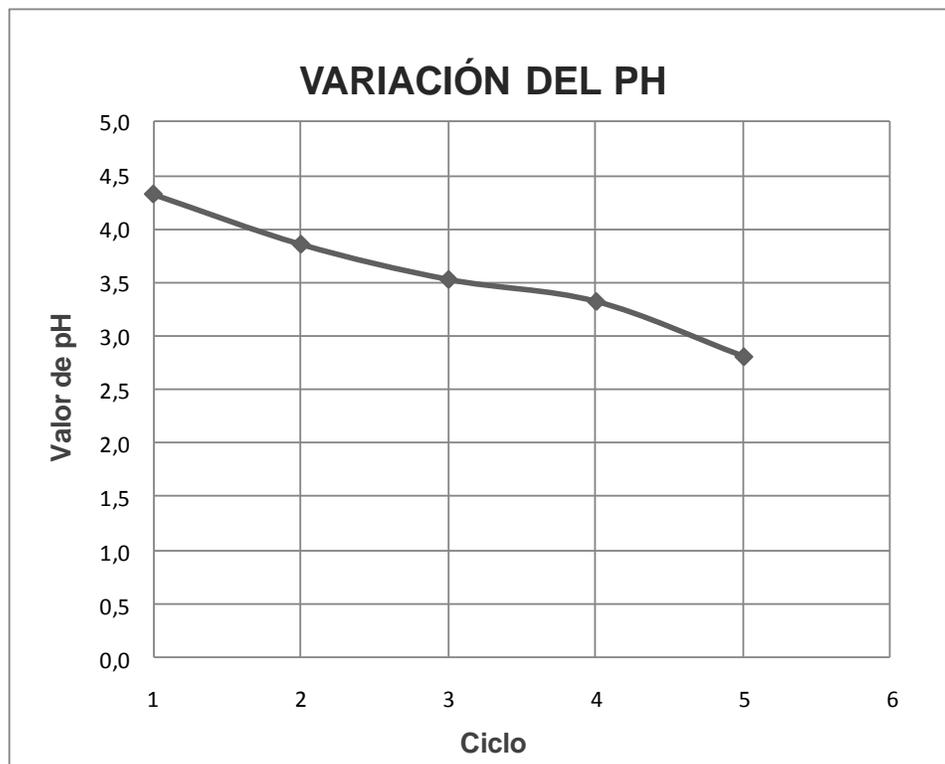


Así mismo, se tomaron en cuenta los resultados de los champiñones como referencia para determinar hasta qué punto es reutilizable la salmuera. El factor de pH es uno de los de mayor alteración luego de cada ciclo. En la figura 2.9 se puede observar la

variación luego de cada ciclo, en donde las últimas pruebas muestran valores muy por debajo del inicial.

FIGURA 2.9

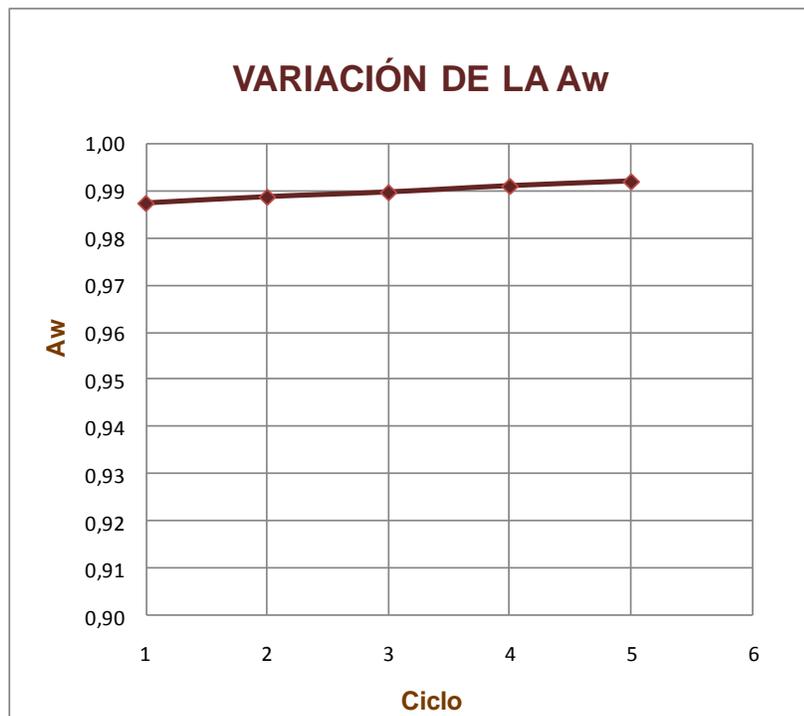
RESULTADOS DE PH PARA LOS CHAMPIÑONES



La A_w es la habilidad de las moléculas de agua para escapar de la fase líquida a la fase vapor. Esta habilidad está definida como la relación entre la fugacidad del agua en la muestra y la fugacidad

del agua pura en estado estable. Al analizar ese parámetro en los champiñones se observó un aumento en su valor de manera irregular. En la figura 2.10 se observa dicha variación.

FIGURA 2.10
RESULTADOS DE AW PARA LOS CHAMPIÑONES

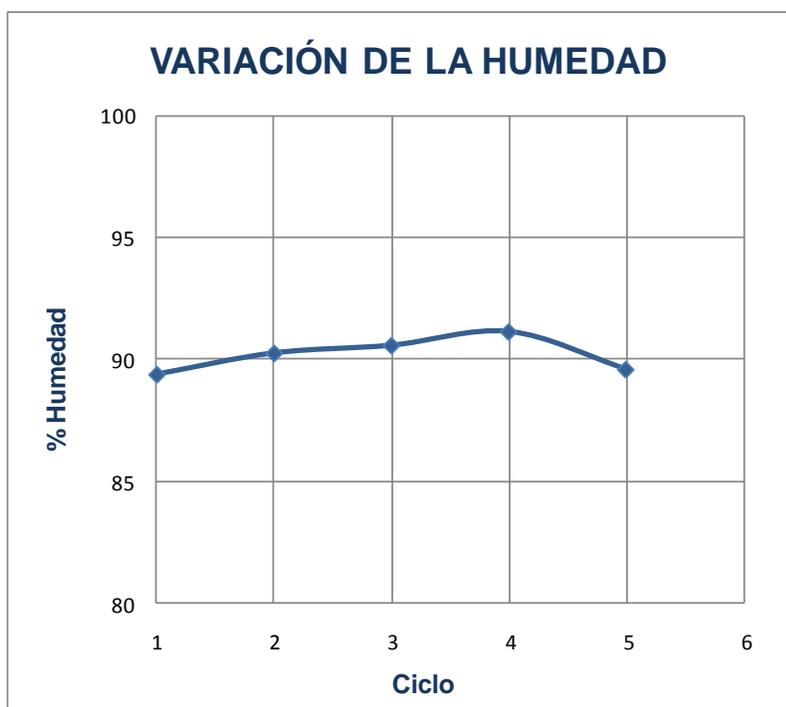


Dentro de los parámetros que se estudiaron, se consideró la humedad en términos de porcentaje. En la figura 2.11 se observa la variación de esta, la cual muestra un comportamiento irregular de

manera creciente hasta el ciclo 4. En el quinto ciclo existe una disminución en su valor.

FIGURA 2.11

RESULTADOS DE HUMEDAD EN LOS CHAMPIÑONES



De igual manera se procedió a analizar el contenido de sólidos totales en los champiñones. Estos, contrario a la humedad, muestran un decrecimiento gradual hasta el ciclo 4, pero así como sucede en el caso anterior, en el quinto ciclo se observa una

variación al existir un aumento en los ST. En la figura 2.12 se puede observar este comportamiento.

FIGURA 2.12
RESULTADOS DE SÓLIDOS TOTALES EN LOS CHAMPIÑONES



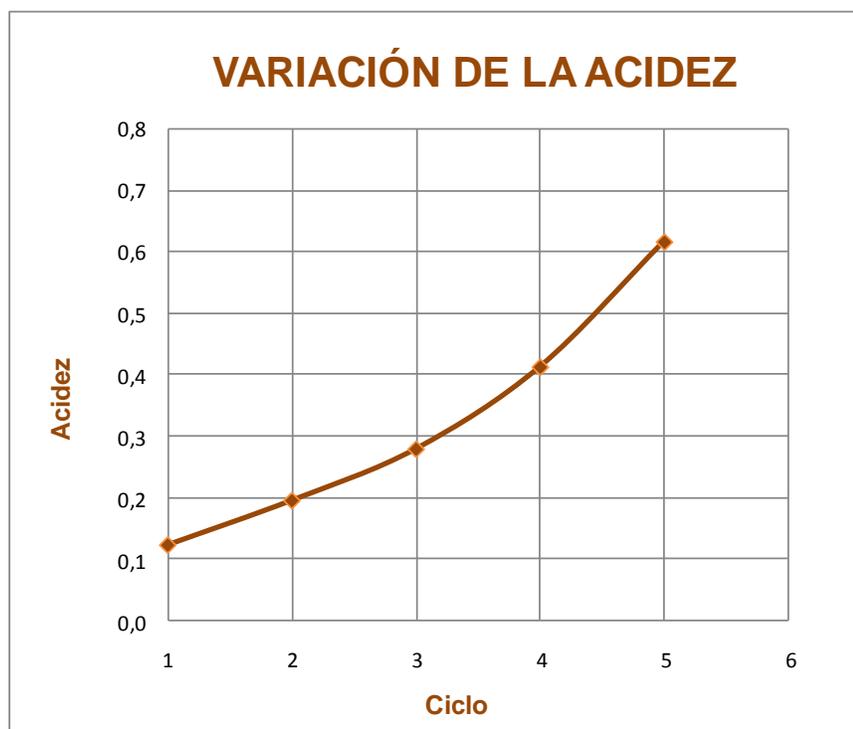
Así como se realizó en la salmuera, se analizó la acidez en los champiñones. Este parámetro fue el que mostró mayor variación en relación a los demás. En la figura 2.13, en cada ciclo, podemos

observar el incremento en el cual los valores llevan a quintuplicar el valor inicial.

Cabe recalcar que esto se debe no solo a la presencia del ácido ascórbico contenido en la solución salina, sino que también a los productos resultantes de la degradación del mismo. Este factor es tomado como primordial al momento de establecer hasta qué punto es reutilizable la salmuera.

FIGURA 2.13

RESULTADOS DE ACIDEZ EN LOS CHAMPIÑONES



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Tal como se han observado en los resultados, existen ciertas características tanto de los champiñones como en la salmuera que demostraron tener una mayor variación en relación a las demás.

Para determinar hasta qué punto es reutilizable la salmuera, se consideraron los parámetros de aceptación de los champiñones establecidos en la tabla 4. Al compararse estos valores, tanto la humedad como los sólidos totales mostraron estar acorde hasta el ciclo 3, mientras que en el caso de la A_w fue hasta el ciclo 4. Para el caso del pH y de la acidez, que fueron los de mayor variación, no existe una referencia específica, por lo que el análisis de la salmuera determinó el resultado final.

Al analizar los parámetros de la salmuera, la densidad y la resistividad no mostraron cambios significativos dentro del proceso, por lo cual no son consideradas para establecer un resultado. Al analizar el pH se establece una variación máxima del 0.1 tomando como referencia la normativa ecuatoriana (8), para el caso de la acidez, se tomó como máximo permitido el valor de 0.33%, el cual es el valor de la acidez inicial de la salmuera, para los STD y la conductividad eléctrica, al no haber referencia se sugirió una variación hasta del 30% en sus valores. Por lo tanto, todos los

análisis mencionados anteriormente dan como resultados una aceptación hasta el ciclo 3.

Finalmente, una vez obtenido los resultados de ambas partes, se concluye que la salmuera es reutilizable hasta el ciclo 3, puesto que hasta este punto se logra obtener un producto acorde a lo establecido y la salmuera es apta para ser utilizada dentro del proceso.

2.2. Optimización del proceso térmico.

Para optimizar el tratamiento térmico, se tomó como referencia la variación de la textura que sufren los champiñones a lo largo del proceso. Para esto se utilizó como equipo de medición el Texturómetro marca Brookfield, para obtener los datos necesarios y realizar los cálculos correspondientes.

2.2.1. Curvas de penetración de calor.

En el desarrollo del estudio de optimización del proceso se aplicó el método de Stumbo. Para llevar a cabo esto, se tomaron como datos primarios los obtenidos en las curvas de penetración de calor de la tesis Rivadeneira (2009), los cuales se presentan en la tabla 11 (8).

TABLA 11
DATOS OBTENIDOS DE LAS CURVAS DE PENETRACIÓN
DE CALOR

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
°T retorta	194	F
°T inicial	80,6	F
°T referencia	203	F
°T agua enfriamiento	77	F
fh1	20	min
fh2	16,8	min
Gbh	25	F
jc	1,28	
jh	1,18	
Tpi	2,4	min
Z	18	F

Elaborado por: Ma. Alejandra Rivadeneira, 2009

Para poder obtener los parámetros térmicos (D y Z) de textura en los champiñones, se realizaron pruebas a tres temperaturas diferentes: 80°C, 90°C y 100°C. Estas se hicieron por quintuplicado en cada punto para obtener un valor más exacto.

Las gráficas que se obtuvieron para 80°C (Figura 2.14), 90°C (Figura 2.15) y 100°C (Figura 2.16) se presentan a continuación:

FIGURA 2.14

DUREZA DE LOS CHAMPIÑONES A 80°C



FIGURA 2.15

DUREZA DE LOS CHAMPIÑONES A 90°C



FIGURA 2.16

DUREZA DE LOS CHAMPIÑONES A 100°C



Gráficamente, el tiempo de reducción decimal (D) es el considerado como el tiempo requerido para reducir una escala logarítmica (17). Por lo cual, una vez obtenidas las curvas para cada una de las temperaturas, se procedió a obtener el valor D para cada una de ellas.

En la tabla 12, se pueden observar los valores de D obtenidos para cada una de las temperaturas.

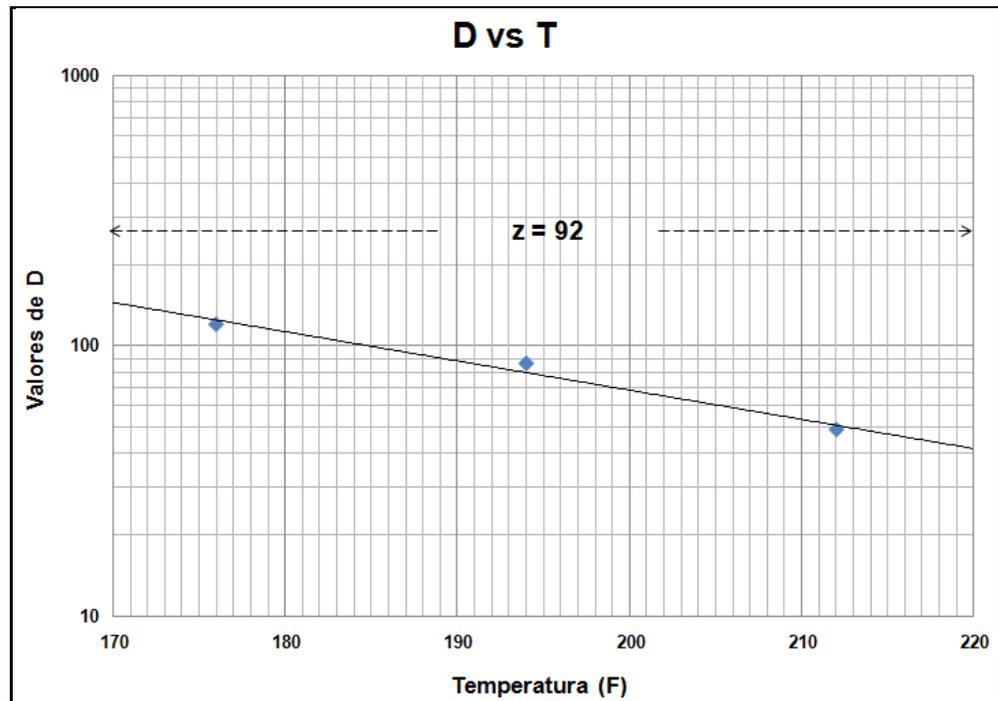
TABLA 12
VALORES DE DEN FUNCIÓN DE T

T (°C)	D
80	119
90	86
100	49

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

Con los datos obtenidos del tiempo de reducción decimal a diferentes temperaturas, se procedió a obtener el valor de z graficándolos en una escala logarítmica. En la figura 2.17 se puede observar la curva obtenida.

FIGURA 2.17
CURVA SEMILOG D vs T



El valor de Z se define como el incremento de la temperatura ($^{\circ}\text{C}$) necesarios para reducir 10 veces el tiempo de destrucción térmica, es decir para que la curva de destrucción térmica atraviese un ciclo logarítmico (17). Por lo cual, utilizando la gráfica se obtuvo un valor de Z de 92°F .

2.2.2. Parámetros de penetración de calor.

Con los datos obtenidos previamente, se procedió a realizar los cálculos correspondientes basándose en el método de Stumbo para curva rota (18).

Para determinar el valor de g se aplicó la ecuación 1.

$$g = [10]^{\left(\frac{1}{f_{h1}} \log(jI) - (f_{h1} - f_{h2}) \log(g_{bh}) - t\right)} \quad \text{Ec. 1}$$

Para obtener el valor del tiempo final del proceso se utilizó la ecuación 2.

$$t = f_{h1} \log\left(\frac{jI}{g_{bh}}\right) + f_{h2} \log\left(\frac{g_{bh}}{g}\right) \quad \text{Ec. 2}$$

Para poder analizar el factor de calidad en el proceso se procedió a obtener el valor de fh/U, utilizando el valor de g obtenido, en la tabla mostrada en el Apéndice C. De igual forma se procedió a obtener el valor de fh/U usando esta vez el valor de gbh en la tabla mencionada anteriormente.

Luego se calculó el valor de “U” mediante la ecuación 3, para poder calcular el valor de F mediante la ecuación 4. Este valor se lo define como un F en el centro geométrico.

$$U = \frac{f_{h2}}{(f_h/U)_g} + \frac{r(f_{h1} - f_{h2})}{(f_h/U)_{g_{bh}}} \quad \text{Ec. 3}$$

$$U = F \times Fi \quad \text{Ec. 4}$$

El valor de Fi se lo obtiene aplicando la ecuación 5

$$Fi = 10^{\frac{T_{ref}-Tr}{z}} \quad \text{Ec. 5}$$

Se calculó nuevamente el valor de fh/U utilizando la tabla mostrada en el Apéndice C, pero tomando como referencia los valores de gv y jv. Estos valores se obtuvieron de las ecuaciones 6 y 7 respectivamente.

$$g_v = 0.5 \times g \quad \text{Ec. 6}$$

$$j_v = 0.5 \times j \quad \text{Ec. 7}$$

Luego, se calculó el valor de “U” mediante la ecuación 3. Una vez calculado esto, se aplicó la ecuación 8, para hallar Fv.

$$U = Fv \times Fi \quad \text{Ec. 8}$$

Donde, el valor de Fi se lo obtuvo aplicando la ecuación 5.

Con los valores de F y Fv obtenidos previamente, se calculó F_{prom} mediante la ecuación 9.

$$\bar{F} = F + D \log \left(\frac{D + 10.92(Fv - F)}{D} \right) \quad \text{Ec. 9}$$

Finalmente, se aplicó la ecuación 10 para hallar la textura final de los champiñones presentes en la salsa elaborada, despejando el valor de Cf en la misma.

$$\text{Log} \frac{Co}{Cf} = \frac{\bar{F}}{D} \quad \text{Ec. 10}$$

2.2.3. Análisis del Proceso Térmico

Se realizaron varios análisis, variando tanto la temperatura inicial como la temperatura de la retorta. Los resultados se muestran en la tabla 13.

TABLA 13

**TABLA DE RESULTADOS DE TIEMPO DE PROCESO Y
TEXTURA**

T inicial (F)	T retorta (F)	Tiempo de proceso calculado (min)	Tiempo de proceso calculado (HH:MM:SS)	Tiempo sugerido de proceso (min)	% Retención de Textura
70	193	49,37	00:49:23	50	67,09%
70	194	46,40	00:46:24	47	66,52%
70	195	44,09	00:44:06	45	65,95%
70	196	36,60	00:36:36	37	65,38%
70	197	36,22	00:36:14	37	64,79%
70	198	35,82	00:35:50	36	64,20%
72	193	49,23	00:49:14	50	66,90%
72	194	46,26	00:46:16	47	66,31%
72	195	43,95	00:43:57	44	65,76%
72	196	36,46	00:36:28	37	65,18%
72	197	36,08	00:36:05	37	64,33%
72	198	35,68	00:35:41	36	64,00%
74	193	49,08	00:49:05	50	66,70%
74	194	46,12	00:46:08	47	66,14%
74	195	43,80	00:43:48	44	65,56%
74	196	36,32	00:36:20	37	64,98%
74	197	35,94	00:35:57	36	64,39%
74	198	35,54	00:35:33	36	63,79%

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

TABLA 13 (CONTINUACIÓN)

**TABLA DE RESULTADOS DE TIEMPO DE PROCESO Y
TEXTURA**

T inicial (F)	T retorta (F)	Tiempo de proceso calculado (min)	Tiempo de proceso calculado (HH:MM:SS)	Tiempo sugerido de proceso (min)	% Retención de Textura
76	193	48,94	00:48:57	49	66,51%
76	194	45,97	00:45:59	46	65,94%
76	195	43,66	00:43:40	44	65,36%
76	196	36,17	00:36:11	37	64,78%
76	197	35,80	00:35:48	36	64,19%
76	198	35,40	00:35:24	36	63,59%
78	193	48,79	00:48:48	49	66,32%
78	194	45,82	00:45:50	46	65,74%
78	195	43,51	00:43:31	44	65,16%
78	196	36,03	00:36:02	37	64,58%
78	197	35,66	00:35:40	36	63,98%
78	198	35,25	00:35:15	36	63,38%
80	193	48,59	00:48:36	49	66,12%
80	194	45,63	00:45:38	46	65,54%
80	195	43,32	00:43:20	44	64,96%
80	196	35,83	00:35:50	36	64,37%
80	197	35,46	00:35:28	36	63,78%
80	198	35,06	00:35:04	36	63,18%

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

Cuando se desea optimizar un proceso térmico como el establecido en esta tesis, se optan por parámetros que requieran un menor tiempo de proceso y retengan en mayor porcentaje la textura de los champiñones. Tal como se visualiza en la tabla 13, el menor tiempo es de 36 minutos, pero este tiempo se obtuvo en más de una oportunidad. Puesto que también se deseó mejorar a textura, se estableció que entre las diferentes temperaturas, al trabajar a una temperatura inicial de 80F y a una temperatura de proceso de 196 F, se obtiene una mejor retención de la textura de los champiñones a un mínimo tiempo de proceso.

CAPITULO 3

3. FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ADEREZOS

3.1. Producción a Nivel Industrial.

La industria de champiñones y derivados dentro del Ecuador es prácticamente terreno desconocido y de poca manufactura a pesar de que a nivel agrícola se produce una considerable cantidad de materia prima (742,705 kilos al año) (1) y que solo una pequeña porción de esta se destina a derivados y el resto se comercializa de la manera más natural (sea este fresco o enlatados).

A nivel industrial, la poca producción que alimentos procesados que se realizan con base de champiñones son combinaciones en donde este es un ingrediente del alimento terminado (atún con champiñones Marca Real, carne con champiñones marca Facundo, etc.) o simplemente como sopas instantáneas , lo que indica que aun es un elemento poco explotado y de gran potencial para su distribución y que permite crear

nuevas invenciones o llevar a nivel industrial recetas de antaño gracias a la nueva tendencia de salud y bienestar, de manera más específica al mercado de la comida gourmet.

Una de esas recetas de antaño mencionadas en el párrafo anterior es la salsa de champiñones, que hasta el día de hoy solo se puede encontrar preparada de forma tradicional (artesanal), y que tiene una fuerte aceptación dentro de las personas que disfrutan de la alta cocina; por lo cual al ser llevada a la industrialización no posee competencia directa, y tiende a convertirse en pionera dentro de la gama de productos creados en base a la ya mencionada materia prima.

3.2. Demanda a Nivel Nacional.

Para determinar la demanda de salsa a nivel nacional, se realizó un sondeo (encuesta) dentro de la población económicamente activa (7'675,000 PEA Ecuador), para determinar en base a ciertos datos recolectados (post – encuesta) la demanda inicial del producto tomando en cuenta el factor 0,05 que representa el porcentaje ideal de producción inicial de toda nueva fábrica.

ENCUESTA

Dado el mercado objetivo (PEA), se procedió a encontrar el tamaño de muestra siguiendo la siguiente fórmula estadística:

N= Tamaño de la Población

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1 – 0.05 = 0.95)

d = precisión (en este caso deseamos un 0.05)

Z= Nivel de Confianza para un 95%

n= número de muestras

TABLA 14

DATOS OBTENIDOS DE LA PEA

N=	7'676,500
p=	0,05
q=	0,95
z=	1,96
d=	0,05
p*q=	0,0475
z=	3,8416
d²=	0,0025

$$n = \frac{(7.676.500)*(3,8416)*(0,0475)}{(0,0025)*(7.676.500)*(3,8416)*(0,0475)} \quad \text{Ec. 11}$$

$$n= 400$$

Ya establecida la muestra se procedió a realizar las encuestas de lo cual se tomó en consideración la información necesaria para determinar la demanda. (Apéndice D)

ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

“Sexo Vs. Elección De Consumo De Salsa De Champiñones”

Se realizó 400 encuestas, tanto a hombres como mujeres, de una población con diferentes edades y ingresos. Al evaluar “Sexo” vs. “Consumiría una salsa hecha de champiñones”, utilizando el programa estadístico SPSS, se pudo establecer que el sexo influye en dicha decisión dando como dato peculiar que la aceptación es mayor en hombres, tal como lo indica la tabla 15.

TABLA 15

ENCUESTA: SEXO VS CONSUMIRÍA SALSA DE CHAMPIÑONES

SEXO VS CONSUMO DE SALSA DE CHAMPIÑONES		SEXO	
		hombre	Mujer
		Recuento	Recuento
Consumiría una salsa de champiñones	SI	180	142
	NO	27	32

El 87% de los hombres entrevistados indican una gran aceptación a consumir una salsa hecha a base de champiñones contra el 82% de las mujeres, dando a entender que existirá una fuerte demanda de parte de hombres como mujeres debido al producto.

Debido que se necesita conocer si es una información importante se analiza mediante la interpretación del chi cuadrado la significancia de analizar ambas variables cruzadas (sexo vs. Consumiría salsa de champiñones), utilizando el programa estadístico SPSS, tal como se indica en la tabla 16.

TABLA 16

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO DE PEARSON

		seleccionar sexo
Consumiría una salsa de champiñones	Chi cuadrado	2.065
	gl	1
	Sig.	.151

La prueba de chi-cuadrado de Pearson se realizó para determinar el grado de importancia del análisis. Al observar la tabla de chi cuadrado de Pearson se muestra una significancia es de 0.15, lo cual nos indica que el análisis de ambos datos es de absoluta importancia. Se debe indicar que se analizaron todas las variables para ver su influencia dentro de la demanda, es decir, si importan o no al momento de establecer la demanda, sin tener resultados positivos a excepción del descrito anteriormente.

DEMANDA REAL

Para establecer la demanda real se tomó como dato influyente la preferencia de consumo antes descrita, (se aclara que el dato del sexo se debe usar para determinar a que sector se puede enfocar más el producto y si tiene aceptación en los consumidores sean hombres o mujeres), ya que es una respuesta que pasó por muchos filtros (gusto por salsas, consumo de salsas, razones de consumo de salsas, etc.) y que arroja un resultado deseado y sin mucha dificultad, tal como se muestra en la tabla 17.

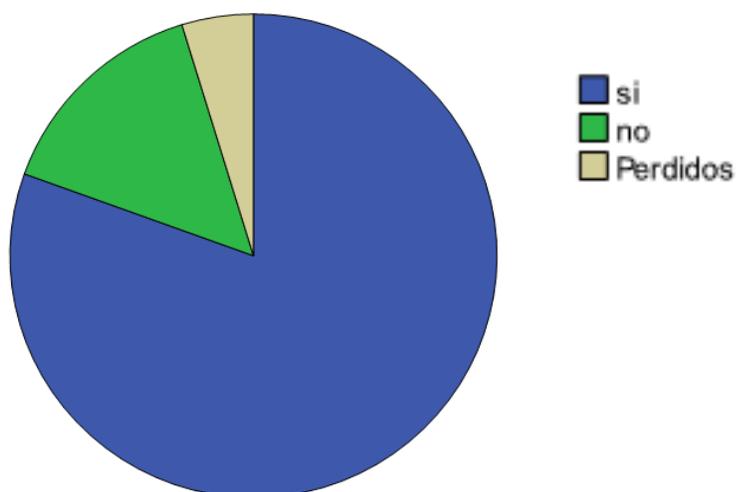
TABLA 17

ENCUESTA: CONSUMIRÍA UNA SALSA DE CHAMPIÑONES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	322	80.5	84.5	84.5
	No	59	14.8	15.5	100.0
	Total	381	95.3	100.0	
Perdidos del sistema		19	4.8		
Total		400	100.0		

FIGURA 3.1

ENCUESTA: CONSUMIRÍA UNA SALSA DE CHAMPIÑONES



Al observar la figura 3.1 podemos notar que existe un porcentaje del 4,8% que se los conoce como datos perdidos. Este indicador representa la población que no tiene ningún interés por el consumo de salsas de cualquier tipo (se excluyen automáticamente de nuestra población objetivo para cualquier estudio sobre salsas), y se puede evidenciar una fuerte demanda del producto ofrecido del 80,5%. Gracias a este dato, se calculó un número aproximado de la producción, al multiplicar el 80,5% por el PEA para determinar la demanda nacional dentro del mercado de las salsas. Además, como se

mencionó anteriormente, se toma el 5% de la demanda total, con lo cual da como resultado final una producción teórica de 308.979 frascos de salsa al mes.

Debido a que el cálculo anterior se basó solo en encuestas tomadas de forma aleatoria a un segmento de la población total, se evidenció solo el criterio de los potenciales competidores a un producto no analizado por sus sentidos (en el caso de la salsa de champiñones del sentido del gusto), de esta forma se tomó como referencia Rivadeneira 2009 (8), cuyos datos establecieron una aceptación favorable de este del 44% (se tomó en cuenta solamente los datos donde se indica la mayor aceptación frente a la prueba). Con este porcentaje, se procedió a realizar un análisis similar, tal como se estableció en el párrafo anterior que nos permitió obtener un segundo resultado final teórico de 168.883 frascos de salsa al mes.

Como se puede observar se obtuvieron dos demandas según dos tipos de análisis diferentes los cuales se procedió a promediar para encontrar la demanda total. Esto permitió un valor más preciso de la

demanda el cual se usó para nuestra producción real, que en total será de 238.931 frascos de salsa mensualmente.

3.3. Localización de la planta

Considerando como factor principal el requerimiento de materia prima para la producción, se estableció como ubicación primaria la Región Sierra para la planta procesadora, dado a que esta zona es la única en la cual se han identificado cultivos de champiñones. Esto se debe a que las condiciones climáticas y los suelos están acorde a los requisitos necesarios para el desarrollo de este tipo de seta.

Para determinar la localización de la planta más adecuada, se utilizó el método de factores ponderados, así se establecería una posible ubicación al elegir la opción con mayor puntuación obtenida.

Para este proceso se dio valores acorde al cumplimiento o no de los requerimientos establecidos, con lo cual se calificó tal como lo indica la tabla 18.

TABLA 18
CALIFICACIONES PARA EL MÉTODO DE FACTORES
PONDERADOS.

Calificación			
Excelente	5	Buena	3
Muy Buena	4	Regular	2

3.3.1. Estudio de Macrolocalización.

Para la determinación de la zona en la cual se ubicará la planta, se consideraron las provincias en las cuales se cultiva la materia prima así como otros factores considerados de suma importancia para mencionado objetivo, tales como:

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA: El cual es el factor de mayor prioridad al momento de considerar una ubicación para la planta, por lo que se requiere un lugar estratégico para obtenerla con una mayor factibilidad.

PROXIMIDAD A LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN: Se requiere hallar una ubicación estratégica para facilitar la entrega del producto a los principales distribuidores del país.

DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS: En todas las fábricas donde se elaboren productos alimenticios el uso de Servicio Básicos es indispensable, en este caso la disponibilidad de agua potable a toda hora es esencial ya que el producto en cuestión es un alimento altamente perecible.

COSTO DE ADQUISICIÓN Y CONSTRUCCIÓN: Los valores entre los que ostenten los terrenos y materiales de construcción donde se encuentre la Planta deben ser tomados en cuenta para abaratar los gastos por infraestructura de la Empresa.

DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA: El lugar debe poseer de una importante disponibilidad de mano de obra o debe encontrarse cercano a comunas u otros cantones de donde se pueda contar con esta en caso de un aumento de la demanda para así poder cumplirla.

ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD: este índice muestra que tan competitivo es el territorio en relación a los demás. Da una idea

de la facilidad para el desarrollo de una empresa en ese lugar y es determinado por el Consejo Nacional para la reactivación de la Producción y la Competitividad (CNPC).

En la tabla 19 se muestra el análisis que se realizó mediante el método de factores ponderados.

TABLA 19

PONDERACIÓN DE NIVEL DE PROVINCIAS

PONDERACION A NIVEL DE PROVINCIA						
Factores	Carabí	Imbabura	Tungurahua	Cotacachi	Pichincha	Ponderación
Disponibilidad de la materia prima	5 150	5 150	4 120	4 120	4 120	30
Proximidad a los centros de distribución	2 40	3 60	4 80	5 100	5 100	20
Índice de Competitividad	3 15	3 15	4 20	3 15	5 25	5
Disponibilidad para alquiler	3 45	4 60	3 45	4 60	5 75	15
Disponibilidad de Servicios Básicos (agua potable)	4 72	5 90	5 90	4 72	5 90	18
Disponibilidad de Mano de Obra	5 60	4 48	3 36	4 48	4 48	12
TOTAL	382	423	391	415	458	100

Elaborado por: Karina Chauca Castro, 2010

Poniendo en consideración todo lo anteriormente mencionado, Pichincha es la que mejor cumple con estos requisitos en comparación con el resto de provincias de la Sierra. Esto se debe a que esta provincia está ubicada cerca de la materia prima, posee fácil acceso a los materiales e insumos requeridos para la misma. Además, cuenta con un mejor nivel de educación y dispone de una mayor cobertura de los servicios básicos. Finalmente, por su facilidad de acceso y distribución, Pichincha facilita el desarrollo de la industria de champiñones.

3.3.2. Estudio de Microlocalización.

De los ocho cantones que posee la provincia de Pichincha, se realizó un estudio a los cuatro de mayor importancia, para establecer la localización ideal para la planta procesadora. Para esto, se tomaron los siguientes parámetros:

CLIMA: Que posea un clima factible para incremento de cultivos de champiñones en el caso de expandir su producción. Este debe ser un ambiente fresco y con poca luz, cuya

temperatura se encuentre entre los 8-18 ° C, con una humedad entre 70-90%.

PROXIMIDAD A LOS MAYORISTAS: Entendiendo a los mayoristas, como los mercados o clientes. La cercanía o proximidad al cliente es determinante para empresas de servicios. Respecto a las empresas industriales se ubican cerca de sus clientes cuando el transporte es voluminoso, difícil de transportar o resulta especialmente costoso como en el caso de las mercancías peligrosas.

IMPACTO AMBIENTAL: Se determinaron las zonas donde están ubicadas las reservas ecológicas y se estimó en cada cantón, el que menor impacto tenía al poseer menos zona territorial protegida.

COBERTURA VIAL: La infraestructura vial es un factor importante para la distribución de nuestro producto en el mercado local, un buen estado de las vías nos permite disminuir los tiempos de entrega de nuestros productos a los diferentes destinos nacionales y reducir costos en lo que a repuestos y reparaciones de los vehículos se refiere.

ELIMINACIÓN DE LOS DESECHOS: En base a los datos obtenidos del Censo realizado en el 2001 por el Instituto Nacional, se tomó en cuenta la facilidad de la eliminación de residuos a nivel de cada cantón en términos porcentuales.

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS: En base a los datos obtenidos del Censo realizado en el 2001 por el Instituto Nacional, se tomó en cuenta la disponibilidad de los servicios básicos en cada uno de los cantones.

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA: La ubicación elegida por la empresa debe de contar con mano de obra capaz de asumir determinada tecnología de producción, y que además tengan un cierto nivel de ética laboral. Un cantón con bajos costes de fuerza de trabajo implica poca preparación y pocas tecnologías, por lo cual se tomó en cuenta en nivel de educación de cada cantón.

En la tabla 20 se muestra el análisis que se realizó mediante el método de factores ponderados.

TABLA 20
PONDERACIÓN DE NIVEL DE CANTONES

PONDERACION A NIVEL CANTONAL						
N°	Factores	Cayambe	Pedro Moncayo	Distrito Metropolitano de Quito	Rumiñahui	Ponderación
1	Clima apropiado	4	5	5	4	20
2	Proximidad a las mayores	3	4	5	4	20
3	Impacto Ambiental	3	4	2	3	10
4	Cobertura Vial	4	4	5	5	15
5	Eliminación de desechos	3	3	5	4	5
6	Acceso a Servicios Básicos	3	4	5	5	15
7	Productividad de Mano de Obra	4	3	5	5	15
TOTAL		350	385	445	415	100

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010.

Como resultado a lo antes expuesto, el Distrito Metropolitano de Quito, no solo por disponer de la infraestructura básica necesaria, sino que además está ubicada cerca de los proveedores de la materia prima, sería la zona en la cual se localizaría la planta. Esta posee una red vial apta para la distribución del producto a nivel nacional, además de una mano de obra calificada para el desarrollo de las diferentes tareas, y dispone de los requerimientos climáticos necesarios para la producción de la materia prima, por lo tanto, si se deseara, se puede expandir el cultivo de champiñones a zonas aledañas a la planta.

3.4. Diagrama de Flujo.

Debido a que el proceso de elaboración de la salsa de champiñones se realiza en dos etapas principales, se establecerán dos diagramas de flujo. El primero es la obtención de los champiñones en salmuera, el cual se muestra en la figura 3.2.

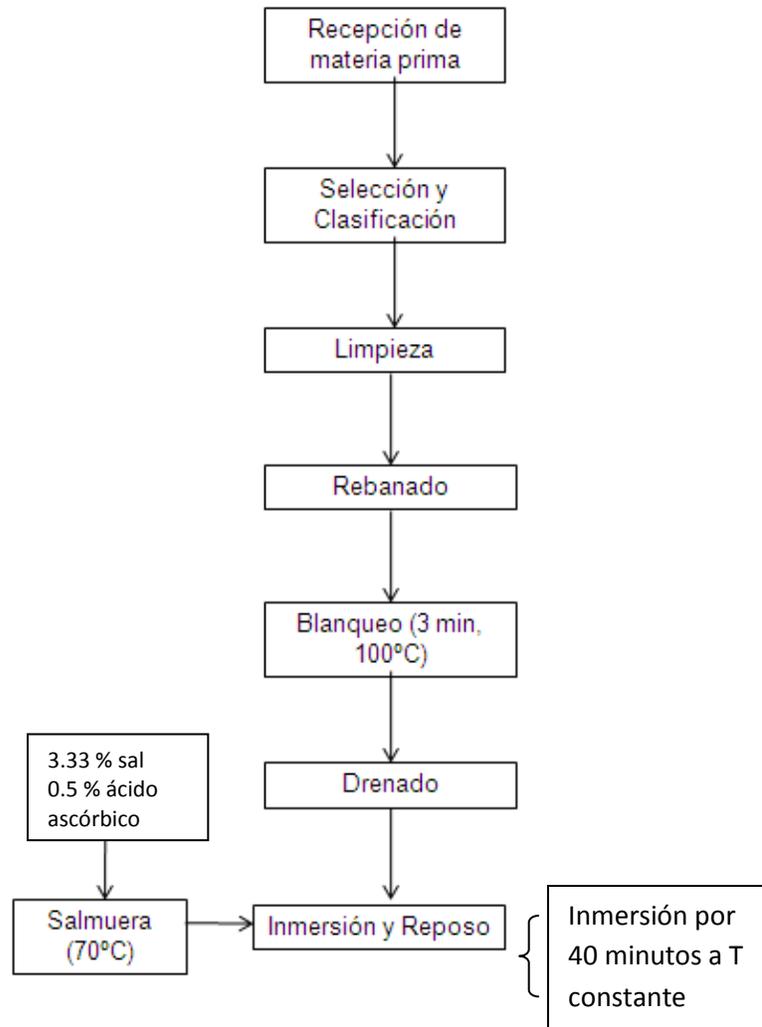


FIGURA 3.2
DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE LOS
CHAMPIÑONES EN SALMUERA

El segundo diagrama demuestra la elaboración de la salsa de champiñones, desde de los champiñones en salmuera hasta la distribución del producto terminado. (Figura 3.3)

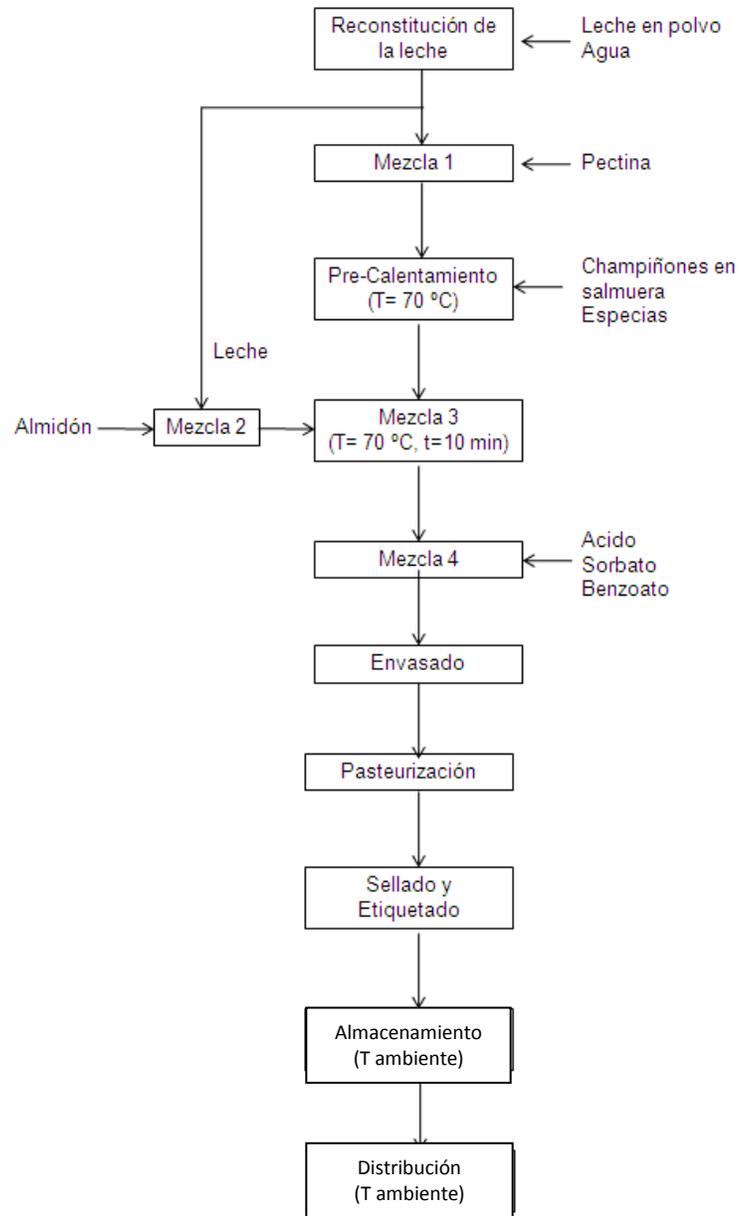


FIGURA 3.3
DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE LA SALSA DE
CHAMPIÑONES

3.4.1. Descripción del Proceso.

El proceso de elaboración de salsa de champiñones se realiza en dos etapas: La primera es la preparación de los champiñones en salmuera y la segunda es la elaboración de la salsa de champiñones. A continuación se describe la primera etapa del proceso.

Recepción de la materia prima.-

Se reciben los champiñones frescos provenientes de la cosecha, los cuales son almacenados en una cámara de refrigeración a una temperatura entre 2°C y 4°C. En el caso de no ser procesados inmediatamente hay que mantener las siguientes condiciones para almacenarlos:

1. Mantener una humedad relativa entre el 90% y 95%, con el fin de evitar la desecación y pérdida de brillo.
2. Debe mantenerse una alta velocidad del aire dentro del cuarto frío.
3. Evitar el contacto directo del champiñón con el aire porque acelera su deshidratación.
4. El producto no se debe congelar.

5. Hay que procurar que los champiñones no superen una semana de almacenamiento sin ser procesados, para evitar el deterioro del color del mismo u otra pérdida de las características organolépticas.

Para que el proceso de elaboración de la salsa de champiñones sea adecuado, es necesario que toda la materia prima a utilizar este en condiciones aptas para el proceso. En la tabla 21 se detallan los parámetros de aceptación de la materia prima a utilizar a lo largo del proceso.

TABLA 21

PARÁMETROS DE ACEPTACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

PARAMETROS DE ACEPTACION DE LA MATERIA PRIMA	
MATERIA PRIMA	CARACTERISTICAS
Champiñones	<ul style="list-style-type: none"> - De aspecto fresco, sin manchas o daños causados por enfermedades - Libres de anomalías - Libres de insectos o parásitos - Exentos a sustancias extrañas a las materias primas del sustrato y libre de sustancias químicas - Libres de humedad - Sin olores, pardeamiento o sabores extraños

Selección y Clasificación.-

Se recibe el champiñón fresco de la cámara de refrigeración utilizando una banda transportadora con vibración, de esta forma se eliminan los residuos de tierra facilitando la selección. Al mismo tiempo, mediante inspección visual, el personal de línea separa los champiñones defectuosos o cualquier otra sustancia extraña, además, se iguala el corte del pie a 1 centímetro con un cuchillo de acero inoxidable. Finalmente, son clasificados por tamaño utilizando una malla, donde solo los champiñones que están dentro del rango permitido pueden pasar a la siguiente etapa del proceso (hasta 35 mm)

Limpieza.-

Los champiñones pasan por una lavadora vibratoria para su limpieza con agua potable. Esta lavadora cuenta con la característica de tener perforaciones a lo largo de la banda, facilitando la eliminación del agua sucia y de residuos no deseados.

Troceado.-

Para esta etapa del proceso, los champiñones pasan por una banda circular, en la cual el personal los trocea utilizando cuchillo de acero inoxidable, obteniendo la forma requerida para el proceso, rodajas entre 4-5 mm. Posteriormente, las rodajas son colocadas por el personal en una banda transportadora para ser llevador al escaldador.

Blanqueo.-

Los champiñones escaldan con vapor a una temperatura de 100°C en un escaldador durante 3 minutos para lograr el color deseado.

Inmersión.-

Por otro lado, en una marmita se prepara la solución de salmuera (3.33% de sal, 0.5% de ácido ascórbico) la cual se deberá llevar a una temperatura de 70°C. Los champiñones se deberán sumergir en esta solución durante un tiempo 40 minutos.

Una vez que se obtienen los champiñones en salmuera, se procede con la elaboración de la salsa de champiñones.

Reconstitución de la leche.-

En un tanque de mezclado de acero inoxidable se procede a reconstituir la leche en polvo hasta que este homogénea.

Mezclado 1.-

Utilizando el 20% de la leche reconstituida, se procede a mezclarla con el almidón modificado en un tanque hasta obtener una mezcla uniforme.

Mezclado 2.-

Utilizando el 80% de la leche reconstituida, se procede a mezclarla con la pectina hasta que la mezcla esté homogénea utilizando una alta agitación mecánica para facilitar el proceso.

Pre- Calentamiento.-

Utilizando una marmita, se procede a pre-calentar la mezcla 2 hasta que llegue a la temperatura de 75°C y se agregan las especias y los champiñones sin la salmuera. Se procede a agregar la mezcla 1, obtenida anteriormente, a la marmita con la mezcla 2, manteniendo una temperatura mínima de 70°C durante 10 minutos aproximadamente, hasta que el almidón gelifique. Una vez que la mezcla obtuvo la contextura deseada, se procede a agregar el ácido ascórbico, y posteriormente el benzoato y el sorbato para mejores resultados. Finalmente, se procede a pasteurizar el producto a una temperatura de constante de 87.78°C (189°F) por 25 minutos.

Envasado y sellado.-

El producto obtenido es envasado en frascos de vidrio de 300 gr y sellado herméticamente. Este proceso se debe realizar a una temperatura mínima de 70°C para formar un correcto vacío.

Etiquetado y Codificado.-

El producto terminado es etiquetado y codificado de manera automática, posteriormente es embalado por el personal en cajas de cartón de 6X6X3 unidades y llevado a la bodega de producto terminado.

Almacenamiento.-

Finalmente es almacenado a temperatura ambiente. En esta etapa final el producto se mantiene en cuarentena obligatoria antes de ser liberado para su correcta distribución.

Distribución.-

Se realizará en camiones que posean las condiciones de transporte adecuado a las diferentes comercializadoras del país.

3.4.2. Parámetros del proceso

Para obtener el producto deseado, se deben seguir todos los parámetros de control tanto en la recepción de la materia prima

como a lo largo de todo el proceso, los cuales están descritos a continuación en la tabla 22.

TABLA 22
PARÁMETROS DEL PROCESO

PARÁMETROS DEL PROCESO		
ETAPA	PUNTO DE CONTROL	PARÁMETRO
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Temperatura de almacenamiento	2 - 4 °C
BLANQUEO	Temperatura y tiempo	vapor a 100°C por 3 minutos
INMERSIÓN EN SALMUERA	Temperatura y tiempo	70°C por 40 minutos
PRE-CALENTAMIENTO	Temperatura	70°C
MEZCLADO 2	Temperatura	75 °C
ENVASADO	Temperatura	mínima 70°C
ALMACENAMIENTO	Temperatura	Temperatura ambiente

Elaborado por: Karina Chauca Castro, 2010

3.5. Equipos y Capacidad de producción de la planta.

En el estudio técnico de la maquinaria se determinó todo lo necesario para llevar a cabo la elaboración de la salsa de champiñones, y

posteriormente poder calcular su inversión inicial. En la tabla 23, se especifican los equipos necesarios de acuerdo con el proceso productivo establecido:

TABLA 23
EQUIPOS REQUERIDOS

No.	MÁQUINAS	CANTIDAD
1	Cámara de refrigeración	1
2	Banda transportadora vibratoria de remoción de finos	2
3	Lavadora vibratoria	1
4	Escaldador	1
5	Banda transportadora circular	1
6	Marmita con agitación	2
7	Tanque de mezclado	2
8	Lavadora de frascos	1
9	Llenadora de productos viscosos	1
10	Selladora	1
11	Pulmón Alimentador	1
12	Banda transportadora	2
13	Etiquetadora	1
14	Máquina Codificadora	1
15	Pulmón Alimentador Final	1

Elaborado por: Karina Chauca Castro, 2010

Cabe recalcar que estos equipos también pueden utilizarse a futuro en otras líneas de proceso de alimentos como mermeladas, compotas y jaleas.

CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

Una vez recibida la materia prima, ésta es almacenada en una cámara de refrigeración la cual mantendrá el producto a una temperatura entre 2 y 4 °C, manteniendo la humedad del ambiente controlada para conservar el producto el mayor tiempo posible. Se utilizará una cámara de refrigeración de 100 m³ de capacidad, la cual mantendrá abastecida la línea de producción para una semana (5700 kg) de materia prima. En el apéndice E se muestran las especificaciones del equipo.

BANDA TRANSPORTADORA VIBRATORIA DE REMOCIÓN DE FINOS

Al inicio del proceso, la materia prima es recibida en una banda transportadora vibratoria, la cual removerá las sustancias finas y demás suciedad que proviene de la cosecha. En el apéndice F se muestran las especificaciones del equipo.

LAVADORA VIBRATORIA

La etapa de limpieza se realizará utilizando una lavadora vibratoria, la cual brindará dos funciones: lavado del producto utilizando agua a presión y escurrido del agua en una misma unidad permitiendo el ahorro del espacio. En el apéndice G se muestran las especificaciones del equipo.

ESCALDADOR

Para escaldar el producto se utilizará un escaldador Turbo-Flo, el cual ofrece un proceso más rápido para mejorar la retención de nutriente, el sabor, y el aspecto. En el apéndice H se muestran las especificaciones del equipo.

MARMITA CON AGITACIÓN

Para las etapas de mezclado, se utilizarán marmitas con agitación continua, las cuales permitirán el control de la temperatura a la cual someterá el producto. En éstas se realizarán: la reconstitución de la leche, el mezclado con la pectina, la preparación y pasteurización de la salsa. En el apéndice I se muestran las especificaciones del equipo.

TANQUE DE MEZCLADO

Para la etapa de mezclado con el almidón, se utilizará un tanque de mezclado de poca capacidad a temperatura ambiente, puesto que la misma no requiere de un equipo de gran capacidad como las otras. En el apéndice J se muestran las especificaciones del equipo.

LLENADORA DE PRODUCTOS VISCOSOS

Una vez preparada la salsa, se procederá a envasarla en frascos de vidrio mediante una llenadora especial para productos de alta viscosidad. En el apéndice K se muestran las especificaciones del equipo.

SELLADORA

Una vez llenos, los frascos son sellados con tapas metálicas de manera automática, utilizando una tapadora de cabezal descendente. En el apéndice L se muestran las especificaciones del equipo.

ETIQUETADORA

El etiquetado de los frascos se lo realizará de manera automática utilizando una etiquetadora Dilton. En el apéndice M se muestran las especificaciones del equipo.

MAQUINA CODIFICADORA

Una vez etiquetado, el producto se pasará por una codificadora, la cual utilizará inyección a tinta para impregnar lote, fechas de elaboración y vencimiento en el frasco de manera permanente. En el apéndice N se muestran las especificaciones del equipo.

PULMÓN ALIMENTADOR FINAL

El embalaje del producto se lo realizará de manera manual, para esto se tendrá la ayuda de un pulmón alimentador, donde una vez listo el producto, este se acumulará en el pulmón para ser embalado por los operarios. En el apéndice Ñ se muestran las especificaciones del equipo.

Además de los equipos principales, se requerida de maquinaria auxiliar. Estas serán: Banda Transportadora Circula, la cual servirá para rotar la materia prima hasta que es troceada por el personal; Lavadora De Frascos, para el lavado de los frascos de vidrios antes de su utilización (Ver apéndice O); Pulmón Alimentador, que se utilizará para enviar los frascos vacios al lavado (Ver apéndice P); Banda Transportadora, que facilitará la distribución del producto envasado hacia las diferentes etapas de etiquetado y codificado (Ver apéndice Q).

3.5.1. Capacidades de los equipos.

Para determinar la capacidad máxima de producción de la línea de procesos, se requiere establecer la capacidad de cada uno de los equipos. En la tabla 24, se establecen las capacidades de cada uno de los equipos requeridos.

TABLA 24
CAPACIDADES DE LOS EQUIPOS

No.	MAQUINAS	CANT.	CAPACIDADES		UNIDADES
			NORMAL	EFFECTIVA	
1	Camara de refrigeracion	1	100	100	m ³
2	Banda tranportadora vibratoria de remocion de finos	1	-	-	-
3	Lavadora vibratoria	1	-	-	-
4	Escaldador	1	-	-	-
5	Banda transportadora circular	1	-	-	-
6	Marmita con agitacion	2	1000	750	kg/h
7	Tanque de mezclado	2	800	600	kg/h
8	Lavadora de frascos	1	2000	1500	unid/hora
9	Llenadora de productos viscosos	1	2000	1500	unid/hora
10	Selladora	1	1800	1350	unid/hora
11	Pulmón Alimentador	1	-	-	-
12	Banda transportadora	2	-	-	-
13	Etiquetadora	1	3600	2700	unid/hora
14	Maquina Codificadora	1	4000	3000	unid/hora
15	Pulmón Alimentador Final	1	-	-	-

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

Una vez definido la capacidad por equipo, se puede establecer que, al no poseer un estudio in situ de la capacidad productiva del personal, la etapa del embalaje del producto en las cajas ocasionaría un cuello de botella puesto que todos los equipos poseen una capacidad superior a lo requerido y esta etapa dependería del armado de las cajas, el cual se lo realizaría manualmente.

3.5.2. Estimación de los costos de los equipos.

Como parte del estudio, se requerirán los costos de inversión de la maquinaria. En la tabla 25, se especifican los costos de cada uno de los equipos.

TABLA 25
COSTOS DE LOS EQUIPOS

No.	EQUIPO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cámara de refrigeracion	1	\$50.000	\$50.000
2	Banda tranportadora vibratoria de remocion de finos	1	\$5.000	\$5.000
3	Lavadora vibratoria	1	\$2.500	\$2.500
4	Escaldador	1	\$15.000	\$15.000
5	Banda Transportadora Circular	1	\$5.000	\$5.000
6	Marmita con agitacion (1200 lts)	2	\$30.000	\$60.000
7	Marmita con agitacion (1000 lts)	1	\$25.000	\$25.000
8	Marmita	1	\$18.000	\$18.000
9	Tanque de mezclado	1	\$5.000	\$5.000
10	Lavadora de frascos	1	\$10.000	\$10.000
11	Llenadora de productos viscosos	1	\$10.000	\$10.000
12	Selladora	1	\$6.000	\$6.000
13	Pulmón Alimentador	1	\$5.000	\$5.000
14	Banda transportadora	2	\$3.000	\$6.000
15	Etiquetadora	1	\$6.000	\$6.000
16	Maquina Codificadora	1	\$6.000	\$6.000
17	Pulmón Alimentador Final	1	\$5.000	\$5.000
TOTAL				\$239.500

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

3.5.3. Insumos requeridos para el funcionamiento de los equipos.

La maquinaria utilizada requerirá de insumos para su funcionamiento. En la tabla 26, se especifican cuales son estos insumos y los equipos que requieren de estos.

TABLA 26
INSUMOS REQUERIDOS PARA LOS EQUIPOS

No.	MAQUINAS	INSUMO
1	Camara de refrigeracion	Energía eléctrica
2	Banda tranportadora vibratoria de remocion de finos	Energía eléctrica
3	Lavadora vibratoria	Energía eléctrica, Agua
4	Escaldador	Energía eléctrica, Vapor
5	Banda transportadora circular	Energía eléctrica
6	Marmita con agitacion	Energía eléctrica, Vapor
7	Tanque de mezclado	Energía eléctrica; Agua
8	Lavadora de frascos	Energía eléctrica, Agua
9	Llenadora de productos viscosos	Energía eléctrica
10	Selladora	Energía eléctrica
11	Pulmón Alimentador	Energía eléctrica
12	Banda transportadora	Energía eléctrica
13	Etiquetadora	Energía eléctrica
14	Maquina Codificadora	Energía eléctrica
15	Pulmón Alimentador Final	Energía eléctrica

Elaborado por: Karina Chaucalá Castro, 2010

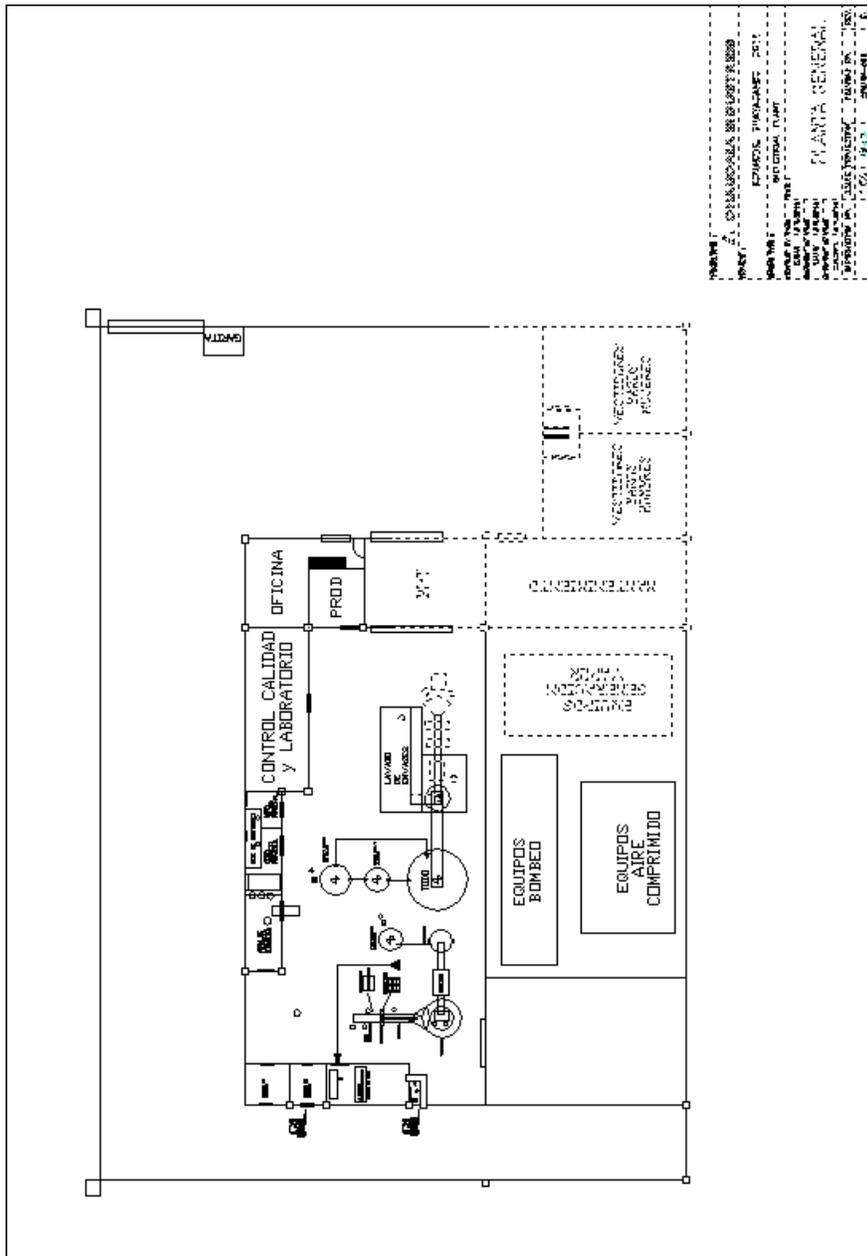
3.6. Distribución preliminar de la planta.

La ubicación de los equipos en la planta se muestra en el Plano 1.

3.6.1. Distribución de los centros de trabajo

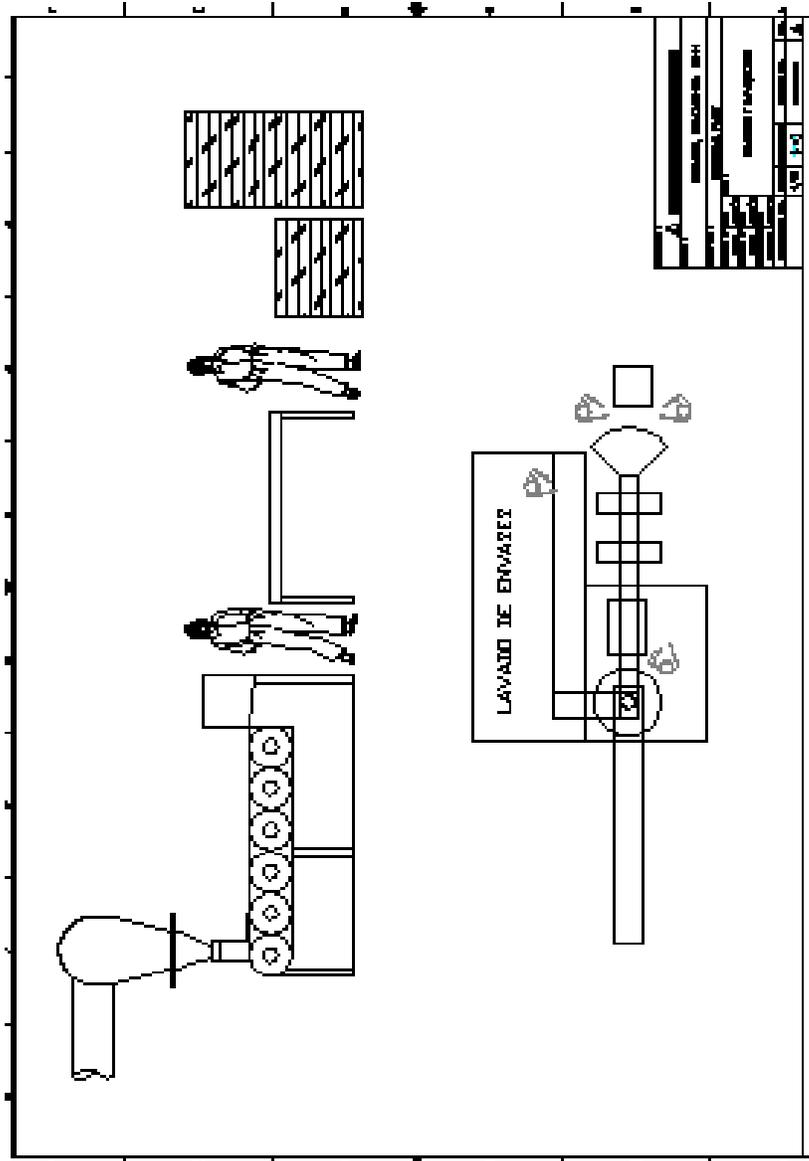
La elaboración de la salsa de champiñones es un proceso semiautomático, puesto que existen estaciones de trabajo en las cuales solo interviene la mano de obra del personal, como el troceado de los champiñones. La distribución del personal en los centros de trabajo dentro de la planta, se puede visualizar en los Planos 2, 3, 4, 5 y 6.

Plano 1

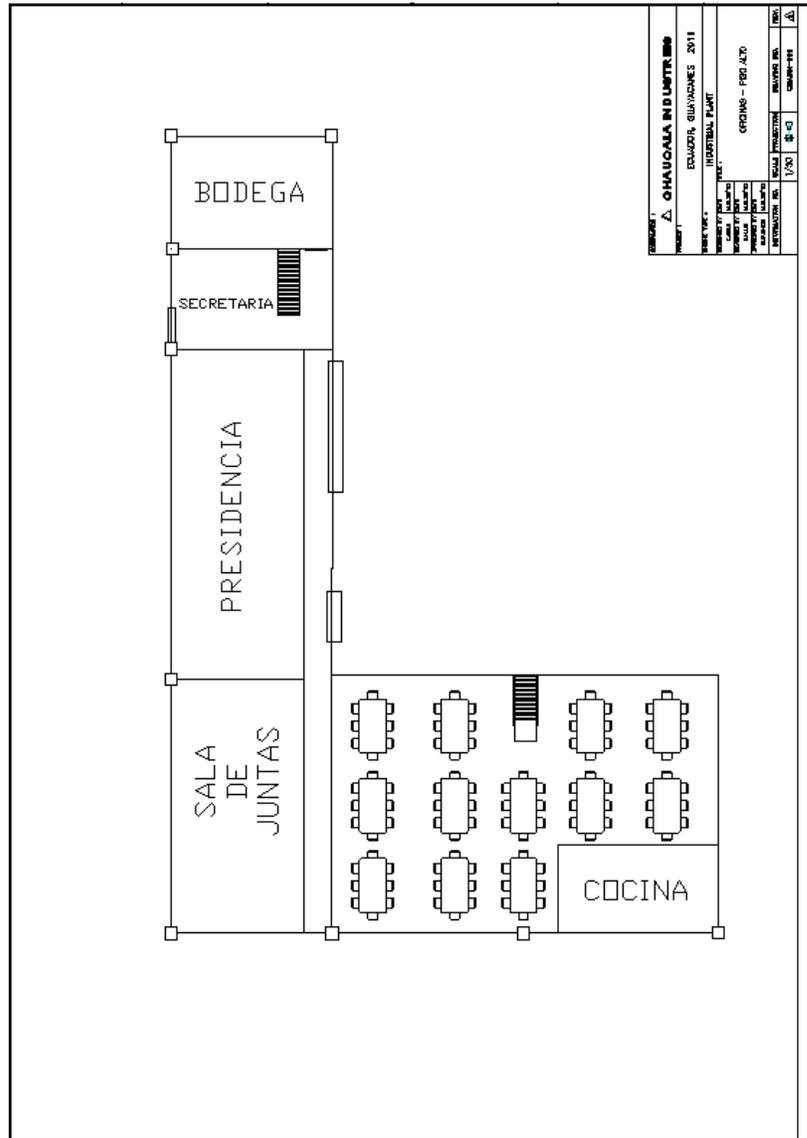


PROYECTO: COMPLEJO INDUSTRIAL DE BARRIO 28000
PROYECTANTE: ESTUDIO TECNOLÓGICO S.R.L.
UBICACIÓN: BARRIO 28000, FUERTE
Escala: 1:50
DISEÑADO POR: [Nombre]
DIBUJADO POR: [Nombre]
AUTORIZADO POR: [Nombre]
FECHA: 15/01/2011
PLANTA GENERAL
TAMAÑO: 1000 x 1000
ESCALA: 1:50

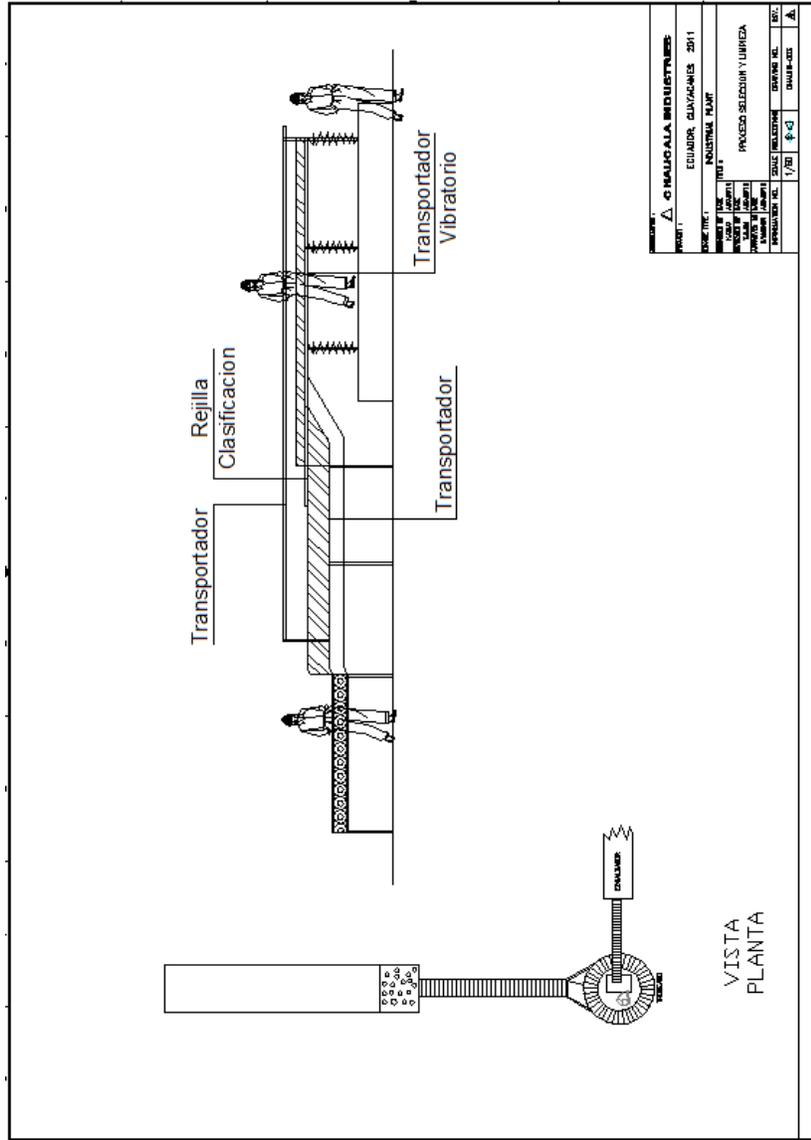
Plano 2



Plano 4



Plano 5



CAPITULO 4

4. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LA LÍNEA DE PROCESO.

Para poder realizar este proyecto se tomó en consideración, a más de los costos iniciales, el costo de funcionamiento dentro del primer semestre de labores de la empresa. A su vez, se tomó en consideración el costo aproximado (en dólares) de producir una unidad de producto.

4.1. Costos de inversión.

Dentro de los costos de inversión se tomó en cuenta, los equipos de planta, los equipos auxiliares, materiales e insumos para el funcionamiento de la planta, los laboratorios y las oficinas; además, se consideraron los 6 primeros meses de arriendo del local que se utilizará para instalar la planta, y los 6 primeros meses de servicios básicos, para cubrir la operatividad de la misma y que a continuación se explicara esa decisión:

Arriendo: se decidió no invertir en la construcción de la planta por los altos costos y tiempo que implica levantar un edificio, ya que eso atrasaría la operatividad de la empresa, por dicho motivo se ha optado por alquilar un lugar acorde con las necesidades inmediatas de la misma.

Tomando en cuenta todo lo descrito anteriormente, el prever el valor del alquiler por los primeros 6 meses de producción, por si los ingresos no pueden abastecer parte de este rubro, evitará problemas de escasez de ingresos. Es necesario aclarar que dicho lugar deberá tener además del sector para la mano-factura y producción del producto un área exclusiva para oficinas y con opción para la compra a mediano o largo plazo.

Servicios básicos: tomar en consideración este costo como parte de la inversión inicial permite cubrir el abastecimiento de dichos servicios por el lapso pre-establecido en líneas anteriores, de igual forma, esto asegura un colchón necesario por si se presentan problemas en el

camino, siendo a su vez recursos de suma importancia dentro de la labor operativa de la empresa.

En la tabla 27, se resumen los costos de inversión necesarios para el funcionamiento de la planta. En el apéndice R, se detallan los rubros de cada uno de estos costos.

TABLA 27
COSTOS DE INVERSIÓN

TABLA DE INVERSIONES	
COSTOS	TOTAL
Equipos de Planta	239.500
Equipos Auxiliares	77.000
Maquinaria e Insumos de Planta	98.000
Equipos de Laboratorio	9.974
Oficinas	36.300
Publicidad de lanzamiento	2.000
Servicios Basicos	21.000
Arriendo	15.000
Constitución y Permisos de Funcionamiento	1.317
TOTAL	500.091

PRÉSTAMO

Debido al tipo y monto necesario para la implementación y funcionamiento de la empresa se determinó como mejor candidato para dicha acción al Banco Nacional de Fomento. Dada la importancia y la cantidad propuesta para iniciar se decidió realizar un préstamo de \$500.000 por el 100% de la inversión en materiales y equipos. Tomando en cuenta la tasa actual del mercado que es con la que se maneja el Banco Nacional de Fomento, se estableció un interés del 11,78% anual a un plazo de 5 años para el pago total de la deuda.

Para conocer las anualidades que se deberán pagar cada periodo se procedió a calcular el valor futuro mediante la siguiente fórmula:

$$Vf = Vp(1 + i)^n \quad \text{Ec. 12}$$

Donde:

$Vp = 500.000$; el cual representa el valor presente.

$n = 5$; el cual representa el número de periodos en años.

$i = 0,1178$; el cual representa el interés anual.

Con esto se obtiene un valor futuro de \$ 872.550 el cual se lo utilizó, junto con los datos anteriores, para el cálculo de las anualidades obteniendo un valor de \$ 137.949,7 utilizando la función “pago” en Excel.

En el apéndice S se presenta los requisitos impuestos por la entidad financiera para otorgarnos el monto estipulado del préstamo.

4.2. Costos de producción

Los costos de producción se los calcula de manera anual, tomando en cuenta las cantidades de materia prima para producción mensual y los materias necesarios para la misma.

En la tabla 28, se resumen los costos de producción necesarios para la elaboración de la salsa de champiñones. En el apéndice T, se detallan los rubros de cada uno de estos costos.

TABLA 28
COSTOS DE PRODUCCIÓN

COSTOS DE PRODUCCION MENSUAL	
ITEM	VALOR
costo total de ingredientes	169.150,32
costo total de materiales	160.166,37
COSTO DE PRODUCCIÓN MENSUAL	329.316,69
cantidad de Frascos Mensuales	240.000
COSTO DE PRODUCCIÓN POR UNIDAD	\$ 1,37

4.3. Estimación del precio de venta

Para conocer el valor apropiado en el cual, tanto el cliente como la empresa, obtengan satisfacción mutua, se hizo una aproximación de precios. Se tomó como punto inicial los resultados de las encuestas realizadas a 400 potenciales clientes, priorizando solo los que estarían dispuestos a consumir el producto. Con esto se obtuvo el rango de precios más aceptado, el cual fluctuó entre \$2 y \$3 (50% del total de los encuestados). Gracias a esto, se abarcaría el 40% de encuestados restantes, los cuales estaría dispuestos a pagar un valor superior a los

\$3, volviendo el precio más atractivo para los potenciales clientes. (Ver apéndice U).

Para saber cuál de estos valores de venta al público es el más apropiado para la distribución, se consideró el costo total de producción por unidad fabricada, más los valores que no son directos en la fabricación: Costo de Alquiler, Costo por salarios (Ver apéndice V), Costo por Servicios Básicos (Ver apéndice W), Pago del Préstamo y Otros Costos Varios (Ver apéndice X).

Para Establecer el precio final de venta, se utilizó el Método de Costeo de Absorción, el cual indica que se deben abarcar todos los costos más el sobreprecio para utilidades. Se utiliza generalmente para establecer precios a nuevos productos (18) y es el más apropiado en este caso, debido a que no se está tomando en cuenta el posicionamiento de marca y se evita un estudio técnico más detallado (mercadotecnia). En la tabla 29, se mencionan todo los costos que se consideraron más la ganancia por unidad de producto

TABLA 29
COSTOS INCURRIDOS EN LA PRODUCCIÓN

COSTOS INCURRIDOS EN LA PRODUCCIÓN	
Costos de Producción mensual	\$329.316,69
Costo por Alquiler	\$2.500,00
Costos por Salarios	\$17.798,00
Costos por Servicios Básicos	\$3.500,00
Otros Costos	\$16.100,00
Pago del Préstamo	\$11.495,81
TOTAL COSTOS INCURRIDOS	\$380.710,50
Unidades a Producir Mensualmente	\$240.000,00
COSTO INCURRIDO POR UNIDAD	\$1,60
% De Ganancia para estimar PVP	70%
PVP ESTIMADO	\$2,72

Se consideró un 70% de ganancia para poder cubrir con todas las obligaciones legales al estado y a los trabajadores, además de preferir un valor redondeado al momento de elegir el precio de venta. Explicado el proceso, se estableció que el precio de venta al público sería de \$2,75 ya que cubre con todo lo expuesto anteriormente, dejando un margen de ganancias rentable para la empresa.

4.4. Establecimiento del punto de equilibrio en la producción.

Antes de establecer el punto de equilibrio se tuvo que realizar diferentes cálculos e identificar los datos necesarios para dicha operación, los cuales serán mencionados de forma ordenada y el por qué de cada uno de ellos.

Determinada la anualidad que se debe pagar por el préstamo inicial, los costos de producción, servicios básicos, salarios, renta, y las ventas según la demanda estimada por las encuestas al precio de venta al público indicado en el punto anterior, se procedió a realizar el estado de resultados anuales proyectado tomando como referencia los activos y pasivos establecidos en apéndice Y.

TABLA 30
ESTADO DE RESULTADOS

ESTADO DE RESULTADOS		
RUBRO	MENSUAL	ANUAL
VENTA	657.060,4	7.884.725,1
COSTO	329.316,7	3.951.800,3
SUBTOTAL DE LAS VENTAS	327.743,7	3.932.924,8
SERVICIOS BASICOS	3.500,0	42.000,0
ALQUILER	2.500,0	30.000,0
SALARIOS	17.798,0	213.576,0
OTROS GASTOS	16.100,0	193.200,0
TOTAL GASTOS	39.898,0	478.776,0
SUBTOTAL	287.845,7	3.454.148,8
IVA(12%)	78.847,3	946.167,0
IESS (3.35%)	596,2	7.154,8
RENTA	889,9	10.678,8
Impuesto al SRI		93.380,6
Impuesto a la superintendencia de compañías		8.282,6
Pago al Municipio		11.498,8
Impuesto a la Junta de Beneficencia		200,0
Renovacion de permisos		127,8
TOTAL OBLIGACIONES LEGALES	80.333,4	1.077.490,5
Pago del Prestamo		137.949,7
SUB-TOTAL UTILIDAD		2.238.708,6
Participacion de los Trabajadores		89.548,3
UTILIDAD NETA		2.149.160,3
% DE UTILIDAD NETA		27,26%

En la tabla 30 se muestra el estado de resultados proyectado el cual nos permitió identificar los costos fijos y variables totales que participan dentro del proceso de las ventas totales o ventas brutas (ver tabla 31 Y 32).

TABLA 31
COSTOS FIJOS EN EL PRIMER AÑO

Rubro	COSTOS FIJOS	
	Mensual	Anual
Alquiler de Local	\$ 2.500	\$ 30.000
Salarios	\$ 17.798	\$ 213.576,00
Préstamo		\$ 137.949,70
Otros	\$ 16.100	\$ 193.200,00
Total		\$ 574.725,70

TABLA 32
COSTOS VARIABLES EN EL PRIMER AÑO

Rubro	COSTOS VARIABLES	
	Mensual (240000 unidades)	Anual (2.880.000 unidades)
Costos de produccion	\$ 329.317	\$ 3.951.800
Servicios Basicos	\$ 3.500	\$ 42.000
Obligaciones Legales	\$ 80.333	\$ 1.077.490
Participacion de los trabajadores		\$ 89.548
Total		\$ 5.160.839,11
Unidades		2.880.000
Costo variable por unidad		\$ 1,79

Para conocer el punto de equilibrio, se tomó en cuenta la siguiente premisa: las ventas en el punto de equilibrio equivalen a la suma de los costos fijos con los costos variables en el punto de equilibrio, dado que en este, las ventas no representan ni perdidas ni ganancias para la empresa. También podemos notar que las ventas en dicho punto equivalen a los costos fijos divididos para la diferencia entre las ventas totales y los costos variables sobre las ventas totales. La siguiente

fórmula para encontrar las ventas en el punto de equilibrio justifica lo explicado anteriormente:

$$Ve = \frac{CF}{\frac{V-CV}{V}} \quad \text{Ec. 13}$$

Donde:

V=ventas totales o precio de venta

CF= costos fijos

Ve=ventas en el punto de equilibrio

CV=costos variables

Esta fórmula fue ingresada en Excel con los datos referidos, arrojándonos el volumen de ventas en el punto de equilibrio, el cual nos indica la cantidad de ventas que la empresa debe generar para no presentar pérdidas y mantenerse en funcionamiento (ver tabla 33).

TABLA 33
MODELO DE DECISIÓN PARA DETERMINAR
EL PUNTO DE EQUILIBRIO

DATOS	
Costos Fijos	\$ 574.725,70
Costos Variables	\$ 1,79
PVP	\$ 2,75
MODELO DE DECISIÓN	
Variable de decisión	
PVP	\$ 2,75
Parámetros	
Costos Fijos	\$ 574.726
Costos Variables	\$ 1,79
Resultados	
PE) unidades	599.896
PE) \$	\$ 1.649.714

Al ser estimado este valor se pudo notar que el volumen de ventas en dicho punto es considerablemente bajo con respecto al de las ventas proyectadas (\$1'649.714,00 en el PE con respecto a \$7'884.725,10 de las ventas proyectadas), indicando un alto margen de ganancias que se

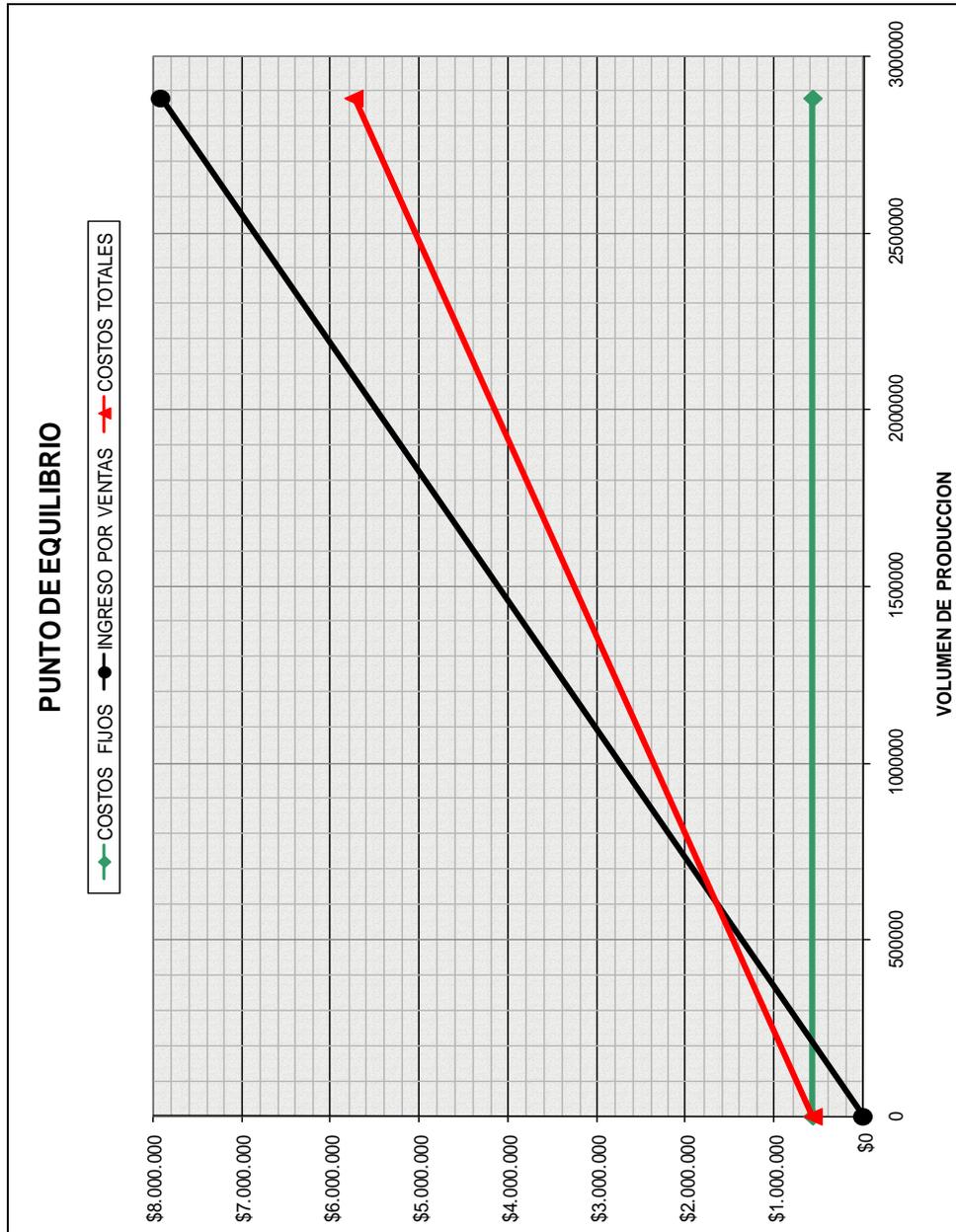
puede observar en la grafica (conocido también como margen de contribución) lo que es beneficioso para la compañía, permitiéndole en un futuro, disponer de este para diferentes propósitos como; mejorar la maquinaria, expandir la línea de producción, mejorar los canales de distribución, etc.

Encontrar el punto de equilibrio en factor ventas es importante para la parte financiera, pero para la producción eso no tiene mucha relevancia, debido a esto, se encontró la cantidad de frascos producidos en el punto de equilibrio, basados en el principio de que la cantidad de unidades producidas en el punto de equilibrio equivale a los costos fijos divididos para la diferencia entre el precio de venta al público y el costo variable unitario del producto fabricado, mostrando cual es la cantidad mínima que la empresa debe producir para alcanzar las ventas en el punto de equilibrio y seguir funcionando.

En la figura 4.1 podemos observar el comportamiento de la empresa a medida van creciendo la función ventas y la función costos y el punto exacto en donde ambas coinciden indicando lo siguiente:

- Todo valor que queda abajo del punto de equilibrio (área que se produce por la intersección de las dos funciones desde cero hasta el PE) equivale a las pérdidas que se generan por producir el producto, lo que se podría interpretar como una posible banca rota y la toma de decisiones drásticas si se desea continuar con las operaciones de la compañía.
- El valor del punto de equilibrio mantiene el mínimo requerido, tanto en cantidad como en ventas, sin que se afecte de manera positiva o negativa a la compañía dando opciones para ver cómo reducirlo para aumentar el margen de ganancias o incrementarlo para aumentar la producción, etc.
- Todo valor arriba del punto de equilibrio (área que se produce por la intersección de las dos funciones desde el PE hasta el infinito), equivale a las ganancias generadas por la empresa, lo que se puede interpretar como posibles mejoras para la misma.
- La función costos fijos es inalterable sin importar la cantidad de producto o las ventas generadas para la empresa, la cual puede reducirse o incrementarse dependiendo lo que la empresa requiera.

FIGURA 4.1
CURVA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



4.5. Tasa Interna de Retorno (T.I.R.)

El cálculo de la tasa interna de retorno, permite a la empresa evaluar la rentabilidad del proyecto a ejecutarse, de esa forma se puede corregir, alterar o desechar este, antes de ser implementado por la empresa. Es de gran utilidad para los inversionistas ya que arroja resultados aproximados muy precisos del crecimiento de su inversión.

Para dicho efecto, se obtuvo el flujo de caja de los primeros cinco años de vida de la empresa, estableciendo como supuesto un crecimiento normal del 3 % de las ventas cada año (ver tabla 35). Se debe aclarar que el flujo de efectivo, es el movimiento del estado de resultado durante el tiempo y permite analizar el posible desplazamiento del manejo del dinero en el periodo establecido, es decir; prestamos, pagos, ventas del producto, etc.

TABLA 34
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

AÑO	ESCENARIO		
	Optimista 6%	Normal 3%	Pesimista 1%
2.011	7.884.725	7.884.725	7.884.725
2.012	8.357.809	8.121.267	7.963.572
2.013	8.859.277	8.364.905	8.043.208
2.014	9.390.834	8.615.852	8.123.640
2.015	9.954.284	8.874.328	8.204.877

**TABLA 35
FLUJO DE EFECTIVO**

RUBRO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015
INGRESOS						
por ventas		\$7.884.725	\$8.121.267	\$8.364.905	\$8.615.852	\$8.874.328
Total ingresos		\$7.884.725	\$8.121.267	\$8.364.905	\$8.615.852	\$8.874.328
EGRESOS						
por produccion		\$3.951.800	\$4.070.354	\$4.192.465	\$4.318.239	\$4.447.786
por mantenimiento		\$122.400	\$126.072	\$129.854	\$133.750	\$137.762
administrativos		\$70.800	\$70.800	\$70.800	\$70.800	\$70.800
por alquiler		\$30.000	\$30.000	\$30.000	\$30.000	\$30.000
por servicios basicos		\$42.000	\$43.260	\$44.558	\$45.895	\$47.271
por salarios		\$213.576	\$224.255	\$235.468	\$247.241	\$259.603
por participacion de trabajadores		\$89.548	\$92.350	\$95.228	\$98.183	\$101.217
por obligaciones legales		\$1.077.490	\$1.109.815	\$1.143.110	\$1.177.403	\$1.212.725
por inversion	-\$500.000	\$137.949,70	\$137.949,70	\$137.949,70	\$137.949,70	\$137.949,70
Total egresos		\$5.735.565	\$5.904.856	\$6.079.432	\$6.259.460	\$6.445.115
FLUJO DE EFECTIVO		\$2.149.160	\$2.216.410	\$2.285.473	\$2.356.392	\$2.429.213

Esta operación contable, permite tomar las ganancias proyectadas y llevarlas al tiempo presente, al igual, los gastos que incurrirá la empresa para poder calcular la tasa interna de retorno.

Es importante mencionar que se tomó la tasa activa de mercado proporcionada por el banco central del Ecuador, para poder llevar los datos anteriormente mencionados al tiempo presente y dar mayor

veracidad al cálculo, ya que de esta depende el éxito o fracaso de la empresa, también se debe mencionar que se tomó una tasa del 8% como nuestra tasa mínima atractiva de rendimiento (TREMA o TMAR) ya que este interés sería el mínimo de ingresos si decidiera invertir mi dinero en otro proyecto, esta tasa se estima de varias formas, en este caso se la obtuvo suponiendo que se decida invertir en un fondo de inversión.

El primer paso fue sumar los costos totales de todos los periodos, llevándolos a valor presente con la fórmula de valor neto anual que provee Excel, tomando como tasa, el interés proporcionado por el banco central (9,03%), con lo que se obtuvo lo que cuesta en tiempo presente echar a andar las operaciones de la fábrica el cual se tomó como el valor presente de la inversión (valor 0 en nuestra tabla 36).

Obtenidos estos datos, se procedieron a introducir dentro de la función de Excel TIR, la cual interpola los datos ingresados con un método comparativo para presentar la tasa interna de retorno. Este resultado, como se explicó anteriormente, permite conocer si la inversión

realizada es rentable para los inversionistas o es preferible ejecutar otro movimiento financiero (en nuestro caso en un fondo de inversión).

Como se puede indicar en la tabla 36, el TIR del proyecto es mayor al TMAR establecido, lo cual asegura la premisa de que el proyecto es redituable y puede ser ejecutado (el TIR es igual al 22,33% siendo superior al 8% de nuestro TMAR)

TABLA 36

TIR Y VAN

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO
0	-\$23.530.969
1	\$7.884.725
2	\$8.121.267
3	\$8.364.905
4	\$8.615.852
5	\$8.874.328

TREMA	8%
--------------	----

INDICES FINANCIEROS	
VAN	\$14.507.508
TIR	22,33%

4.6. Valor Actual Neto (V.A.N.)

El valor actual neto es muy importante para la valoración de inversiones en activos fijos de la empresa, se genera llevando la suma de todos los flujos de caja futuro más el valor de la inversión inicial. Debido a que los costos tanto fijos como variables pueden cambiar con el tiempo de manera inesperada el cálculo del VAN es solo un aproximado. Si su valor es mayor a cero, el proyecto es rentable, considerándose el valor mínimo de rendimiento para la inversión (ver ecuación 14).

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Ec. 14

Donde el valor K en este caso fue el TIR; el valor de n fue 5, ya que es el número de periodos que se evaluó para el proyecto, y I_0 es el valor de inversión inicial, el cual se lo determinó anteriormente, cuando calculamos el TIR (al sumar los costos y traerlos a valor presente).

Se puede observar en la tabla 36 que el VAN es mayor a cero, dejando en claro que la inversión inicial, es recuperable y el proyecto es rentable, en los periodos calculados.

CONCLUSIONES

1. Una vez realizado las pruebas respectivas al estudio de impregnación de la sal en los champiñones y haber determinado las mejores condiciones para esta etapa, se concluyó que a una temperatura de 70°C con un 3.33% de sal y 0.5% de ácido ascórbico, se obtiene un proceso de menor costo al tener un menor tiempo de proceso (45 minutos), mejorando así las condiciones iniciales en la cual el tiempo en esta etapa era de 24 horas.
2. Se logró determinar que la salmuera puede ser reutilizada, después de ser filtrada, hasta 3 veces dentro el proceso, lo que significaría una mejora en el proceso, puesto que esta es uno de los principales recursos para la producción de la salsa.
3. Para optimizar un proceso térmico, se optó por establecer parámetros que establezcan un menor tiempo de proceso y que retenga en mayor porcentaje la textura de los champiñones. Una vez realizado el estudio del tratamiento térmico, se concluyó que a una temperatura inicial de 80°F y a

una temperatura de proceso de 196°F, se obtiene una mejor retención de la textura de los champiñones (64.37%) a un mínimo tiempo de proceso (36 minutos).

4. Basándonos en lo expuesto en las encuestas podemos concluir que el producto tiene un alto nivel de aceptación (80,5%), debido a que mantiene las características que el potencial consumidor definió como positivas para incluirlo como parte de su dieta. Este estudio, junto con evaluaciones sensoriales realizadas previamente, se logró establecer una demanda real del producto de 238.931 frascos de salsa mensualmente.
5. El estudio económico demostró que desde su primer año el proyecto presenta utilidades netas (\$2.149.160) que superan la inversión inicial (\$500.000), con lo cual se creó un flujo de caja proyectado de los primeros cinco años. Con estos resultados se logró calcular el valor del TIR (22,33%) el cual es mayor al TMAR establecido (8%), asegurando que el proyecto es redituable; además, al haber obtenido un VAN mayor a cero, se dejó en claro que la inversión inicial, es recuperable y el proyecto es rentable, en los periodos calculados.

RECOMENDACIONES

1. Para determinar una mejor reutilización de la salmuera, se recomienda realizar pruebas de re-formulación de la salsa utilizando parte de la salmuera proveniente de la inmersión. Esto permitiría comprobar que tan factible resultaría en comparación con las pruebas realizadas anteriormente, y definir el mejor entre ambos.
2. Económicamente, una vez finalizado el pago de la deuda, se recomienda realizar ampliaciones de los recursos e inclusive aumentar la producción con proyecciones a exportar e incursionar en el mercado extranjero, debido a alta tasa de retorno que presenta.

APÉNDICES

APÉNDICE A

PRUEBAS CON ÁCIDO CÍTRICO



PRUEBAS CON ÁCIDO ASCÓRBICO



APÉNDICE B

DATOS.-

masa =	255	kg
Cp =	4217	KJ/kg °K
T inicial=	298	°K
T final 2 =	373	°K
T final 1 =	343	°K
h entalpia 100C =	75,47	BTU/lbm
h entalpia 70C =	79,82	BTU/lbm

CÁLCULOS PRUEBA 1.-

Calor para llegar a 70 °C

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

$$Q = 1000 \times 4217 \times (343-298)$$

$$Q = 48390075,00 \quad \text{KJ}$$

$$Q = 45864113,09 \quad \text{BTU}$$

$$Q = 13.438.064,2 \quad \text{W/h}$$

$$**Q = 13.438,06 \quad \text{KW/h}**$$

Cálculo para mantener a 70°C por 45 minutos

$$Q = m \times h$$

$$Q = 561 \times 79,82$$

$$Q = 44779,02 \quad \text{BTU}$$

$$Q = 13.120,1 \quad \text{W/h}$$

$$\text{Calor Requerido para esta etapa} = \mathbf{8,75 \quad \text{kW}}$$

CÁLCULOS PRUEBA 2.-***Calor para llegar a 100 °C***

$$\begin{aligned}
 Q &= m \times C_p \times \Delta T \\
 Q &= 1000 \times 4217 \times (373-298) \\
 Q &= 80650125,00 \quad \text{KJ} \\
 Q &= 76440188,48 \quad \text{BTU} \\
 Q &= 22.396.773,7 \quad \text{W/h} \\
 \mathbf{Q} &= \mathbf{22.396,77} \quad \mathbf{KW/h}
 \end{aligned}$$

Cálculo para mantener a 100°C por 80 minutos

$$\begin{aligned}
 Q &= m \times h \\
 Q &= 561 \times 75,47 \\
 Q &= 42338,67 \quad \text{BTU} \\
 Q &= 12.405,12 \quad \text{W/h}
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{Calor\ Requerido\ para\ esta\ etapa = 16,54 \quad kW}$$

APÉNDICE C

Tabla de f_h/U

Table 9.14 f_h/U vs. g Table Used for Thermal Process Calculations by Stumbo's Procedure

f_h/U	$z=14$	$\Delta g/\Delta j$	$z=18$	$\Delta g/\Delta j$	$z=22$	$\Delta g/\Delta j$
0.2	0.000091	0.0000118	0.0000509	0.0000168	0.0000616	0.0000226
0.3	0.00175	0.00059	0.0024	0.00066	0.00282	0.00106
0.4	0.0122	0.0038	0.0162	0.0047	0.020	0.0067
0.5	0.0396	0.0111	0.0506	0.0159	0.065	0.0197
0.6	0.0876	0.0224	0.109	0.036	0.143	0.040
0.7	0.155	0.036	0.189	0.066	0.25	0.069
0.8	0.238	0.053	0.287	0.103	0.38	0.105
0.9	0.334	0.07	0.400	0.145	0.527	0.147
1.0	0.438	0.009	0.523	0.192	0.685	0.196
2.0	1.56	0.37	1.93	0.68	2.41	0.83
3.0	2.53	0.70	3.26	1.05	3.98	1.44
4.0	3.33	1.03	4.41	1.34	5.33	1.97
5.0	4.02	1.32	5.40	1.59	6.51	2.39
6.0	4.63	1.56	6.25	1.82	7.53	2.75
7.0	5.17	1.77	7.00	2.05	8.44	3.06
8.0	5.67	1.95	7.66	2.27	9.26	3.32
9.0	6.13	2.09	8.25	2.48	10.00	3.55
10	6.55	2.22	8.78	2.69	10.67	3.77
15	8.29	2.68	10.88	3.57	13.40	4.60
20	9.63	2.96	12.40	4.28	15.30	5.50
25	10.7	3.18	13.60	4.80	16.9	6.10
30	11.6	3.37	14.60	5.30	18.2	6.70
35	12.4	3.50	15.50	5.70	19.3	7.20
40	13.1	3.70	16.30	6.00	20.3	7.60
45	13.7	3.80	17.00	6.20	21.1	8.0
50	14.2	4.00	17.7	6.40	21.9	8.3
60	15.1	4.3	18.9	6.80	23.2	9.0
70	15.9	4.5	19.9	7.10	24.3	9.5
80	16.5	4.8	20.8	7.30	25.3	9.8
90	17.1	5.0	21.6	7.60	26.2	10.1
100	17.6	5.2	22.3	7.80	27.0	10.4
150	19.5	6.1	25.2	8.40	30.3	11.4
200	20.8	6.7	27.1	9.10	32.7	12.1

Source: Based on f_h/U vs. g tables in Stumbo, C. R. 1973. *Thermobacteriology in Food Processing*, 2nd ed. Academic Press, New York.

To use for values of j other than 1, solve for g_j as follows:

$$g_j = g_{j-1} + (j-1) \left[\frac{\Delta g}{\Delta j} \right]$$

Example: g for (f_h/U) = 20 and $j = 1.4$ and $z = 18$: $g_{j=1.4} = 12.4 + (0.4)(4.28) = 14.11$.

Reprinted from: Toledo, R. T. 1980. *Fundamentals of Food Process Engineering*, 1st ed. AVI Pub. Co. Westport, CT.

APÉNDICE D

ENCUESTA DE FACTIBILIDAD – TESIS DE GRADO

MARQUE CON UNA “X” SOLO UNA DE LAS OPCIONES INDICADAS PARA CADA PREGUNTA.

1. SELECCIONE EL SEXO AL QUE PERTENECE

Hombre

Mujer

2. ¿CUAL ES SU RANGO DE EDAD?

Menos de 18 años

18 – 25 años

26 – 35 años

36 – 45 años

Mas de 45 años

3. ESCOJA SU NIVEL DE INGRESOS PROMEDIO MENSUAL

Menos de \$300

\$301 – \$700

\$701 – \$1000

Mas de \$1000

4. ¿CONSUME ALGUN TIPO DE SALSA O ADEREZO?

SI

NO **“SI USTED RESPONDIÓ “NO” LA ENCUESTA A FINALIZADO”**

5. ¿CON QUE FRECUENCIA CONSUME USTED SALSAS O ADEREZOS?

Diariamente

Varias veces por semana

Al menos una vez a la semana

Rara vez

6. EVALUE EL GRADO DE IMPORTANCIA DE LAS SIGUIENTES PROPIEDADES EN EL PRODUCTO SIENDO 1 EL MENOR Y 5 EL MÁS ALTO.

PROPIEDADES NUTRICIONALES	1	2	3	4	5
SABOR	1	2	3	4	5
PRESENTACION	1	2	3	4	5
COSTO	1	2	3	4	5

7. ¿CUAL ES LA MARCA QUE CONSUME CON MAYOR FRECUENCIA? (ELIJA UNA OPCION)

Maggi

Los Andes

- La Europea
- Mc. Cornick
- Oriental
- Gustadina
- Otros_____

8. ¿POR QUÉ PREFIERE ESTA MARCA? (ELIJA UNA OPCION)

- Empaque
- Calidad
- Sabor
- Tradición
- Se acostumbra a comprarla siempre en casa
- Bajo Costo
- Otros motivos:_____

9. ¿EN EL CASO DE NO ENCONTRA LA MARCA QUE SIEMPRE CONSUME, Y COMPRA DE OTRA MARCA, PORQUE MOTIVO ELIGE ESA OTRA MARCA?

- Le es indiferente cualquier marca
- No encuentra la que normalmente le gusta tomar
- Es más barata que la que usted consume

- Desea probar nuevas marcas
- Le gustó la apariencia
- Se la recomendó alguna persona
- Es de buena calidad
- No le gusta consumir solamente una marca
- La vio en algún anuncio de publicidad
- Otras razones: _____

10. ¿HA CONSUMIDO ALGUN PRODUCTO ELABORADO A BASE DE CHAMPIÑONES?

- Si
- No

11. ¿CONSUMIRIA UNA SALSA ELABORADA A BASE DE CHAMPIÑONES?

- Si
- No **Si Escogió "No" La Encuesta Ha Finalizado**

12. ¿POR QUÉ CONSUMIRIA UNA SALSA ELABORADA A BASE DE CHAMPIÑONES?

- Porque me gustan los champiñones
- Por su contenido nutricional

- Por experimentar con sabores nuevos
- Por recomendación de terceros.
- Por tradición casera.
- Otras razones: _____

13. ¿EN QUE PRESENTACION PREFERIRIA COMPRAR ESTA SALSA?

- 225 gramos
- 300 gramos
- 375 gramos
- 450 gramos
- 600 gramos

14. ¿CUANTO USTED ESTARIA DISPUESTO A PAGAR POR UN FRASCO DE SALSA DE CHAMPIÑONES?

- De \$1,00 A \$2,00
- De \$2,01 A \$3,00
- De \$3,01 A 4,00
- De \$ 4,01 A \$5,00
- De \$5,00 En Adelante

APÉNDICE E

Cámaras Frigoríficas

CLIMA HOGAR.-

Especificaciones Técnicas de Nuestras Cámaras Frigoríficas a la venta:

- **Espesores disponibles:**

40-60-80-100-120-150 mm.

- **Revestimientos de las cámaras:**

Chapa de acero galvanizado.

Chapa virilizada blanca.

Chapa de acero inoxidable AISI 304

- **Material de aislación de nuestras cámaras:**

Espuma rígida de poliuretano inyectada en prensa, densidad de 40 kg /m³.

- **Coeficiente de conductividad térmica:**

0.019 kcal/h nm Ac

- **Características de inflamabilidad de la espuma de nuestras cámaras frigoríficas:**



- Retardante de llama clase R1 según norma ABNT (Asociación Brasileña de Normas Técnicas) Aprobado por SENASA

- **Agente espumante utilizado en nuestras cámaras frigoríficas a la venta:**

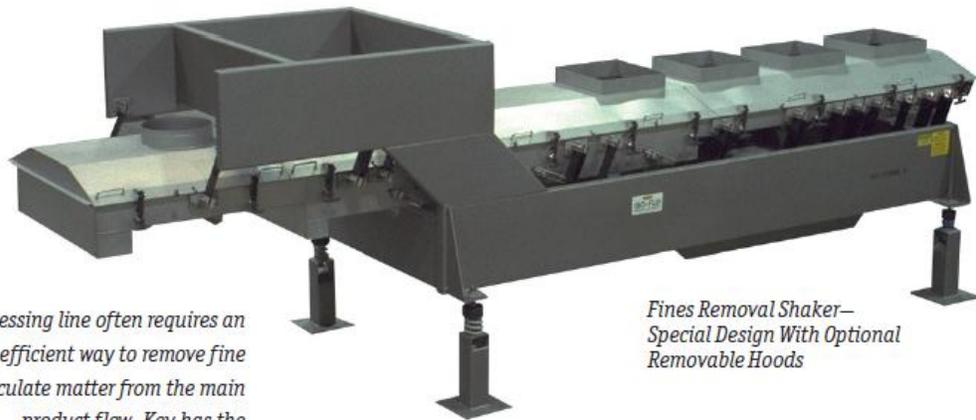
Freón Ecológico R14 1b

Espesor Panel (mm)	Peso Propio Total (Kg/m ²)	Carga Uniformemente Repartida (Kg/m ²)								
		Distancia Entre Apoyos (metros)								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	11.3	38.5	16.5	23.1	20.9					
60	12.1	93.5	59.4	41.8	31.9	15.4				
80	12.9	148.5	102.3	60.5	42.9	26.4	18.7			
100	13.7		163.9	99.0	63.8	44.0	31.9	23.1		
120	14.5		207.9	116.6	74.8	51.7	38.5	29.7		
150	15.7			155.1	99.0	69.3	50.7	38.5	30.8	25.3

APÉNDICE F

Banda Transportadora Vibradora Removedora de Finos

Fines Removal Vibratory Conveyor



The processing line often requires an efficient way to remove fine particulate matter from the main product flow. Key has the application experience and process understanding to design and manufacture the most cost-efficient method of particle removal.

Key's [Smart Shaker® Fines Removal Vibratory Conveyors](#) are used in both wet and dry applications.

*Fines Removal Shaker—
Special Design With Optional
Removable Hoods*

Specific Features

- Custom designed for specific needs
- Wide variety of standard and custom screens to match product and application requirements
- Special collection pans or hoppers may be located beneath screen area
- Scalping top decks available to remove oversize product from line flow
- Applications engineers and test facilities to assist with solutions

APÉNDICE G

Lavadora Vibratoria

Vibratory Washer

Key's Smart Shaker® Vibratory Washer provides two value-added functions, washing and dewatering in a single space saving unit. Key's world class design engineers configure the essential elements of sump capacity, conveyor speed, and stroke to wash your product gently yet thoroughly.



Features

- All T-304 stainless steel
- Adjustable supports and spray bars
- Several screen configuration options

Typical Capacities

- Peeled onions: 6,804 kg/h (15,000 lb/hr)
- Strawberries: 11,340 kg/h (25,000 lb/hr)
- Jalapeños: 34,019 kg/h (7,500 lb/hr)

APÉNDICE H

Escaldador

Key's *Turbo-Flo® Blancher/Cooker/Pasteurizer* is a revolution in blanching/cooking/pasteurizing technology. The efficient heat transfer increases throughput while reducing space requirements. Faster processing improves nutrient retention, taste, and appearance. Turbo-Flo® reduces operating costs, increases profits, and reduces bacteria counts.



Common Product Applications

- Apples—sliced, diced
- Beans—green, wax, lima, broad
- Broccoli, cauliflower
- Brussels sprouts
- Carrots
- Celery
- Corn
- Meat, poultry, seafood
- Mixed vegetables
- Mushrooms
- Nuts
- Okra
- Olives
- Onions
- Peaches, pears, apricots
- Peas—green, snap
- Peppers
- Pet food
- Potatoes, potato strips
- Prunes
- Root crops
- Spinach
- Squash
- Tomatoes
- Yams, sweet potatoes

Other applications may be used on this equipment. Call Key to find out about how your product(s) may benefit from this technology or another system.

Improved Product Quality

- Energy circulation method improves nutrient retention, color, and taste
- Even cooking temperatures improve consistency and quality

Increased Efficiency

- Hydrostatic water seal eliminates evaporation, the major cause of efficiency loss
- Full 360° insulated steam chamber maximizes heat retention
- More efficient heat transfer allows smaller system with higher product output, requiring less floor space

Less Waste Water

- Waste water is greatly reduced in comparison to conventional blanching/cooking/pasteurizing systems
- Less than 113.6 liters (30 gallons) per hour of waste water with 1.2 m x 6.1 m (4' x 20') active zone (potato application)

Higher Yields

- Fewer dissolved solids and higher yield than other blanching/cooking/pasteurizing methods

Superior Sanitation

- Hydraulic hood lifts extend hood 762 mm (30") for easy interior cleaning
- Product guides engineered into hood for easy cleaning of belt and guides
- Optional clean-in-place systems simplify cleaning and ensure sanitation

Configuration Flexibility

- Two infeed and three discharge options
- Modular sections provide flexibility for your requirements
- Side chain-driven stainless belts available in 1.2 m and 6.1 m (4' and 6') widths

Reduced Operating Costs

- Advanced insulation and seal design reduces steam and power usage
- Shorter blanch/cook/pasteurize time than industry standard saves energy costs

APÉNDICE I

Marmita con Agitación

MARMITAS-TANQUES

Capacidad según necesidad.

Cuerpo fabricado en Acero Inoxidable Tipo 304 de Doble Fondo

Ideal para cremas, geles, jarabes, ungüentos, etc.

Calentamiento eléctrico o por gas

Voltaje a 110 V. ó 220 V.

Agitador con dispositivos tipo Ancla, Silverson, De cintas, Sin Fin, De Paletas cada uno con raspadores

Velocidad variable de agitación (opcional)

Salida ferulada o válvula de asiento tipo mariposa

Conexión directa a máquina dosificadora (opcional)

Accesorios eléctricos para control de temperatura y encendido

Acabado tipo farmacéutico



APÉNDICE J

Tanque de Mezclado

Capacidad según necesidad

Cuerpo fabricado en Acero Inoxidable Tipo 304

Ideal para almacenamiento o preparación de productos líquidos o semilíquidos

Voltaje a 110 V. ó 220 V.

Motor-reductor de 1 ó 2 HP según el producto y aplicación

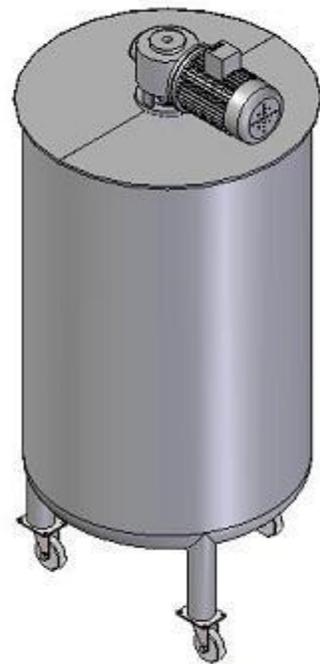
Agitador con dispositivos tipo Ancla, Silverson, De cintas, Sin Fin, De Paletas cada uno con raspadores

Salida ferulada o válvula de asiento tipo mariposa

Accesorios eléctricos para arranque

Acabado tipo farmacéutico

Variador Electrónico de Velocidad (Opcional)



APÉNDICE K

Llenadora de Productos Viscosos

MODELO: DIL-TON LL-PISM01

- * Banda transportadora de 2.05 mts
- * Cadena table top de 6" de ancho
- * Construcción en acero de alta resistencia y/o acero inoxidable.
- * Sensor fotoelectronico para deteccion de botellas.
- * 01 pin de llenado (viscosos)
- * Modalidad ampliable hasta 4 pines de llenado.
- * Control por pantalla mitsubishi de facil acceso.
- * Motoreductor de 1/2 H.P. para arrastre, trifasico.
- * Velocidad de banda variable.
- * Maquina exclusiva para productos Semi-viscosos y productos viscosos.



Especificaciones:

- * Dimensiones: 1.20 mts de ancho x 3.05 mts de Largo x 1.80 mts de alto.
- * Velocidad: hasta 4-6 golpes por minuto
- * Para botellas de 100 ml hasta 2 litros
- * Electricidad: 220 VAC +/-10%.trifasico
- * Peso aproximado: 250 kilogramos

APÉNDICE L

Selladora

GRAFADORA - TAPADORA DE CABEZAL DESCENDENTE

Funcionamiento Semiautomático o Automático

Trabaja con cabezal para agrafes metálicos inclusive con válvulas para perfumería, o tapa metálica tipo pilfer proof, twis off, flip off, plástica estriada con o sin banda de seguridad entre otras.

Motor a 220 V.

Rendimiento aprox. de 1300-1800 Unid./hora

Peso 70 Kg. Aprox.

Careta en Acrílico para protección

Altura graduable

Acondicionamiento a la base y al tope de centrado según el tamaño, la altura y el diámetro del frasco

Acabado Tipo farmacéutico



APÉNDICE M

Etiquetadora



MODELO: DIL-TON ET-01

Características:

- * Banda transportadora de 2.05 mts con control de velocidad por VFD.
- * Cadena table top PHD de 6" de ancho
- * Construcción en acero de alta resistencia y/o acero inoxidable.
- * Sensor de alta resolución para detección de etiquetas.
- * Un cabezal de etiquetado por servo motor mitsubishi
- * Control por pantalla mitsubishi de fácil acceso.
- * Motoreductor de 1/2 H.P. para arrastre, trifásico.
- * Pegado de etiqueta por banda elástica..

Especificaciones:

- * Dimensiones: 1.20 mts de ancho x 2.05 mts de Largo x 1.80 mts de alto.
- * Velocidad: hasta 60-120 etiquetas por minuto (dependiendo tamaño de etiquetas)
- * Tamaño de la etiqueta: hasta 7 " de ancho
- * Tamaño del rollo de etiquetas: hasta 10"de diametro
- * Electricidad: se adecua a suministro de cliente. (220 VAC trifasica)
- * Peso aproximado: 300 kilogramos

APÉNDICE N

Máquina Codificadora

Máquina codificadora por sistema de chorro de tinta **ink jet**, para impresión de textos informativos como ELAB, VENC, LOTE, PVP, Códigos de barras, Logos, Reg. Sanitario, Conteo, Fecha, Hora, Imágenes, etc. Ideal para impresión en envases plásticos, de vidrio o metálicos, botellas, frascos, fundas, cartones, latas, tapas de envases, etc.



CARACTERISTICAS.-

- Pantalla táctil de cristal líquido de fácil operación con teclado disponible en varios idiomas.
- Puede imprimir hasta con dos módulos con el mismo controlador.
- Conectividad desde una computadora por medio de puerto USB o vía **wireless** (opcional).

- Cree, almacene e imprima mensajes con texto, logo, dibujo y código de barras en el controlador o en su PC.
- Diseño compacto y robusto que lo protegen de ambientes de producción agresivos.
- Sistema de sujetador giratorio con módulo de inyección de chorro de tinta.
- Imágenes de alta resolución.
- Los modelos ProDigit 53 y 70 imprimen en cartones con alta calidad y bajo costo.

ESPECIFICACIONES.-

Modelos	Pro Digit 18 / Pro Digit 53 / Pro Digit 70
Anchos de Impresión	18 mm. / 53 mm. / 70 mm.
Resolución de Impresión	180 dpi hasta 40 mt/min -- 180 dpi hasta 60 mt/min
Alimentación de Tinta	Por gravedad / Por bomba
Cartuchos de Tinta	180 ml. Colores negro, blanco, rojo y azul
Programa Incluido	Flexicode Software
Predeterminados	6 tipos de letras de impresión, 4 logos, 2 idiomas de uso
Tensión Requerida	100-120 VAC, 1 fase, 60 Hz. Consumo aprox. 80 vatios
Dim. del Control	300 x 192 x 60 mm. Peso aprox. 3.1 Kg.

ACCESORIOS ESTANDARD

- Pedestal modular de aluminio con niveladores.
- Un cartucho de tinta negra de 180 ml.
- Un envase de solvente de 240 ml.
- Un envase de lubricante en spray de 114 ml.

ACCESORIOS OPCIONALES

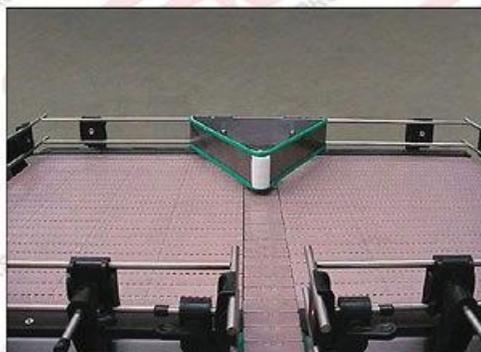
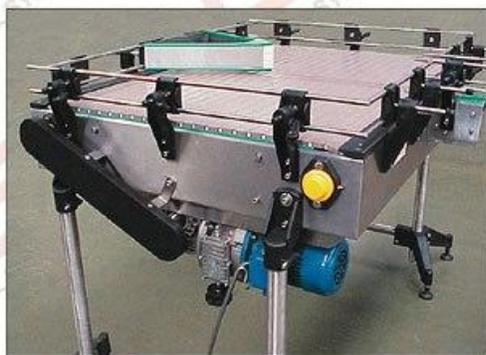
- Encoder para sincronización
- Tintas adicionales de 180 ml. o 1.000 ml.
- Sujetador giratorio para módulo.
- Módulos adicionales para doble impresión

APÉNDICE Ñ

Pulmón Alimentador Final

MODUL SYSTEM

PULMON FINAL DE LINEA CAVA / VINO



ACUMULACION FINAL DE LINEA PARA BOTELLAS

Bastidor en acero inox-18/8.
 Elementos de deslizamiento en **DESLIDUR** (UAPM-1000).
 Soportes de guías, pies de soporte y carenado de transmisión en poliamida reforzada con F.V.
 Soportes de rodamientos de poliamida con protección anti-humedad.
 Cadena **AVE** ref: LF 820325, LF 9000 C 24".
 Motor reductor variador de 1 HP.

APÉNDICE O

Lavadora de Frascos

MAQUINARIA

Cantidad de estaciones según requerimiento

Estaciones de Lavado Externo continuo

Estaciones de Lavado Interno continuo

Estaciones de Soplado intermitente

Motor a 220 V.

Bomba de Agua en Acero Inoxidable

Tanque para solución de lavado

Tablero de Control Incorporado

Sistema de Desagüe y de
recirculación

Cabina sellada adaptable para
cualquier tipo de frasco, en altura y
forma

Sistema de parada y posicionamiento

Bucolas intercambiables según el tipo
de frasco

Ideal para el lavado de cualquier tipo
de frasco

Funcionamiento Semiautomático

Estructura en Acero Inoxidable Tipo 304



Presión de trabajo a 75 PSI

Disco central en plástico de alta densidad

Sistema de filtración de residuos

Caudal regulable

APÉNDICE P

Pulmón Alimentador

MODUL SYSTEM

PULMÓN INICIO DE LÍNEA



PULMÓN INICIO DE LÍNEA

Resuelve de forma óptima el suministro de envases cilíndricos a producción o llenado de productos farmacéuticos y cosméticos no dejando un solo frasco por entrar en la línea, siempre que se halle situado en la mesa giratoria.

Mediante un sistema de guías flotantes, dirigiremos todos y cada uno de los frascos a la posición de entrada de la línea, con la particularidad de adecuación a cada formato o \varnothing de frasco de forma muy eficaz y sencilla.

Los elementos metálicos del sistema son de Acero Inoxidable 18/8. Todos los accesorios de soporte de guías son de poliamida reforzada con FV, accesorios standard de AVE igual que las guías de deslizamiento en U.A.P.M.1000 **Deslidur**. (Marca registrada por **AVE**).

La mesa rectangular adosada perfectamente a la giratoria nos permitirá desenchajar los frascos de forma cómoda y total.

APÉNDICE Q

Banda Transportadora

TABLE TOP

Cadena Plástica ó en Acero Inoxidable

Tipo 304 según la aplicación

Longitud variable según requerimientos

Motor 220 V.

Reductor

Variador Electrónico de Velocidad (opcional)

Chasis en Acero Inoxidable Tipo 304 o Acero al carbono

Con base tipo Trípode o Bípode graduable para la altura requerida

Accesorios de ajuste, movimiento y graduación en plástico según especificaciones de los envases

Ancho de la banda graduable

Adaptables a cualquier línea de producción en procesos como: Transporte, Llenado, Codificado, Tapado, Grafado, etc.

Tablero de Control incorporado

Acabado Tipo Farmacéutico



EN LONA SANITARIA

Longitud y ancho según
requerimiento

Motor a 220 V.

Reductor

Variador Electrónico de Velocidad
(opcional)

Banda Sanitaria Sin-Fin
vulcanizada

Chasis en Acero Inoxidable Tipo
304 o Hierro

Con base tipo Trípode o Bípode graduable para la altura requerida

Accesorios de ajuste, movimiento y graduación en plástico según
especificaciones de los envases

Rodillos de potencia y transmisión de movimiento en Acero cromado

Adaptables a cualquier línea de producción

Tablero de Control incorporado

Acabado Tipo Farmacéutico



APÉNDICE R

COSTO DE LOS EQUIPOS DE PLANTA

No.	EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cámara de refrigeracion	1	\$50.000	\$50.000
2	Banda tranportadora vibratoria de remocion de finos	1	\$5.000	\$5.000
3	Lavadora vibratoria	1	\$2.500	\$2.500
4	Escaldador	1	\$15.000	\$15.000
5	Banda Transportadora Circular	1	\$5.000	\$5.000
6	Marmita con agitacion (1200 lts)	2	\$30.000	\$60.000
7	Marmita con agitacion (1000 lts)	1	\$25.000	\$25.000
8	Marmita	1	\$18.000	\$18.000
9	Tanque de mezclado	1	\$5.000	\$5.000
10	Lavadora de frascos	1	\$10.000	\$10.000
11	Llenadora de productos viscosos	1	\$10.000	\$10.000
12	Selladora	1	\$6.000	\$6.000
13	Pulmón Alimentador	1	\$5.000	\$5.000
14	Banda transportadora	2	\$3.000	\$6.000
15	Etiquetadora	1	\$6.000	\$6.000
16	Maquina Codificadora	1	\$6.000	\$6.000
17	Pulmón Alimentador Final	1	\$5.000	\$5.000
TOTAL				\$239.500

COSTOS DE UTENSILIOS Y MAQUINARIAS

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Gavetas	200	\$5	\$1.000
Pallets	100	\$15	\$1.500
Cuchillos	20	\$5	\$100
Tanques de agua	4	\$150	\$600
Plataforma de carga móvil	4	\$2.000	\$8.000
Montacargas	2	\$12.000	\$24.000
Balanza Industrial	4	\$400	\$1.600
Camiones	3	\$20.000	\$60.000
Mesas de acero inoxidable	2	\$600	\$1.200
TOTAL			\$98.000

COSTO DE EQUIPOS AUXILIARES

No.	EQUIPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Caldero de 700 bhp	1	\$15.500	\$15.500
2	Tanque para combustible	1	\$3.000	\$3.000
3	Tanque para condensado	1	\$400	\$400
4	Tanque de agua	1	\$600	\$600
5	Accesorios	1	\$7.000	\$7.000
6	Compresor de alta (DE AIRE)	1	\$6.500	\$6.500
7	Tanque de almacenamiento de agua	1	\$500	\$500
8	torre de enfriamiento	1	\$2.500	\$2.500
9	Sistema eléctrico	1	\$30.000	\$30.000
10	compresor de 150 cfm	1	\$6.000	\$6.000
11	tanque de presión	1	\$3.000	\$3.000
12	valvulas, tuberías y acc	1	\$2.000	\$2.000
TOTAL				\$77.000

COSTOS DE INVERSION PARA OFICINAS

OFICINAS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
EQUIPO			
fotocopiadora	1	\$1.500	\$1.500
servidor	1	\$2.000	\$2.000
computadoras	9	\$600	\$5.400
fax	3	\$300	\$900
central telefonica	1	\$300	\$300
teléfono	6	\$25	\$150
central de aire acondicionado	1	\$8.000	\$8.000
MUEBLES DE OFICINA			
Muebles	2	\$300	\$600
Archiveros	20	\$350	\$7.000
Sillas para escritorio	13	\$70	\$910
Escritorios	12	\$500	\$6.000
Credenza	1	\$1.000	\$1.000
Sillas para oficina	18	\$30	\$540
Decoración	1	\$2.000	\$2.000
TOTAL			\$36.300

COSTOS DE EQUIPOS DE LABORATORIOS

LABORATORIO	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES			
Pipetas de 5 ml	6	\$8	\$48
Pipetas de 10 ml	6	\$10	\$60
Pipetas de 20 ml	6	\$15	\$90
Vasos de precipitacion	10	\$6	\$60
Balones	3	\$50	\$150
Agitadores	6	\$1	\$6
Matraz Erlenmeyer	4	\$20	\$80
Embudos	4	\$30	\$120
Probetas	4	\$40	\$160
Mecheros Bunsen	4	\$15	\$60
Tubos de ensayo	10	\$1	\$10
Pinzas	4	\$5	\$20
Mortero con pilón	3	\$40	\$120
Soporte Universal	2	\$40	\$80
Bureta	4	\$100	\$400
EQUIPOS			
Balanza	2	\$300	\$600
Balanza Analítica de Presición	1	\$2.000	\$2.000
Medidor de multiparametros	1	\$1.500	\$1.500
Phmetro para solidos	1	\$600	\$600
Estufa	1	\$2.000	\$2.000
Nevera	1	\$600	\$600
Refractometro	3	\$300	\$900
Termometros Portatil	5	\$50	\$250
Densimetro	2	\$30	\$60
TOTAL			\$9.974

APÉNDICE S

REQUISITOS PARA ACCEDER A UN PRÉSTAMOS EN EL BANCO NACIONAL DE FOMENTO

REQUISITOS:

- 1** Persona Natural o Jurídica con calificación A, B o C en el BNF si el monto del préstamo es hasta \$50.000; a partir de \$50.001 con calificación A o B en el BNF.
- 2** Solicitud de Crédito.
- 3** Copia de cédula de ciudadanía y papeleta de votación del Deudor, Cónyuge y Garante según el caso.
- 4** Copia de R.U.C. o R.I.S.E.
- 5** Declaración al S.R.I.
- 6** Estado de Situación Financiera personal o copia del Balance presentado a la Superintendencia de Compañías del último año
- 7** Proformas casas comerciales y/o proveedores de los bienes a invertirse con el crédito.
- 8** Cuenta Corriente o Libreta de Ahorros activa del BNF.
- 9** Garantía prendaria y/o hipotecaria no inferior al 120% del valor del préstamo.

10 Préstamos sobre los \$100.000 Estudio de Factibilidad de la actividad productiva a desarrollar con el préstamo.

Para préstamos con garantía hipotecaria, Certificado del Registrador de la Propiedad,
11 copia de la Escritura de Propiedad del Bien, copia del pago del impuesto predial del año en curso.

12 Referencias Bancarias

13 Copia de planilla de Servicios Básicos; luz, agua o teléfono.

Nota: en el caso de financiamiento para la compra de: maquinarias y equipos, embarcaciones menores nuevas y motores fuera de borda se exigirá la contratación de un seguro, cuya póliza deberá ser endosada a favor del Banco Nacional de Fomento, durante el plazo de la operación.

Fuente: Banco nacional de fomento

APÉNDICE T

COSTOS DE LOS INGREDIENTES

INGREDIENTES	%	KG POR MES	COSTO POR KILO	COSTO AL MES
Champiñones	19,11	13759,20	\$ 5	\$ 68.796
Leche	10,03	7221,60	\$ 8	\$ 54.162
Almidón	2,22	1598,40	\$ 3	\$ 4.795
Sal	0,92	662,40	\$ 0	\$ 199
Cebolla	0,42	302,40	\$ 10	\$ 3.024
Glutamato Monosódico	0,46	331,20	\$ 15	\$ 4.968
Ácido Cítrico	0,48	345,60	\$ 10	\$ 3.456
Ajo	0,23	165,60	\$ 8	\$ 1.325
Pimienta	0,06	43,20	\$ 7	\$ 302
Tomillo	0,29	208,80	\$ 20	\$ 4.176
Sorbato de Potasio	0,08	57,60	\$ 12	\$ 691
Mostaza	0,10	72,00	\$ 8	\$ 576
Bezoato de Sodio	0,06	43,20	\$ 15	\$ 648
Pectina	1,53	1101,60	\$ 20	\$ 22.032
TOTAL				\$ 169.150

COSTOS DE LOS MATERIALES

MATERIALES	UND.	PRECIO UNITARIO	CANT POR MES	COSTO POR MES
sal	kilo	\$ 0,30	2291	\$ 687
acido ascorbico	kilo	\$ 45,00	344	\$ 15.479
frasco de vidrio	unidad	\$ 0,50	240000	\$ 120.000
tapa metalica	unidad	\$ 0,05	240000	\$ 12.000
etiqueta	unidad	\$ 0,05	240000	\$ 12.000
TOTAL				\$ 160.166

APÉNDICE U

PRECIOS QUE PAGARÍAN LOS FUTUROS CONSUMIDORES POR UNA UNIDAD DE PRODUCTO TERMINADO.

PRECIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VALIDO
De \$1 a \$2	30	7,5%	9,4%
De \$2.01 a \$3	160	40,0%	50,0%
De \$3.01 a \$4	72	18,0%	22,5%
De \$4.01 a \$5	38	9,5%	11,9%
De \$5.01 en adelante	20	5,0%	6,3%
Total	320	80,0%	100,0%
Datos perdidos	80	20,0%	
Total	400	100,0%	



APÉNDICE V
COSTO DE SALARIO MENSUAL

PERSONAL	CANT.	SUELDO UNITARIO	SUELDO TOTAL
PLANTA			
Obreros de Planta	19	\$ 218	\$ 4.142
Analistas	2	\$ 500	\$ 1.000
Supervisor de C.C.	2	\$ 500	\$ 1.000
Jefe de C.C.	1	\$ 900	\$ 900
Supervisor de Producción	2	\$ 500	\$ 1.000
Jefe de Producción	1	\$ 900	\$ 900
Supervisor de Bodega	1	\$ 700	\$ 700
EXTERIORES			
Jefe de Mantenimiento	1	\$ 900	\$ 900
Ayudantes de Mantenimiento	3	\$ 218	\$ 654
Guardias	4	\$ 218	\$ 872
ADMINISTRATIVO			
Presidente (Gerente)	1	\$ 2.000	\$ 2.000
Logística	1	\$ 700	\$ 700
Comercialización	1	\$ 600	\$ 600
Recursos Humanos	1	\$ 550	\$ 550
Recepcionista	1	\$ 280	\$ 280
Sistemas	1	\$ 800	\$ 800
Contabilidad y Finanzas	1	\$ 800	\$ 800
TOTAL DEL PERSONAL	43		\$ 17.798

APÉNDICE W
COSTO DE SERVICIOS BÁSICOS

SERVICIOS BÁSICOS	CONSUMO MENSUAL
Agua	\$ 1.500
Luz	\$ 2.000
TOTAL DE SERVICIOS BÁSICOS	\$ 3.500

APÉNDICE X

OTROS COSTOS VARIOS

OTROS COSTOS	COSTO MENSUAL
PRESUPUESTO MENSUAL PARA MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA	
mantenimiento de equipos auxiliares	\$ 2.000
mantenimiento de equipos de planta	\$ 2.000
mantenimiento y limpieza de exteriores	\$ 500
mantenimiento de vehiculos	\$ 2.000
costos de insumos de limpieza	\$ 1.000
Insumos de laboratorio	\$ 2.000
Insumos de oficina	\$ 200
Baños	\$ 500
PRESUPUESTO MENSUAL PARA LA ADMINISTRACION	
Papeleria	\$ 200
Limpieza de oficinas	\$ 200
Mantenimiento de equipos de oficina	\$ 500
Distribucion y Venta	\$ 4.000
consumo telefonico	\$ 800
servicio de internet	\$ 200
TOTAL DE OTROS COSTOS	\$ 16.100

APÉNDICE Y

Activos y Pasivos

RUBRO	VALOR INICIAL	DEPRESIACION	AÑO 1
1.- ACTIVOS			
Equipos de Planta	239.500	10%	215.550
Equipos Auxiliares	77.000	10%	69.300
Equipos de Oficina	18.250	20%	14.600
Muebles de Oficina	18.050	10%	16.245
Vehículos	60.000	20%	48.000
Maquinaria	33.600	10%	30.240
Utensilios de Planta	4.400	10%	3.960
Mercancia	-	-	7.884.725
Total Activos			8.282.620
2.- PASIVOS			
Préstamo	500.000	-	137.950
Servicios Basicos	42.000	-	42.000
Salarios	213.576	-	213.576
Alquiler	30.000	-	30.000
Otros Gastos	193.200	-	193.200
Total Pasivos			616.726

BIBLIOGRAFÍA

1. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS INEC, Quinto Censo Nacional de Manufactura y Minería, 52-53p, 1995.
2. Agaricus - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2009, formato html. Disponible en internet: es.wikipedia.org/wiki/Agaricus
3. Agaricus bisporus, 2009, formato html. Disponible en internet: <http://www.amanitacesarea.com/agaricus-bisporus.html>
4. Champiñón, Seta de París - Agaricus bisporus, 2009, formato html. Disponible en internet: fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/champinones-champignones-seta-paris.htm
5. Champiñón, el hongo más popular, 2009, formato html. Disponible en internet:

www.cocinayhogar.com/parati/alimentos/micologia/?pagina=parati_alimentos_micologia_002_002

6. Condimento - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2009, formato html.
Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Condimento>
7. Salsa (gastronomía) - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2009, formato html.
Disponible en internet:
[http://es.wikipedia.org/wiki/Salsa_\(gastronom%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Salsa_(gastronom%C3%ADa))
8. “Desarrollo de un Aderezo a Base de Champiñones y Especies Secas y Estudio de su Tratamiento Térmico”, María Alejandra Rivadeneira Zambrano, 2009.
9. “Procesado de Hortalizas”. D. Arthey, C. Dennis. Editorial Acribia s.a. Zaragoza España. 1992.
10. “Conservas Alimenticias. Procesado Térmico y Microbiológico”. A.C. Herson y E.D. Hulland. Editorial Acribia S.A. Zaragoza-España 1980.

11. Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN

12. "Hongos Comestibles". Ing. José Luis Barbado. Editorial Albatros, 2003.
Buenos Aires – Argentina.

13. Estudio de estabilidad microbiológica de Cucumis melo L mínimamente procesado por impregnación al vacío. Felix Rafael Milan Trujillo, Sonia López Plá, Valentín Roa Tavera, María Soledad Tapia, Rita Cava. Universidad central de Venezuela. Caracas – Venezuela.

14. Use of vacuum impregnation in food salting process. A. Chiralt, P. Fito, J.M. Barat, A. Andres, C. Gonzales Martinez, I. Escriche, M.M. Camacho. Department of food technology. 2000. Valencia – España.

15. Efecto del lavado con hipoclorito sódico sobre la calidad sensorial y microbiana del champiñón fresco. A. Simon, E. Gonzalez Fandos. Servicio de Investigación y desarrollo tecnológico. 2006. Rioja – España.

16. Characterisation of reused osmotic solution as ingredient in new product formulation. E. García Martínez, J. Martínez Monzó, M.M. Camacho, N. Martínez Navarrete. Department of food technology. 2001. Valencia – España.
17. Apuntes de Ingeniería de Procesos II. Profesora: Ing. Fabiola Cornejo.
18. “Fundamentals of Food Process Engineering”. Toledo Romeo T. Editorial Springer. Tercera Edición, 2007. Athens - Georgia.
19. “Fascículos por Provincia”. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). VI Censo de Población y V de Vivienda, formato en pdf. Disponible en internet: http://www.inec.gov.ec/web/guest/publicaciones/anuarios/cen_nac/fas_pro
v
20. “Fascículos por Cantón”. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). VI Censo de Población y V de Vivienda, formato en pdf. Disponible en internet:

http://www.inec.gov.ec/web/guest/publicaciones/anuarios/cen_nac/fas_cann

21. "Respuesta rápidas para el programa M.B.A." Shim, Siegel and Simon.
Editorial Pearson Education. México D.F. – México. 1999