



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PEQUEÑA
PLANTA PRODUCTORA DE CHAMPÚ EN LA ASOCIACIÓN DE
DESARROLLO COMUNITARIO -ASDECO- EN EL MUNICIPIO DE
CHICHICASTENANGO, DEPARTAMENTO DE EL QUICHÉ.**

Nelson Estuardo Pérez Tavico

Asesorado por: Inga. Sigrid Alitza Calderón de De León

Guatemala, julio de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PEQUEÑA
PLANTA PRODUCTORA DE CHAMPÚ EN LA ASOCIACIÓN DE
DESARROLLO COMUNITARIO -ASDECO- EN EL MUNICIPIO DE
CHICHICASTENANGO, DEPARTAMENTO DE EL QUICHÉ.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR:

NELSON ESTUARDO PÉREZ TAVICO

ASESORADO POR: INGA. SIGRID ALITZA CALDERÓN DE DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de De León
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PEQUEÑA PLANTA PRODUCTORA DE CHAMPÚ EN LA ASOCIACIÓN DE DESARROLLO COMUNITARIO -ASDECO- EN EL MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, DEPARTAMENTO DE EL QUICHÉ,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 24 de octubre de 2005.

Nelson Estuardo Pérez Tavico.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por darme fortaleza durante los momentos difíciles que he atravesado, y por permitirme culminar una de mis metas.
- Mi padre** Vicente David Pérez Reynoso (Q.E.P.D), por su amor y sus valiosos consejos que siempre me han guiado por el camino correcto.
- Mi madre** Josefina Tavico vda. de Pérez, por creer en mí y apoyarme incondicionalmente.
- Mis hermanas** Cristina, Verónica y Adriana, por el apoyo incondicional, sus consejos, su amistad y su cariño a lo largo de todo este tiempo.
- Mi familia** Tíos, tías, primos y primas, en especial a mi tía Martita de García, por todo el apoyo incondicional que me han brindado.
- Mi asesora** Por su apoyo, amistad y dedicación en el asesoramiento de este trabajo de graduación.
- Mis amigos** Por su compañerismo y apoyo.

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Mi creador, por darme la capacidad y herramientas necesarias para llegar a esta etapa de mi vida, y por poner en el camino a todas esas personas que han sido y siguen siendo parte de mi vida.
- Mis padres** Vicente David Pérez Reynoso (Q.E.P.D), Josefina Tavico vda. de Pérez, por darme el ser, por sus esfuerzos y sacrificios, y siempre guiar mis pasos hacia el bien, con amor; GRACIAS.
- Mis abuelitos** Cecilio Pérez López (Q.E.P.D)
Luisa Reynoso de Pérez (Q.E.P.D)
Salvador Tavico Lux (Q.E.P.D)
Agustina Reynoso de Tavico (Q.E.P.D)
- Mi familia** Por la unión que la caracteriza, brindándome así, un apoyo y ejemplo de fuerza, lucha y comprensión.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN	1
1.1 Antecedentes generales	1
1.1.1 Reseña histórica	1
1.1.2 Visión	3
1.1.3 Misión	3
1.2 A qué se dedica la institución	4
1.3 Estructura Organizacional	4
1.3.1 Funciones organizacionales	6
1.4 Ubicación	7
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO	9
2.1 Principales aspectos actuales	9
2.1.1 Situación actual del producto	9
2.1.2 Proporción utilizada de materia prima	11
2.1.3 Situación de la demanda actual	11
2.1.4 Situación de la oferta actual	12
2.1.5 Situación actual del proceso	12

2.2	Análisis FODA	16
2.2.1	Análisis de Fortalezas	16
2.2.2	Análisis de Oportunidades	17
2.2.3	Análisis de Debilidades	17
2.2.4	Análisis de Amenazas	18
2.2	Análisis Ishikawa	19
2.2.1	Análisis de sub-categorías por causa-efecto	20
2.2.1.1	Análisis del entorno	20
2.2.1.2	Análisis de los métodos	21
2.2.1.3	Análisis de los materiales	22
2.2.1.4	Análisis del personal	23

3.	FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PEQUEÑA PLANTA PRODUCTORA DE CHAMPÚ, EN ASDECO	27
3.1	Estudio de mercado propuesto	27
3.1.1	Aspectos generales de un champú	28
3.1.1.1	Definición de Champú	28
3.1.1.2	Historia del Champú	28
3.1.1.3	Función	29
3.1.1.4	Clasificación de los champús	29
3.1.1.4.1	Por su origen	30
3.1.1.4.2	Por su apariencia física	31
3.1.1.4.3	Por su uso	32
3.1.1.4.4	Por el tipo de cabello al cual serán aplicados	32
3.1.1.5	Composición química de los champús en general	33
3.1.1.5.1	Agentes detergentes	34
3.1.1.5.2	Agentes acondicionantes	35
3.1.1.5.3	Aditivos	35
3.1.1.5.4	Componentes minoritarios	35

3.1.1.6	Propiedades de un buen Champú	36
3.1.2	Análisis de la demanda	37
3.1.2.1	Determinación de la demanda potencial	38
3.1.2.1.1	Cálculo del tamaño de la muestra	38
3.1.2.1.2	Formulación de boletas para encuesta	40
3.1.2.1.3	Análisis de la información de la encuesta	42
3.1.2.2	Proyección de la demanda potencial	50
3.1.3	Oferta propuesta	54
3.1.4	Análisis de los precios	55
3.1.5	Canales de comercialización y distribución	56
3.1.6	Área de influencia del producto	57
3.2	Estudio técnico o de ingeniería	57
3.2.1	Localización	57
3.2.2	Tamaño óptimo de la planta	62
3.2.3	Distribución física	65
3.2.2.1	Planos de la planta, bodega y oficinas	65
3.2.4	Diseño de instalaciones	67
3.2.2.2	Terreno	68
3.2.2.3	Tipo de construcción	69
3.2.2.4	Techos y paredes	70
3.2.2.5	Pintura	71
3.2.2.6	Puertas y ventanas	71
3.2.2.7	Ventilación	72
3.2.5	Proceso de Producción	74
3.2.2.8	Diagrama de operaciones del proceso	74
3.2.2.9	Diagrama de flujo del proceso	77
3.2.2.10	Diagrama de recorrido	81
3.3	Análisis económico financiero	83
3.3.1	Costos de administración	83

3.3.2	Inversiones en el proyecto	84
3.3.3	Costos de operación	88
3.3.4	Presupuesto de costos y ventas	90
3.3.5	Inversión inicial requerida	93
3.3.6	Punto de equilibrio	93
3.3.7	Análisis financiero	95
3.3.8	Evaluación financiera	97
3.3.8.1	Flujo de caja	99
3.3.8.2	Valor presente neto	101
3.3.8.3	Tasa interna de retorno	102
3.3.8.4	Beneficio – costo	104
3.3.8.5	Análisis de sensibilidad	104
3.4	Análisis administrativo	105
3.4.1	Gerente de producción	107
3.4.2	Contador Administrador	108
3.4.3	Operarios y ayudantes	109
3.5	Análisis de impacto ambiental	110
3.5.1	Identificación de impactos	110
3.5.1.1	Etapas de construcción	110
3.5.1.2	Etapas de operación	111
3.5.2	Evaluación de impactos	111
3.5.3	Manejo de desechos	113
3.5.3.1	Recolección	114
3.5.3.2	Segregación	114
3.5.3.3	Almacenamiento	115
3.5.3.4	Tratamiento	116
	CONCLUSIONES	117
	RECOMENDACIONES	119

BIBLIOGRAFÍA	121
APÉNDICES	123
ANEXO	127

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Estructura organizacional	5
2. Ubicación geográfica de la ASDECO	8
3. Presentación de champú artesanal	10
4. Diagrama de operaciones del proceso utilizado	14
5. Diagrama Ishikawa	19
6. Apariencia física del producto	31
7. Boleta de encuesta	41
8. Encuesta: pregunta 1	42
9. Encuesta: pregunta 2	43
10. Encuesta: pregunta 3	43
11. Encuesta: pregunta 4	44
12. Encuesta: pregunta 5	45
13. Encuesta: pregunta 6	46
14. Encuesta: pregunta 7	47
15. Encuesta: pregunta 8	48
16. Encuesta: pregunta 9	49
17. Encuesta: pregunta 10	50
18. Diagrama del canal de distribución	57
19. Programación del proceso por semana	63
20. Tanques de preparación	64
21. Plano: vista de planta	66
22. Plano: planta acotada	67

23. Vista del terreno	68
24. Tipo de construcción	69
25. Techo de dos aguas	70
26. Protección de puertas y ventanas	72
27. Distribución recomendada de ventanas	74
28. Diagrama de operaciones del proceso	75
29. Diagrama de flujo del proceso	78
30. Diagrama de recorrido	82
31. Cálculo del punto de equilibrio	93
32. Gráfica del punto de equilibrio	95
33. Gráfica del valor presente neto	101
34. Licuadora industrial	106
35. Procedimiento de manejo de desechos	113
36. Almacenamiento de desechos	115

TABLAS

I. Fórmula y requerimientos de materia prima	11
II. Ejemplos de ingredientes utilizados	30
III. Composición química general de un champú	33
IV. Cálculo del promedio de compra	52
V. Criterios y factores de selección de alternativas	60
VI. Calificación de alternativas por criterios	61
VII. Calificación ponderada y global de alternativas	61
VIII. Colores de pintura	71
IX. Mano de obra directa	83
X. Mano de obra indirecta	84
XI. Maquinaria y equipo	85
XII. Equipo de laboratorio	86
XIII. Equipo de mantenimiento y seguridad	86
XIV. Mobiliario y equipo de oficina	87
XV. Fórmula y requerimientos de M.P. Directa	89
XVI. Requerimiento y costo de M.P. indirecta	89
XVII. Costo total de fabricación	90
XVIII. Costo de venta	91
XIX. Resumen de costo total de producción	91
XX. Plan de inversión	98
XXI. Fuentes de financiamiento	99
XXII. Flujo de caja	100
XXIII. Aumento de los costos en un 5%	104
XXIV. Descuento de los ingresos en un 5%	105
XXV. Matriz de impacto ambiental	111

XXVI. Coeficientes de entrada para una ventana	123
XXVII. Renovaciones de aire por hora	123
XXVIII. Cálculo de depreciación	124
XXIX. Cálculo de impuestos	124

GLOSARIO

ONG	Organización No Gubernamental.
Demanda potencial	Requerimiento de un producto al cual podría llegarse o se pretende llegar.
Muestra poblacional	Porción que representa el total de una población.
Capacidad instalada	Es la capacidad teórica de producción anual.
Diagrama de proceso	Muestra la secuencia cronológica de las operaciones, transportes e inspecciones en la elaboración del producto.
Flujo de caja	Herramienta utilizada para visualizar los ingresos y egresos de la empresa en el transcurso del tiempo, anticipando el rumbo de la misma.

RESUMEN

Para este caso se plantea la elaboración de champú a base de plantas medicinales y en especial a base de sábila. La sábila es una planta medicinal usada desde hace miles de años por egipcios, griegos, árabes y chinos. Crece en climas diversos, el nombre científico Aloe Vulgaris Lam, la palabra Aloe deriva del árabe alloeh o del hebreo halal que significa sustancia brillante o amarga. Pertenece a la familia de las liliáceas, del género Aloe. Es una planta de forma arrosetada, las hojas son largas y carnosas con bordes de espinas, haciéndose más pequeñas a lo largo de las hojas, con una longitud de 25 cm a 50 cm y de 5 a 10 cm de ancho en la base. Dentro de sus propiedades se puede mencionar que evita la caída del cabello, además de fortalecer el cuero cabelludo.

El estudio de mercado se realizó para determinar varios aspectos importantes en relación a las necesidades y requerimientos de la población a la que va dirigida esta propuesta. Uno de los aspectos importantes que se determinó en el estudio, fue que la sábila causa un impacto considerable de aceptación respecto a otras plantas medicinales, también se pudo estimar la proporción de aceptación del champú a base de sábila en el mercado de Chichicastenango. Además, se pudo establecer qué cantidad de dinero estaría la población dispuesta a pagar por adquirir una unidad de champú.

Con el estudio de mercado se pudo estimar una demanda potencial que existe en el mercado de Chichicastenango, y con ese dato se propone el Estudio Técnico o de Ingeniería, en el cual se define el tamaño óptimo de la

planta o capacidad instalada para poder satisfacer la demanda potencial a la cual se pretende llegar. A partir de ello se diseña el proceso y se determinan los requerimientos necesarios para poder operar la planta de elaboración de champú.

En el estudio económico financiero se analizaron todos los costos y requerimientos de materia prima, mano de obra, infraestructura, maquinaria y equipo; se calculó la inversión requerida, el punto de equilibrio y en la parte financiera se evaluó la factibilidad del proyecto por medio del cálculo de índices financieros, con lo cual se comprobó que si es factible el proyecto.

OBJETIVOS

General

- ✓ Realizar un estudio que permita establecer la factibilidad para la creación de una pequeña planta de champú, en la Asociación de Desarrollo Comunitario -ASDECO-, en el municipio de Chichicastenango, departamento de El Quiché.

Específicos

1. Diseñar una planta para la elaboración de champú a base de plantas naturales, la cual debe incluir el diseño del proceso, los requerimientos de materia prima, recursos financieros, recursos humanos, infraestructura, herramienta y equipo y comprobar la factibilidad del proyecto mediante las técnicas de evaluación de proyectos que sean requeridas.
2. Establecer el proceso de manejo y tratamiento de desechos que genera el proceso de elaboración de champú.
3. Capacitar a las comunidades asociadas para que tengan los conocimientos necesarios acerca de la elaboración de champú.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el entorno globalizado obliga a las empresas, instituciones e industrias, a ser competitivos. Para poder enfrentar estos retos es necesario solucionar problemas técnicos, de procesos, de insumos, etc., muchos de los cuales se pueden solucionar mediante el estudio e implementación de técnicas eficientes y lograr así los objetivos deseados.

Actualmente, ASDECO contempla dentro de sus planes futuros la implementación del proyecto para la elaboración de champú a base de productos medicinales, el cual se encuentra en la fase de idea.

Es de carácter importante hacer los estudios necesarios para poder implementar el proyecto, por este motivo es necesario realizar el estudio de factibilidad, el cual involucra los estudios necesarios, como lo son el estudio de mercado, estudio técnico o de ingeniería, estudio financiero y económico, como también un análisis de impacto que este proyecto pueda causar al ambiente.

En el capítulo 1, se presentan las generalidades de la institución, dentro de ellas se puede mencionar la historia de la institución, las etapas y cambios que ha tenido la institución, misión, visión y estructura organizacional.

En el capítulo 2, se analiza la situación actual del proyecto de elaboración de champú, mediante la recopilación de información y empleo de técnicas de diagnóstico.

En el capítulo 3, se realiza el diseño para la implementación de la planta productora de champú en la Asociación de Desarrollo Comunitario, el diseño está compuesto por el estudio de mercado, estudio técnico o de ingeniería y el análisis económico financiero.

En el estudio de mercado se analiza la oferta y la demanda potencial, para lograr esto es necesario recurrir a información primaria, debido a que no existen datos históricos acerca del comportamiento de la oferta o la demanda, la información primaria se refiere a la realización de la encuesta a la población y así poder tener una estimación de la posible demanda potencial.

Para realizar el estudio técnico se necesita saber la demanda que se pretende cubrir y con ello poder diseñar el proceso, la capacidad de producción y la localización óptima del proyecto.

Teniendo los requerimientos necesarios para que la pequeña planta productora de champú pueda iniciar sus operaciones, se procedió a estimar los requerimientos económicos y humanos. Con ello se analizó la factibilidad de dicha inversión mediante técnicas de evaluación financiera.

1. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN

1.1. Antecedentes generales

La Asociación de Desarrollo Comunitario -ASDECO- se define como una asociación de desarrollo integral comunitario, que surge desde, con y para las comunidades rurales indígenas y campesinas del municipio de Chichicastenango del departamento de El Quiché. Se constituye en un espacio de participación de hombres y mujeres de las comunidades, logrando integrar a las distintas fuerzas y actores sociales en la búsqueda del cambio y mejoramiento de la calidad de vida.

1.1.1. Reseña histórica

En la búsqueda de la autogestión comunitaria, y por iniciativa de dirigentes formados en 15 comunidades del municipio de Chichicastenango, del departamento de El Quiché, surge en 1996 La Asociación de Desarrollo Comunitario – ASDECO – Definiéndose como una Asociación de Desarrollo Integral Comunitario que surge desde, y con las comunidades rurales indígenas y campesinas del municipio de Chichicastenango, se constituye en un espacio de participación y autogestión económica y política de hombres y mujeres de las comunidades logrando integrar a las distintas fuerzas y actores sociales en la búsqueda del cambio y mejoramiento de la calidad de vida , se fundamenta en la visión y cultura Maya, respetando los valores humanos, culturales, étnicos y sociales con plena conciencia de los problemas que afrontan las comunidades; logrando el desarrollo comunal y la recuperación del poder local tomando como base la organización e integración de las comunidades, con participación activa consiente de lideres, dirigentes comunales, mujeres y hombres mediante la autogestión.

Como primer paso de este proceso se realizó el diagnóstico en las comunidades asociadas, así como la devolución, retroalimentación y aprobación del mismo. Seguidamente se inició el proceso de planificación estratégica tomando como punto de partida el análisis y priorización de la problemática y potencialidades identificadas en el diagnóstico.

El proceso de planificación de la asociación ASDECO se constituyó en un espacio de análisis, participación y propuesta de los consejos comunales, 45 delegados de las 15 comunidades asociadas, 7 miembros de Junta Directiva Central, personal administrativo y operativo de ASDECO, considerando por ello que a más de ser el medio para lograr presentar propuestas para mediano y largo plazo, considerando además un proceso educativo, en que las distintas instancias desde su conocimiento y experiencias lograron definir la propuesta estratégica de la asociación como respuesta a la problemática que históricamente aqueja a la población Maya K'iché del municipio de Santo Tomás Chichicastenango, de el departamento de El Quiché.

A continuación se describen las principales atribuciones de la asociación:

- ✓ Trascender de un grupo de beneficiarios y beneficiarias de una fundación cuyos miembros y dueños eran personas individuales del municipio y de otros departamentos del país y ha definirse como una asociación de no socios y socios individuales, reunidos en torno a un proyecto puntual e inmediatista; hasta ser una asociación de comunidades para el impulso y reconstrucción de un movimiento social de municipio.
- ✓ Autodefinirse como asociación de comunidades, en las que la figura legal y formal que establece las leyes del país, son el medio para sentar las bases de un movimiento de comunidades, municipal y departamental, por esta razón la

figura legal (estatutos y personalidad jurídica) es el medio para actuar y accionar dentro del sistema implantado e impuesto por el estado y gobierno en turno, y es la forma para actuar dentro de la legalidad que el sistema impone.

- ✓ Definir un sistema de organización que busca fortalecer la diversidad, integrar los distintos actores, actoras y fuerza social organizada existente en la comunidad y el municipio.
- ✓ Ser un espacio de recreación del conocimiento de socialización de experiencias e información de conocimiento profundo y actualizado de la historia del presente y del futuro como pueblo.
- ✓ La conformación de la estructura Organizativa de base de ASDECO, la cual está integrada por consejos comunales, consejos intercomunales, grupos base, asamblea general, socios fundadores, junta directiva, los cuales han ido encaminando el planteamiento estratégico de ASDECO.

1.1.2. Visión

Ser un proceso integral y estructural de cambio y transformación profunda que revaloriza y parte de la cultura y cosmovisión del pueblo Maya, tomando en cuenta todas las formas de vida económica, cultural, política y social.

1.1.3. Misión

Lograr el desarrollo comunal y la recuperación del poder local, tomando como base la organización e integración de las comunidades, con participación

activa y conciente de los líderes, dirigentes comunales mujeres y hombres, mediante la autogestión y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

1.2. A qué se dedica la institución

ASDECO se define como una asociación de desarrollo integral comunitario, que surge desde, con y para las comunidades rurales indígenas y campesinas del municipio de Chichicastenango. Se constituye en un espacio de participación y autogestión económica y política de hombres y mujeres de las comunidades, logrando integrar a las distintas fuerzas y actores sociales en la búsqueda del cambio y mejoramiento de la calidad de vida, se fundamenta en la visión y cultura maya. Es una asociación que respeta los valores humanos, culturales, étnicos y sociales, con plena conciencia de los problemas que afrontan las comunidades.

Se dedica a la implementación de proyectos agrícolas, proyectos productivos, capacitaciones, donación de becas estudiantiles, etc.

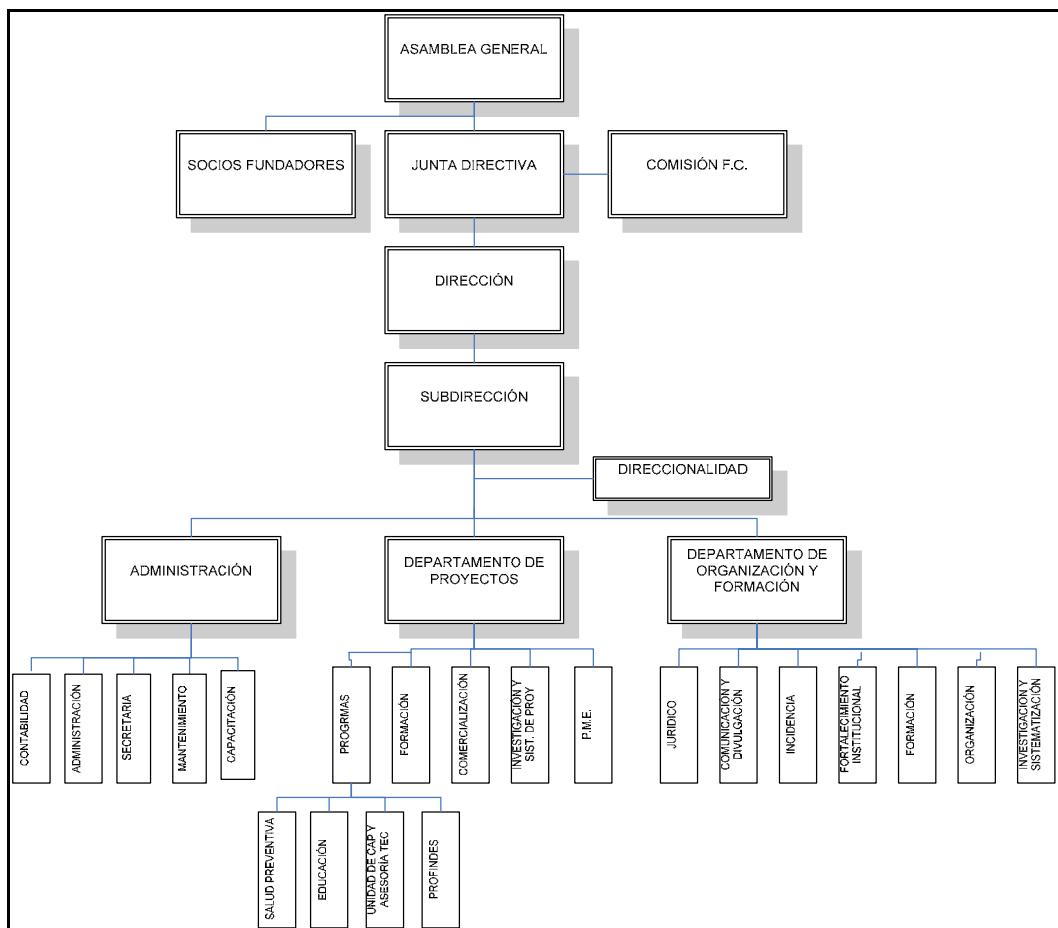
Actualmente la situación económica y condiciones de vida de las comunidades asociadas a la institución se encuentran en estado precario, es por ello que la institución debe idear planes o proyectos enfocados a resolver la situación económica de las comunidades asociadas, debiendo involucrarlos en sus diferentes proyectos.

1.3. Estructura Organizacional

Está definida como una estructura jerárquica piramidal, la cual clasifica las labores en función del grado de autoridad, o derecho a decidir. La autoridad aumenta con cada nivel superior hasta llegar a la cima de la jerarquía, que en

este caso es la asamblea general quienes tienen la mayor jerarquía de la ASDECO, y le siguen los socios fundadores, la junta directiva central, la comisión financiera central, a las cuales le siguen dirección y subdirección, y por último los departamentos de administración, proyectos y organización y formación. A continuación se presenta en la figura 1 la estructura organizacional de la ASDECO a través de un organigrama.

Figura 1. Estructura organizacional



Fuente: Departamento de administración de ASDECO

En la figura anterior se observa la estructura organizacional, la cual es importante para cualquier proyecto, ya que indica la jerarquía de los puestos y con ello tener una visión clara del funcionamiento de la institución.

1.3.1. Funciones organizacionales

✓ **Asamblea general:**

Se conforma por las comunidades asociadas a la institución y son quienes deciden los lineamientos a seguir de ASDECO.

✓ **Socios fundadores:**

Son quienes representan a cada una de las comunidades y su función es transmitir los mensajes ya sea de la institución a las comunidades o inversamente.

✓ **Junta directiva:**

Son la máxima autoridad de la institución y son quienes deciden la aprobación o desaprobación de los proyectos propuestos ya sea por las comunidades o por los departamentos de la institución.

✓ **Comisión Financiera Central (FC):**

Es la encargada de velar por la eficiente utilización de los recursos financieros de la institución.

✓ **Dirección y sub-dirección:**

Son los encargados de ejecutar las decisiones tomadas por la junta directiva y la comisión financiera central.

✓ **Departamento de administración:**

Es el departamento encargado de manejar y controlar los recursos económicos, además de tener bajo su cargo las áreas de contabilidad, administración, secretaría y mantenimiento.

✓ **Departamento de proyectos:**

Es el departamento encargado de velar por el seguimiento de los proyectos ejecutados por los diferentes programas de la institución, los programas bajo su cargo son salud preventiva, educación, capacitación y asesoría técnica, y el programa financiero de desarrollo.

✓ **Departamento de organización y formación:**

Se encarga de la organización y ejecución de los distintos eventos y actividades de la institución, además de tener bajo su tutela la estación radial de la institución.

1.4 Ubicación

La Asociación de Desarrollo Comunitario se ubica en el cantón Chucam, del municipio de Chichicastenango, departamento de El Quiché. Su dirección exacta es, 2ª calle 2-52 cantón Chucam, y se encuentra a una altitud aproximada de 2000 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 500 metros de la plaza central de Chichicastenango. A continuación se muestra una fotografía aérea de la ciudad, y la ubicación de las oficinas de ASDECO, ver figura 2 de ubicación geográfica.

Figura 2. Ubicación geográfica de la ASDECO



Fuente: Google earth

Como se observa en la figura anterior, en la parte superior se puede ver las instalaciones de la ASDECO, en la parte inferior derecha la carretera que conduce a Santa Cruz del Quiché, en la parte inferior izquierda la salida a Guatemala, y al centro se observa la plaza central de Chichicastenango.

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO

Es importante mencionar que en la institución durante el año 2000 y 2001 elaboraron champú artesanal a base de plantas medicinales y según el personal técnico que participó en el proyecto, se tuvo una buena aceptación del mismo, por razones desconocidas se dejó de elaborar el producto.

Actualmente no existen registros o documentación a cerca de la elaboración o la comercialización de este producto.

2.1 Principales aspectos actuales

Durante los años 2000 y 2001 en la institución se elaboró champú a base de plantas medicinales, se elaboró a base de sábila y manzanilla. Los ingredientes utilizados se especifican en la tabla I de la sección 2.1.2.

2.1.1 Situación actual del producto

El producto se elaboró por personas de las comunidades asociadas de la institución y con asesoría de técnicos asignados por la institución, con un proceso artesanal y se utilizaron envases comunes de tapa rosca, sin etiquetas y de color blanco, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3. Presentación de champú artesanal



Fuente: Programa de salud preventiva de ASDECO

Como se observa en la figura anterior la presentación del champú artesanal es deficiente ya que no cuenta con etiqueta, el envase no llama la atención del comprador y no se observa ninguna identificación del producto.

Este producto estaba enfocado a la población de limitados recursos, ya que era de un costo accesible y además de buena calidad.

Las características más importantes que se esperaban obtener al utilizar este producto, son las siguientes:

- ✓ Limpiar a fondo el cabello, sin producir irritación en el cuero cabelludo ni desgrasar demasiado el cabello.
- ✓ Lograr que el cabello quede blando y lustroso después de ser lavado.

2.1.2 Proporción utilizada de materia prima

Según la fórmula utilizada en los años 2000 y 2001, las cantidades de cada ingrediente se especifican en la tabla I a continuación.

Tabla I. Fórmula y requerimientos de materia prima utilizada

INGREDIENTE	CANTIDAD
Manzanilla	1 manojo
Aceite de oliva	4 cucharadas
Perlante	1 kilo
Cosmedia	4 onzas
Sal refinada	4½ onzas
Texapón	½ kilo
Setiol	1 onza
Amida de coco	1 kilo
Olor y color	Información no disponible

Fuente: Elaboración propia

Esta fórmula cuenta con deficiencias ya que no especifica la cantidad a utilizar de agua, además se elaboraba el champú de manzanilla y no se consideró elaborarlo a base de otros ingredientes que pudieran causar una mayor aceptación entre los consumidores y compradores potenciales.

2.1.3 Situación de la demanda actual

En la Asociación de Desarrollo Comunitario, se considera que la demanda es función de varios factores, como lo son la necesidad real que se tiene del producto, el precio y la calidad.

Se sabe que el producto tuvo muy buena aceptación ya que cumplía con los factores de calidad y precio, y respondía a la necesidad real que se tiene de productos de higiene personal en el municipio de Chichicastenango.

Según el testimonio de algunos de los técnicos que estuvieron a cargo del proyecto, se puede decir que el champú a base de plantas medicinales era bien aceptado por la población de Chichicastenango, y actualmente personas de las comunidades aun demuestran su interés por adquirir dicho producto.

2.1.4 Situación de la oferta actual

En la actualidad la institución no propone una oferta del producto, ya que por diversos motivos al proyecto no se le dio seguimiento y dejó de elaborarse champú en la institución.

En lo referente a la oferta que se proponía en años anteriores, la institución la enfocaba a los sectores de limitados recursos de la población de Chichicastenango, ya que se vendía sin fines de lucro además de ofrecer un producto terapéutico para el tratamiento del cuero cabelludo.

2.1.5 Situación actual del proceso

En el proceso de recopilación de información se realizaron consultas a los archivos generales de la institución, en los cuales no fue posible encontrar información suficiente a cerca de las pruebas que se realizaron anteriormente, únicamente un documento de una página en el cual se enumeran los ingredientes necesarios para elaborar champú de manzanilla, también describe las actividades principales en el proceso de elaboración de champú.

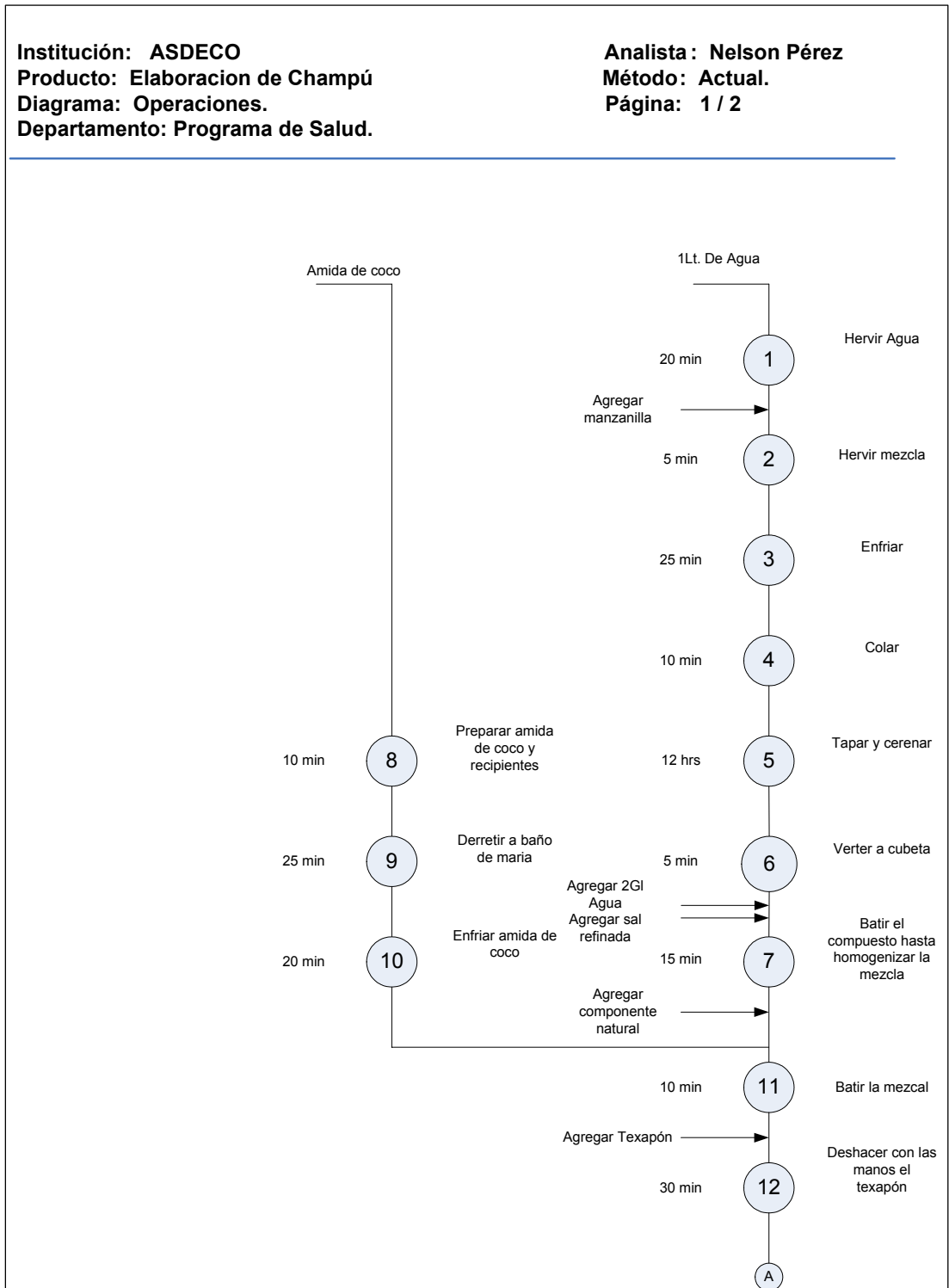
El proceso utilizado se describe a continuación:

- ✓ En 1 litro de agua hervida agregar la manzanilla y que hierva 5 minutos hasta que suelte una liguita, enfriar y colar, tapar y serenar (componente natural).
- ✓ En una cubeta grande agregar 2 galones de agua, sal refinada, y deshacer perfectamente, luego agregar el componente natural.
- ✓ Derretir a baño María la amida de coco, cuando esté frío agregárselo a la preparación.
- ✓ Agregarle el Texapón y deshacer con las manos, agregar el aceite de oliva y seguir batiendo.
- ✓ Luego agregar perlante, cosmedia, setiol, olor y preservante (color es opcional).
- ✓ Envasar cuando la espuma ha desaparecido.

A partir del documento encontrado durante la consulta de archivos, se pudo realizar el diagrama de operaciones del proceso y documentar de una forma técnica el proceso de elaboración de champú.

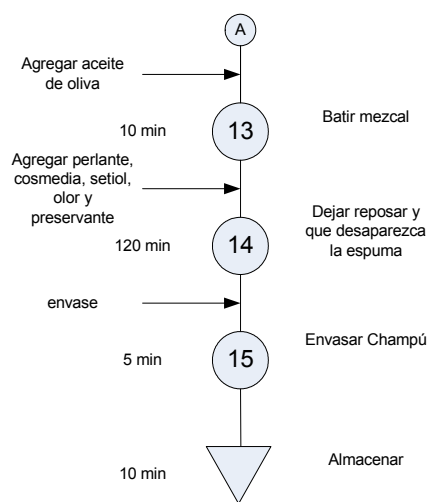
A continuación se presenta en la figura 4 el diagrama de operaciones del proceso, el cual se elaboró a partir del único documento encontrado en los archivos de la institución.

Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso utilizado



Institución: ASDECO
 Producto: Elaboracion de Champú
 Diagrama: Operaciones.
 Departamento: Programa de Salud.

Analista : Nelson Pérez
 Método: Actual.
 Página: 2 / 2



RESUMEN DE OPERACIONES.

FIGURA	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
○	OPERACIÓN	15	1040 min
◻	INSPECCION	0	0 min
		TOTAL	1040 min
		Equivale a 17.33 horas	

Fuente: Elaboración propia

La elaboración del diagrama de operaciones del proceso (DOP) fue necesaria debido a que se puede ver de una forma más clara y precisa el procedimiento utilizado para la elaboración de champú, además de ser una forma técnica de documentar el proceso utilizado. El proceso anterior es deficiente ya que no cuenta con ninguna inspección y mucho menos se especifica los transportes de materia prima durante el proceso.

2.2 Análisis FODA

Se realizó el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, durante el proceso de diagnóstico ya que esta herramienta analiza factores tanto internos como externos. A continuación se presenta el análisis realizado.

2.2.1 Análisis de fortalezas

- ✓ Sistema organizativo y participación comunal.
- ✓ Todo el personal trabaja en equipo.
- ✓ Personal administrativo y técnico eficaz.
- ✓ Junta directiva y socios fundadores, todos miembros de las comunidades asociadas.
- ✓ Contar con catorce comunidades asociadas, como potencial humano para impulsar la implementación de nuevos proyectos productivos.
- ✓ Un promedio de 45 dirigentes comunales, como potencial humano para impulsar el funcionamiento y desarrollo de ASDECO.
- ✓ Haber realizado pruebas anteriormente de elaboración de Champú.
- ✓ Se tiene la inquietud de impulsar la elaboración de Champú, como un nuevo proyecto productivo de ASDECO.

El factor más importante, referente a este proyecto, es el haber realizado en años anteriores pruebas de elaboración de champú, ya que de alguna forma se convierte en una experiencia muy valiosa para poder retomar de nuevo este proyecto.

2.1.2 Análisis de oportunidades

- ✓ Coordinación con otras Instituciones.
- ✓ Apoyo financiero de otros países.
- ✓ Capacitaciones externas ofrecidas al personal.
- ✓ Las personas de cada comunidad tienen muchos deseos de trabajo y superación.
- ✓ El interés de algunas agencias y entidades, en apoyar a organizaciones como ASDECO.

Se pudo determinar que la institución cuenta con muchas oportunidades, pero sin duda una de las oportunidades más importantes es que las personas de las comunidades tienen muchos deseos de trabajar y superarse.

2.1.3 Análisis de debilidades

- ✓ No se cuenta con financiamiento suficiente.
- ✓ Falta de instrumentos de monitoreo y evaluación de los proyectos para poder darles seguimiento.
- ✓ No se cuenta con plan de largo, mediano y corto plazo que mantenga la secuencia de los proyectos.
- ✓ No se cuenta con la infraestructura necesaria para iniciar formalmente este proyecto.
- ✓ No se cuenta con la documentación completa de las pruebas realizadas, en parte solo con testimonios y experiencias del personal técnico de ASDECO.

Según el análisis de las debilidades, la debilidad que más afecta la realización del proyecto es la falta de documentación y registros de las pruebas realizadas, ya que no se pueden determinar factores importantes como el grado de aceptación del producto o el procedimiento que se utilizó para elaborar el producto.

2.1.4 Análisis de amenazas

- ✓ En algunas comunidades desconfían en proyectos que involucren plantas medicinales, debido a malas experiencias pasadas.
- ✓ Los asociados y beneficiarios actualmente desconocen el proceso de elaboración de Champú a base de plantas medicinales.
- ✓ Actualmente el mercado ofrece gran diversidad de productos nacionales y también de otros países.
- ✓ El entorno globalizado y la entrada en vigencia de tratados de libre comercio obliga a tener un nivel de competitividad muy elevado.
- ✓ Desconfianza de algunos miembros de las comunidades, hacia proyectos de ONG's.
- ✓ La situación económica y social precaria de los asociados, los impulsa a plantear alternativas de sobre vivencia, limitando en un momento dado su visión.
- ✓ Políticas gubernamentales que en un momento dado, pueden incidir en la atomización y desorganización de las comunidades.

Para poder analizar factores más específicos, es necesario recurrir a otra técnica que se llama análisis Ishikawa, en la cual se pueden analizar factores tales como los métodos utilizados, los materiales, el personal, etc.

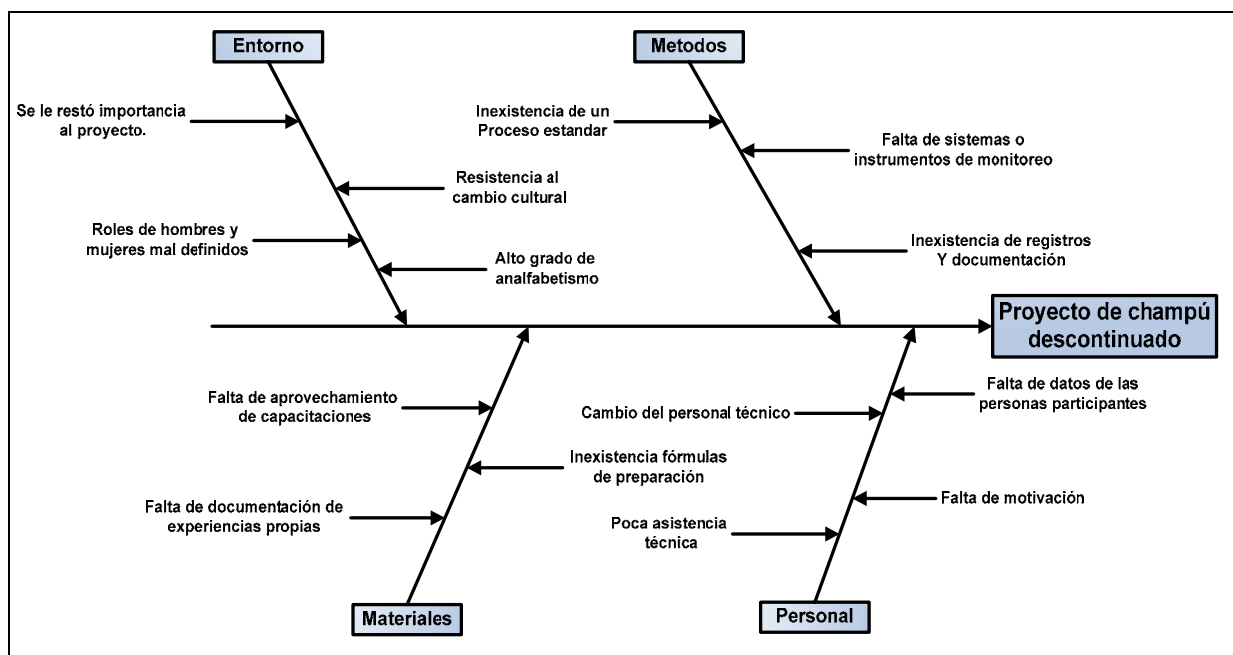
2.2 Análisis Ishikawa

Como seguimiento del análisis FODA se realizó el análisis Ishikawa, específicamente a cerca del proyecto de elaboración de champú.

Se analizó la discontinuidad del proyecto de elaboración de champú, ya que en años anteriores se produjo champú a base de plantas medicinales pero se dejó de producir por diversos factores, los cuales se analizan en esta sección.

En la figura 5 se presenta el diagrama Ishikawa, el cual permite ver de una forma gráfica los distintos factores que afectan el seguimiento del proyecto.

Figura 5. Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el diagrama Ishikawa, el problema principal es la discontinuidad del proyecto de elaboración de champú, el cual se subdivide en 4 categorías que son; entorno, métodos, materiales y personal, en la sección siguiente se analiza cada sub-categoría por medio de causa y efecto de cada una.

2.2.1 Análisis de sub-categorías por causa-efecto

2.2.1.1 Análisis del entorno:

✓ ***Se le restó importancia al proyecto de elaboración de champú.***

Causas:

1. Las personas participantes no le dieron importancia al proyecto, debido a que el proyecto no causó un impacto significativo entre los consumidores.
2. No se percibieron beneficios inmediatos, que incentivaran a los participantes.

Efectos:

1. La demanda del producto fue cada vez menor y por ello la oferta también disminuyó hasta desaparecer.
2. Los participantes se sintieron desmotivados y no le dieron seguimiento al proyecto.

✓ ***Roles de hombres y mujeres mal definidos.***

Causa:

En Chichicasteñango una gran proporción de la población cree que el rol de un hombre es trabajar en el campo y el rol de la mujer es realizar las tareas domésticas.

Efecto:

Cantidad muy pequeña de personas interesadas en participar en el proyecto.

✓ ***Resistencia al cambio cultural.***

Causa:

En la mayoría de casos por costumbre se dedican a trabajar en actividades agrícolas.

Efecto:

Las personas se resisten a hacer otro tipo de actividades productivas.

✓ ***Alto grado de analfabetismo.***

Causa:

La extrema pobreza en que viven las comunidades de Chichicastenango, obliga a las personas a trabajar desde temprana edad y no poder asistir a la escuela.

Efecto:

Un alto índice de analfabetismo en la población.

2.2.1.2 Análisis de los métodos:

✓ ***Inexistencia de un proceso estándar.***

Causa:

Se iniciaron las actividades de elaboración de champú con un proceso descrito en una receta, el cual no especificaba correctamente los pasos a seguir, el orden o la secuencia con que se debía realizar cada actividad.

Efectos:

1. Incertidumbre respecto a la secuencia de las actividades a seguir.
2. Contratiempos y demoras no programadas en el proceso.
3. No obtener las mismas características del champú en cada proceso.

✓ ***Falta de sistemas o instrumentos de monitoreo.***

Causa:

No existe un programa de monitoreo, con el cual se pueda verificar el seguimiento que se le ha dado al proyecto.

Efecto:

Falta de seguimiento del proyecto.

✓ ***Inexistencia de registros y documentación.***

Causa:

No se designó personal adecuado para documentar o registrar las diferentes etapas del proyecto.

Efecto:

Actualmente no se tiene ningún registro o documento, con el cual se pueda hacer constar, la cantidad de producto elaborado y vendido, ni el tiempo requerido para la elaboración del producto.

2.2.1.3 Análisis de los materiales:

✓ ***Falta de aprovechamiento de capacitaciones.***

Causa:

El personal técnico de la institución participó en capacitaciones y visitas técnicas a otras instituciones que producían champú, pero la información no fue documentada y transmitida correctamente a las personas involucradas en la elaboración de este en ASDECO.

Efecto:

Las personas participantes en el proyecto no sintieron el apoyo técnico adecuado que les motivara a seguir produciendo, debido a que no contaban con material de apoyo o la capacitación adecuada.

- ✓ ***Falta de documentación de experiencias propias.***

Causa:

Se elaboró champú y no se documentó ninguna parte del proceso de producción y comercialización.

Efecto:

Actualmente no se cuenta con ningún tipo de registro que pueda servir de base para un estudio o consultas de los métodos utilizados.

- ✓ ***Inexistencia de fórmulas de correcta preparación.***

Causa:

No se contaba con una fórmula o un diagrama que detallara correctamente el proceso de preparación del producto.

Efecto:

No se seguía la misma secuencia de operaciones en cada proceso y en consecuencia en cada proceso variaban las características del producto terminado.

2.2.1.4 Análisis del Personal:

- ✓ ***Falta de motivación.***

Causa:

Los técnicos de la institución no estaban lo suficientemente motivados para darle el correcto seguimiento a este proyecto.

Efecto:

En consecuencia los técnicos no transmitían motivación a las personas que participaban en el proyecto.

✓ ***Falta de datos de las personas participantes.***

Causa:

En el momento no se consideró la importancia de tener una base de datos que incluyera información personal de cada participante, como también las opiniones personales de cada uno respecto al proyecto.

Efecto:

No se cuenta con un registro o base de datos de todas las personas participantes, entre estos personal de la institución y personas de las comunidades de Chichicastenango.

✓ ***Cambio del personal técnico.***

Causa:

Por motivos internos de la institución, los técnicos que se encontraban trabajando en la elaboración de champú, fueron removidos de su puesto de trabajo, y fue nombrado nuevo personal.

Efecto:

Se perdió la secuencia del proyecto y los nuevos técnicos de la institución, no le dieron el correcto seguimiento.

✓ ***Poca asistencia técnica:***

Causa:

El proyecto no contó con la asistencia de un profesional o técnico farmacéutico, que asesorara el procedimiento de elaboración de champú y las proporciones utilizadas de cada ingrediente.

Efecto:

El champú regularmente no tenía las mismas características físicas y las personas participantes no se sentían capaces de elaborar un producto de excelente calidad.

Por medio del análisis Ishikawa se pudo identificar diversos factores que afectan el proyecto, al tenerlos ya identificados, es práctico hacer énfasis en estos aspectos para que el proyecto no sufra las consecuencias que sufrió en años anteriores.

3. FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PEQUEÑA PLANTA PRODUCTORA DE CHAMPÚ, EN ASDECO

Actualmente la Asociación de Desarrollo Comunitario dentro de sus planes y proyectos, contempla la elaboración de champú a base de plantas medicinales, para ello es necesario realizar los estudios necesarios que permitan comprobar la factibilidad del proyecto. Este estudio nos permite comprobar dicha factibilidad mediante la utilización de las herramientas adecuadas.

En este caso el estudio de factibilidad está compuesto de las siguientes partes:

- ✓ Estudio de mercado
- ✓ Estudio técnico.
- ✓ Análisis económico.
- ✓ Análisis financiero.
- ✓ Análisis de impacto ambiental.
- ✓ Análisis administrativo

3.1 Estudio de mercado propuesto

El estudio de mercado se enfocó en el grado de aceptación que puede tener un champú elaborado a base de plantas medicinales, y que además tiene un costo accesible para los sectores populares del municipio de Chichicastenango, departamento de El Quiché. Se analizan los aspectos generales de un champú, la demanda, la oferta y el precio.

3.1.1 Aspectos generales de un champú

En la Asociación de Desarrollo Comunitario se determinó que los champús son preparados cosméticos; detergentes que sirven para limpiar el cabello y cuero cabelludo, los cuales además deben dar brillo, belleza y docilidad al cabello.

También se determinó que hoy día existe una variedad de champús los cuales pretenden ajustarse a las necesidades de cada tipo de cabello por medio de la adición de humectantes, acondicionadores, proteínas entre otros, a la base detergente del preparado. A pesar de ésta diversidad, actualmente las personas buscan productos hechos con materias primas naturales que satisfagan sus necesidades de limpieza y además no tenga ningún efecto dañino al cabello y cuero cabelludo.

3.1.1.1 Definición de champú

Champú (del inglés shampoo), es un producto elaborado esencialmente a base de materia prima detergente, destinado específicamente al lavado del cabello y cuero cabelludo, y se debe envasar en la forma más conveniente para su uso.

3.1.1.2 Historia del champú

Se investigó la historia del champú y se pudo determinar que la palabra champú surgió en Inglaterra cuando un peluquero Británico utilizó la palabra “shampoo” de la palabra Indú “champo”. Pero no fue hasta 1890 en Alemania, que se introduce el primer champú detergente al mundo.

Además se determinó que anteriormente, soluciones limpiadoras para el cabello fueron hechas en el antiguo Egipto cuando los egipcios mezclaban agua y jugos cítricos para remover aceites y cebo del cuero cabelludo.

Se sabe que el primer champú comercializado en América se debe a John Breck, quien desarrolló varias soluciones limpiadoras para el cabello y cuero cabelludo con el propósito de combatir su calvicie. Breck fue el primero en preparar champús para el cabello normal, los cuales fueron populares en salones de belleza en la década de los treinta. Luego desarrolló una línea completa de champú para cabello grasoso y seco.

3.1.1.3 Función

En ASDECO se determinó que básicamente la función del champú es eliminar la grasa, suciedad y residuos del cabello, impartiendo a la vez brillo, belleza y docilidad sin afectar adversamente el cabello, cuero cabelludo o la salud de quien lo utiliza.

3.1.1.4 Clasificación de los champús

Se propone clasificarlo de acuerdo a su apariencia física, por su uso en condiciones especiales de acuerdo al tipo del cabello, lo cual se logra con el empleo de componentes inusuales que proveen una acción particular, champú para niños, champú para hombres, etc. En la Asociación de Desarrollo Comunitario se considera la siguiente clasificación:

- ✓ Por su origen.
- ✓ Por su apariencia física.
- ✓ Por su uso

- ✓ Por el tipo de cabello en el cual será aplicado.

3.1.1.4.1 Por su origen

Se considera sub-clasificarlos en dos tipos; en naturales y artificiales, los champús naturales se consideran con cierto porcentaje de materia prima de plantas naturales con propiedades medicinales y otro porcentaje de detergentes sintéticos; y artificiales que son champús únicamente a base de detergentes sintéticos.

A continuación en la tabla III se presenta ejemplos de los ingredientes utilizados en champú natural y champú artificial:

Tabla II. Ejemplos de ingredientes utilizados en la elaboración de champú

<i>Champú natural</i>	<i>Champú artificial</i>
<i>Ingrediente</i>	<i>Ingrediente</i>
Acido cítrico	Lauret sulfato de sodio
Amida de coco	Cocamidopropil betaína
Cloruro de sodio	Cloruro de sodio
Texapon	Carcomer
Colorante	Metoxicinamato de octilo
Extractos naturales	Agua
Aroma	Colorantes
Agua	Texapon
	Aroma

Fuente: Programa de salud preventiva de ASDECO

En el proyecto se propone que sea un champú con un cierto porcentaje de materia prima de plantas naturales con propiedades medicinales y otro porcentaje de ingredientes detergentes sintéticos.

3.1.1.4.2 Por su apariencia física

Se puede sub-clasificar en liquido-claro y en suspensión, para este caso se opta por liquido-claro, ya que es la forma más popular de este producto.

Se consideró que el champú tenga una consistencia líquida y semi-clara con la utilización de colorantes en una mínima cantidad, los colores que se consideran apropiados para el producto son los que brinden la sensación de un producto natural.

A continuación en la figura 6 se presentan distintas apariencias de los champús.

Figura 6. Apariencia física del producto.



Fuente: Programa de salud preventiva de ASDECO

3.1.1.4.3 Por su uso

Se consideró que debido que la mayor parte de champús son destinados a ser usados a diario, el tipo de champú que se propone en este proyecto debe ser de uso diario, sin embargo se debe realizar un estudio de mercado para saber lo que el cliente quiere, el estudio de mercado se propone en la sección 3.2 . El aspecto más importante a considerar, es elaborar un champú que sea apropiado para la mayoría de tipos de cabello y lograr una buena aceptación en el mercado.

En general se pretende que el champú a elaborar sea destinado a uso diario.

3.1.1.4.4 Por el tipo de cabello por el cual serán aplicados

Se consideró que pueden aplicarse para distintas clases de cabello las cuales se describen a continuación:

- Champús para cabello normal, con propiedad limpiadora y acondicionadora, que pueden usarse todos los días.
- Champús para cabello seco, deben ser champús humectantes los que además contienen agentes limpiadores y acondicionantes para prevenir la pérdida de humedad cerrando la cutícula, y ayudan a luchar contra la sequedad causada por el aire caliente de la secadora u otros factores ya sea del ambiente o por otros agentes extraños.
- Champús para cabello graso, los cuales contienen agentes detergentes en cierta proporción para remover el exceso de aceites secretados por el cuero cabelludo y en ocasiones suele utilizarse astringentes para obtener un mejor efecto.

Es muy importante que el champú que se propone sea compatible con los diferentes tipos de cabello ya que de esto depende mucho el impacto que cause en el mercado de Chichicastenango.

3.1.1.5 Composición química de los champús en general

En ASDECO se consideraron los elementos básicos de los que se compone un champú, de acuerdo a la elaboración de champú que se hizo en años anteriores y a la cual se refiere en el capítulo dos de este documento.

En la tabla IV se describen los elementos básicos utilizados en la elaboración de champú.

Tabla III. Composición química general de un champú

COMPONENTE	FUNCIÓN
Agentes detergentes	Primarios: Limpieza y espuma
Aditivos	Secundarios: Acondicionantes
Componentes minoritarios	Estabilizantes de espuma, espesantes y secuestrantes.
Agua purificada	Preservantes, perfume, colorantes, reguladores de pH.
	Diluyente.

Fuente: Programa de salud preventiva de ASDECO

Es importante considerar que esta fórmula básica es también la base en la cual se propone una nueva fórmula más adelante.

A continuación se describe las funciones y datos generales de cada uno de los componentes básicos.

3.1.1.5.1 Agentes detergentes

Los agentes detergentes actualmente son sintéticos, los cuales son compuestos orgánicos formados por dos partes: una parte hidrofílica y la otra hidrofóbica. Estos compuestos se clasifican según la naturaleza de los grupos componentes, así los hay: detergentes aniónicos (sulfonatos y sulfatos) los más ampliamente utilizados, detergentes catiónicos (aminas terciarias y sales cuaternarias de amonio) y los detergentes no iónicos (los compuestos polioxietilénicos).

Las características básicas que debe tener un detergente según la naturaleza del substrato donde deben actuar, el cuero cabelludo, hace que los agentes detergentes a emplear deban reunir ciertas características que a continuación se describen:

- Fácil extensible; para lograr una buena distribución en el cabello.
- Poder espumante; en donde es de interés la velocidad con que genera la espuma, el volumen, la consistencia y estabilidad de ésta sobre el pelo.
- Eficacia en la eliminación de la suciedad; tanto empleando agua caliente como fría.
- Fácil enjuagado.
- No debe dejar el pelo enredado o áspero, dificultando su posterior peinado.
- Protección del brillo del pelo.
- Inocuo y no irritante, característica prioritaria frente a las anteriores.
- Agradable y adecuado olor y color.

3.1.1.5.2 Agentes acondicionantes

Se definió que la diferencia entre un jabón ordinario y un champú destaca en el acabado o acción acondicionadora del champú. Su adición en los champús mantiene el pelo más suave y domable ayudando a retener la humedad. Entre los agentes acondicionantes se pueden citar: lanolina y sus derivados, glicerol, propilenglicol, sorbitol y urea; retienen la humedad y retardan su evaporación.

3.1.1.5.3 Aditivos

Los aditivos en la composición de los champús contribuyen a la acción o aceptación de ellos, impartiendo un mejor acabado a la preparación. A continuación se describen los aditivos más importantes a considerar en nuestra propuesta:

- Estabilizantes de espuma: son ingredientes que luego de ser agregados a una formulación, incrementa la calidad, volumen y estabilidad de la espuma. A menudo ellos también proveen viscosidad e imparten un efecto acondicionador al cabello.
- Agentes clarificantes y secuestrantes: son agentes solubilizantes que ayudan a mantener claro y transparente el champú a distintas temperaturas. Algunos ejemplos de agentes de este tipo lo constituyen el alcohol butílico, alcohol isopropílico, propilenglicol y dietil carbitol.
- Agentes espesantes: son aquellos que dejan el champú más denso y más viscoso.

3.1.1.5.4 Componentes minoritarios

Se determinó que los agentes minoritarios que causan un mayor impacto en el producto son los siguientes:

- **Preservantes:** Son necesarios para proteger el champú del deterioro causado por la acción de bacterias u hongos, los cuales proporcionarían malos olores y opacidad del preparado. El mejor preservante para un champú en particular puede ser determinado solamente probando el efecto del preservante particular en la formulación del champú contra toda posibilidad de ataque por microorganismos.

Entre los principales preservantes se pueden citar: benzoato de metilo y propilo, hidroxiquinoleína, etc.

- **Perfume y colorantes:** todos los champús tienen perfume y color, los cuales son útiles para garantizar la aceptación del producto en el mercado.

Es importante mencionar que los perfumes lo forman aceites esenciales, de los cuales en ocasiones es difícil su elección por la multiplicidad de reacciones del perfume con los componentes del champú. El perfume que se añade a la composición debe ser un aroma floral debido al sector de mercado a que va destinado.

3.1.1.6 Propiedades de un buen Champú

En la Asociación de Desarrollo Comunitario se considera el primer requisito para un producto de limpieza del cabello a la acción detergente aunque la capacidad detergente sola no es suficiente. Por lo tanto, otro criterio para decidir si un detergente es aceptable, es la ausencia de perjuicios permanentes o de molestias excesivas durante el empleo del champú o a consecuencia de él.

La espuma es otra condición específica de un buen champú. Se exige un grado elevado de capacidad espumante, no cabe esperar que al iniciar la

aplicación se produzca rápidamente una profusión de copiosa espuma, pero si se diera ésta propiedad constituiría una auténtica ventaja en el mercado.

Otro factor importante es la viscosidad. La calidad acuosa de ciertos productos hace que éstos fluyan entre los dedos durante la operación de lavado y puede ser causa de que preparaciones de fórmula bien estudiada se muestren deficientes en sus propiedades espumantes y limpiadoras.

El brillo y reflejos que preste al cabello el champú son también cualidades que deben tenerse en cuenta. La definición exacta del grado y del tipo de estas cualidades es difícil, porque predominan las apreciaciones subjetivas.

La docilidad del cabello para su manipulación después del lavado, sin necesidad de emplear crema limpiadora, es muy deseable, pero no es muy fácil de conseguir.

3.1.2 Análisis de la demanda

Para poder determinar el grado de aceptación que pueda tener el champú a base de plantas medicinales, es necesario elaborar una serie de análisis, dentro de los cuales está realizar una encuesta a la población de Chichicastenango y verificar la posible aceptación de este producto.

Debido a que no existen datos históricos en relación a la demanda de champú en el municipio de Chichicastenango, se procede a determinar una demanda potencial por medio de entrevistas directas (ver figura 7 de la pagina 41) a los clientes potenciales de este producto.

Para poder estimar la demanda potencial existente debe seguirse una serie de pasos los cuales se describen en la sección siguiente.

3.1.2.1 Determinación de la demanda potencial

Para determinar la demanda se emplearon herramientas de investigación de mercado, básicamente investigación estadística e investigación de campo.

Para este caso no existe información de fuentes secundarias o estadística, por este motivo se debe recurrir a fuentes primarias, que se trata de investigación de campo es decir, realizar encuestas para determinar el comportamiento de la población en los diferentes aspectos que se requieran en el análisis de mercado.

Para la realización de encuestas se debe seguir un procedimiento, el cual se describe a continuación:

- Cálculo del tamaño de la muestra.
- Formulación o elaboración de la boleta de encuesta.
- Trabajo de campo o realización de encuesta.
- Tabulación de la información.
- Análisis de la información.

3.1.2.1.1 Cálculo del tamaño de la muestra

Para este caso se consideró que el muestreo es probabilístico, ya que todos los elementos del espacio muestral tienen la misma probabilidad de ser encuestados.

Para el cálculo del tamaño de la muestra poblacional en la que se realizaron las encuestas, se utilizó la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{4pqN}{(E^2 (N-1) + 4pq)}$$

Donde:

n = Representa la muestra que se desea calcular

p = Representa el porcentaje en que ocurre el fenómeno, o personas que utilizan champú, debido a que no existe un estudio que nos indique la proporción de personas que utilizan champú en el municipio de Chichicasteñango, se procede a maximizar la proporción utilizando el **50%** como la proporción de personas que si utilizan champú en este municipio.

q = Representa el porcentaje en que no ocurre el fenómeno o personas que no utilizan el producto, de la misma forma que en p, se maximiza la proporción de las personas que no utilizan el producto y se utiliza como el **50%**.

N = Representa el tamaño de la población; en este caso se considera el 0.1% de 107,193* de habitantes en el municipio de Chichicasteñango; esto es, 107 personas.

E = Representa el error permitido; en este caso se considera de 5%.

**Según datos del Instituto Nacional de Estadística.*

Entonces:

$$p = 0.5 \qquad q = 0.5$$

$$N = 107 \qquad E = 0.05$$

$$n = ?$$

$$n = \frac{4pqN}{(E^2 (N-1) + 4pq)}$$

$$n = \frac{4 (0.5) (0.5) 107}{(0.05^2 (107 - 1) + 4(0.5) (0.5))} = \frac{107}{1.265} = 84.6 \approx 85$$

Con este calculo se concluye que; con un error esperado del 5%, el número de personas que se debe encuestar es de 85.


3.1.2.1.2 Formulación de boletas para encuesta

Para la formulación de boletas para encuestas los aspectos a considerarse fueron:


- Aceptación que pueda tener este nuevo producto.
- Consumo promedio mensual que puede tener la población de Chichicastenango.
- Lugares donde se puede comercializar.
- Tipo de plantas e ingredientes más aceptados.
- Preferencias del consumidor en lo referente al envase.
- Precio que el público está dispuesto a pagar por el producto.

A continuación en la figura 7 se muestra el formato de la boleta de encuesta que se utilizó en el trabajo de campo, la boleta se diseñó de una forma clara y de fácil comprensión para que cada persona marque su respuesta con una señal en los cuadros y si la persona no sabe leer se realizó la encuesta verbalmente.

Figura 7. Boleta de encuestas



**Asociación de Desarrollo Comunitario
ASDECO**



Universidad de San Carlos de Guatemala

BOLETA DE ENCUESTA PARA ESTUDIO DE MERCADO

OBJETIVO DE LA ENCUESTA: Comprobar la factibilidad de la elaboración de Champú a base de plantas medicinales, por las comunidades del municipio de Chichicastenango, El Quiché.

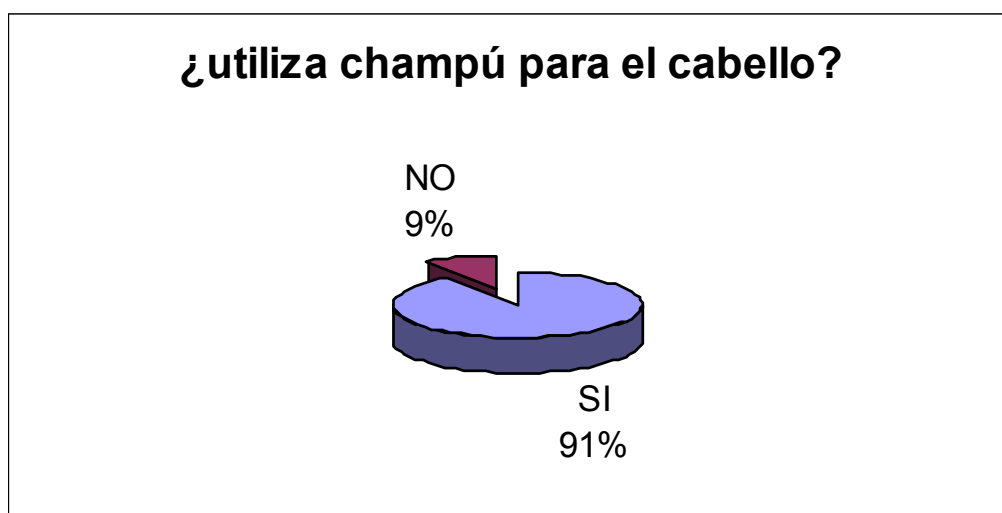
1. ¿Utiliza usted Champú para el cabello?
a) b)
2. Aproximadamente con que frecuencia compra Champú:
a) b) c) d) e)
3. ¿En que lugares compra usted el Champú?
a) b) c)
4. ¿Que Champú considera usted mejor para su consumo?, que sea elaborado a base de:
a) b)
5. Si considera mejor para su consumo que sea elaborado a base de plantas medicinales, a base de que plantas considera mejor aun para su consumo:
a) b) c) d)
6. Que factores considera usted importantes al momento de la decisión de compra, en relación a la presentación: (puede elegir varios)
a) b)
c) d)
7. ¿Estaría usted dispuesto(a) a comprar un Champú elaborado en Chichicastenango, a base de plantas medicinales?
a) b)
8. Que precio estaría usted dispuesto a pagar por una unidad de este producto, en una presentación de 750 mL.
b) c) d)
9. ¿Cual es su Sexo?
a) b)
10. Actividad a la que se dedica:
a) b) c)

Este es el formato que se utilizó para la realización de las encuestas y se diseñó con la finalidad de obtener la mayor cantidad de información que se necesita, y al mismo tiempo tratando que la entrevista resultara lo más breve posible.

3.1.2.1.3 Análisis de la información de la encuesta

En la figura 8 se observa gráficamente el porcentaje de personas que si utilizan champú para el cabello en el municipio de Chichicastenango.

Figura 8. Pregunta 1

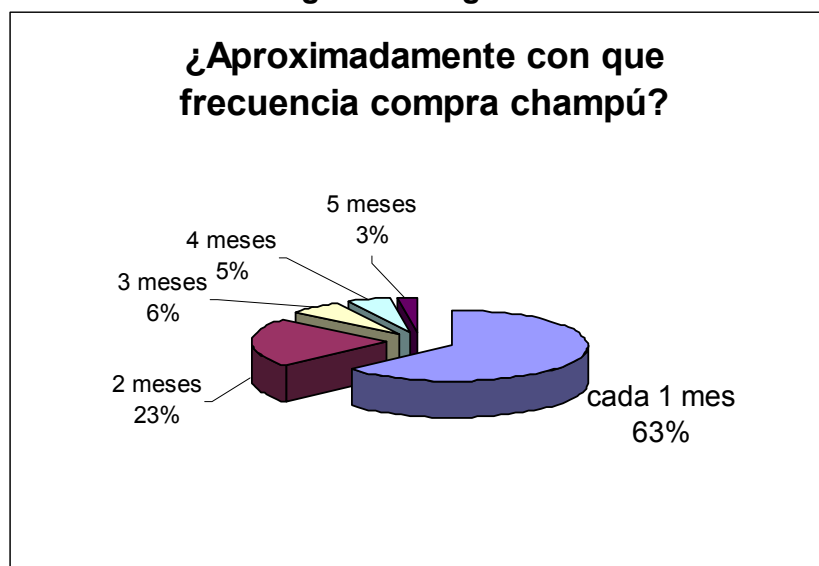


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la proporción de personas que no utilizan champú es muy reducida.

En la figura 9 observa las distintas frecuencias con que las personas compran champú.

Figura 9. Pregunta 2

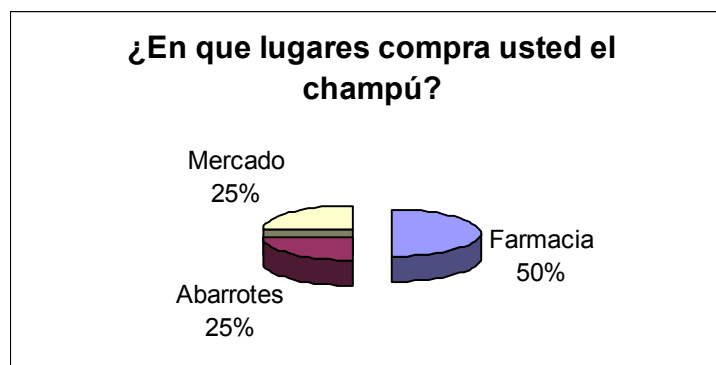


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica anterior, la gran mayoría de personas compran champú aproximadamente cada mes.

A continuación en la figura 10 se observa la proporción de personas que compran champú en las farmacias, en el mercado y en abarroterías.

Figura 10. Pregunta 3

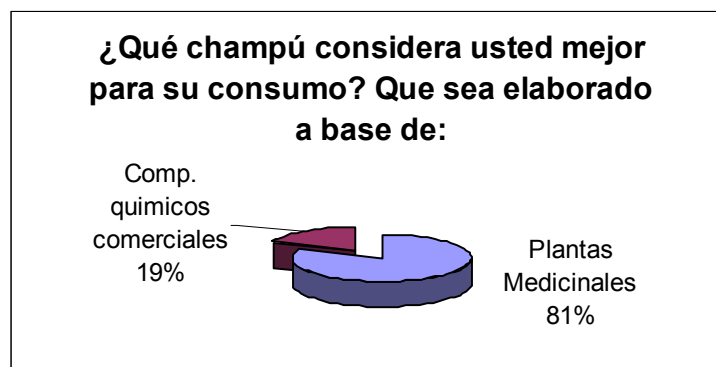


Fuente: Elaboración propia

En base a la información obtenida de esta pregunta, se puede considerar como nichos de mercado las farmacias y en menor cantidad también el mercado y las abarroterías.

En la figura 11 se observa la opinión de la población a cerca de la elaboración de champú con ingredientes naturales o ingredientes sintéticos.

Figura 11. Pregunta 4

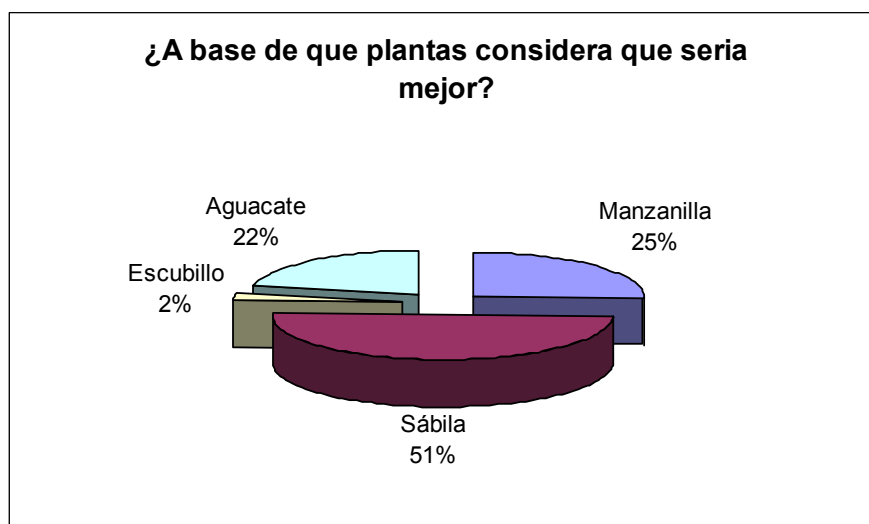


Fuente: Elaboración propia

Según la opinión de los entrevistados se observa que el 81% de la población considera mejor para su consumo el champú elaborado con ingredientes naturales.

A continuación en la figura 12 se observa la opinión de la población a cerca de que ingredientes naturales consideran mejor un champú.

Figura 12. Pregunta 5

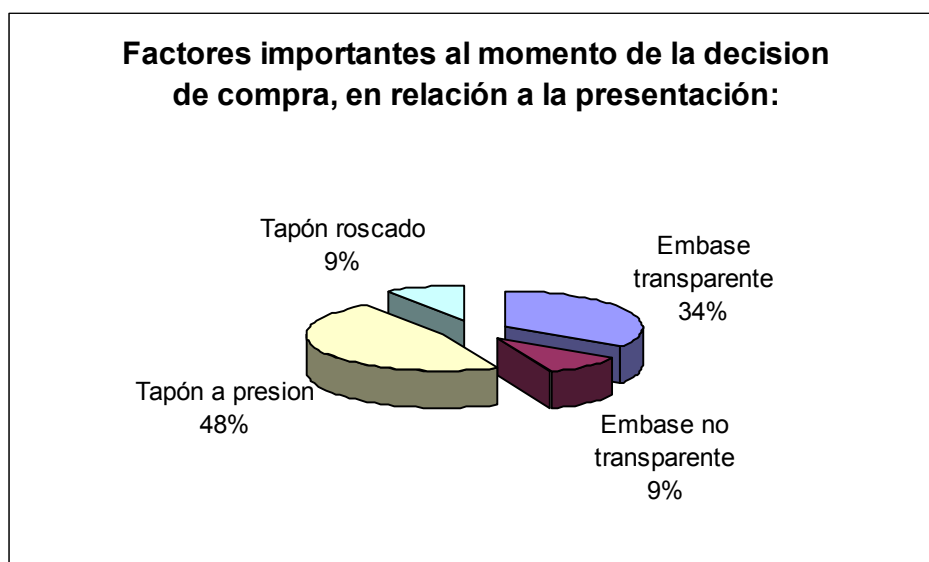


Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico anterior, se determina que la población considera como mejor ingrediente a la sábila, seguido de la manzanilla y el aguacate, esta información nos servirá para proponer a la sábila como ingrediente principal para la elaboración del producto.

En la figura 13 se muestra la opinión a cerca de las características físicas que resultan más atractivas para las personas al momento de la decisión de compra.

Figura 13. Pregunta 6

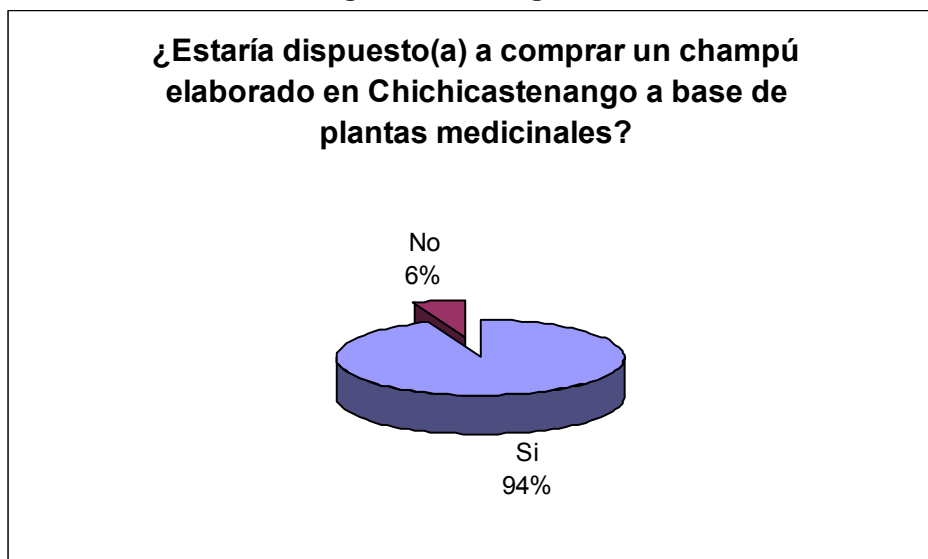


Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico, se observa que al momento de la decisión de compra las personas consideran importante que el tapón sea a presión para su uso fácil, también les resulta atractivo que el embase sea transparente y poder observar la apariencia del champú.

En la figura 14 se observa el porcentaje de personas que están dispuestas a comprar un producto que esté elaborado en el municipio de Chichicastenango.

Figura 14. Pregunta 7

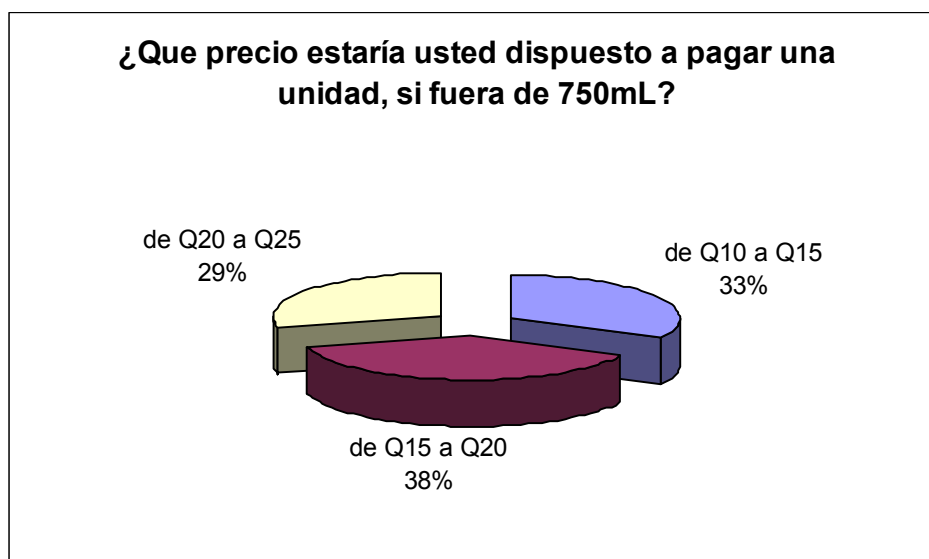


Fuente: Elaboración propia

Se observa que el 94% de personas si estarían dispuestas a comprar un champú elaborado en Chichicastenango a base de plantas medicinales, en base a este dato se determina que el producto tendrá una buena aceptación.

Se puede observar en la figura 15 la cantidad de dinero que las personas estarían dispuestas a pagar por una unidad del producto.

Figura 15. Pregunta 8



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de personas estarían dispuestas a pagar por el producto una cantidad entre Q15.00 a Q20.00, en base a esto se puede estimar que el precio ideal debería oscilar entre Q15.00 y Q20.00 la unidad.

En la figura 16 se observa el porcentaje de participación de ambos sexos en las entrevistas.

Figura 16. Pregunta 9

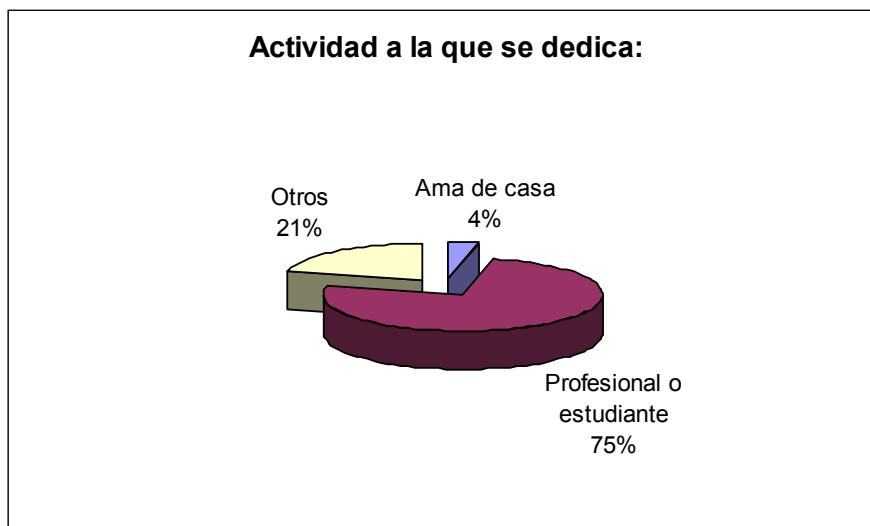


Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico, se observa que la mayor parte de personas entrevistadas son de sexo femenino, debido a que son quienes utilizan en mayor cantidad productos para el cabello.

En la figura 17 se indica la ocupación de las personas que fueron entrevistadas.

Figura 17. Pregunta 10



Fuente: Elaboración propia

Se observa que el 75% de personas entrevistadas son profesionales o estudiantes, además el 25% restante se divide en comerciantes y amas de casa entre otros, esto nos indica que el producto tiene buena aceptación en los diversos sectores de la población de Chichicastenango.

En base a la información obtenida en las encuestas se puede analizar una estimación de la demanda potencial, la cual se analiza detalladamente en la sección siguiente.

3.1.2.2 Proyección de la demanda potencial

En este caso se asumió que la demanda potencial, es la cantidad de personas que tienen los recursos financieros y además demuestran estar dispuestos a adquirir o comprar el bien a un precio razonable.

Para obtener un dato de la cantidad aproximada de personas que desean comprar este producto, se utilizó la información o datos obtenidos de las fuentes

primarias de investigación. Las fuentes primarias de investigación son las encuestas o trabajo de campo; en las encuestas se obtuvo un dato muy importante, que es el porcentaje de personas que estarían dispuestas a comprar éste producto, según las encuestas el 94% de los entrevistados estarían dispuestos a comprar el producto, si se considera la cantidad de personas que conforman el municipio de Chichicastenango, que es de 107,193.

Debido a que la muestra poblacional o cantidad de personas entrevistadas representa a la población total, esto nos indica que el 94 por ciento de 107,193 personas estarían dispuestos a comprar el nuevo champú y esto es:

$$107,193(0.94) = 100,761$$

Entonces para determinar la demanda potencial se debe utilizar otro dato obtenido en las encuestas, el cual es la frecuencia aproximada con que las personas compran champú, los datos son los siguientes:

Aproximadamente con que frecuencia compra Champú:

- a) b) c) d) e)

Tabulación de los datos de la pregunta número 2 del formato de encuesta:

- a. 48
- b. 17
- c. 5
- d. 4
- e. 1

De las 85 personas entrevistadas, 75 personas respondieron ésta pregunta de la siguiente forma:

- ✓ 48 personas compran champú cada 1 mes.
- ✓ 17 personas compran champú cada 2 meses.
- ✓ 5 personas compran champú cada 3 meses.
- ✓ 4 personas compran champú cada 4 meses.
- ✓ 1 persona compra champú cada 5 meses.

Para poder aproximarse al promedio de compra de la población, es necesario obtener un factor de compra por mes y luego dividirlo dentro del total de entrevistados que es 75 lo cual se especifica en la tabla siguiente.

Tabla IV. Cálculo del promedio de compra

No. de personas N	Frecuencia de compra F	(N*F)/75
48	1 mes	0.64
17	2 meses	0.4533
5	3 meses	0.2
4	4 meses	0.2133
1	5 meses	0.0666
TOTAL		1.573

Fuente: Elaboración propia

El promedio de compra es cada 1 mes y 17 días (1.573 meses), y tomando en cuenta que la mayoría de champúes que se venden en los diferentes puntos de venta, tienen una presentación de 400mL, se considera que el consumo medio anual es de 3 litros de champú por persona, según los siguientes cálculos:

Promedio de compra = 1.5733 meses = 1 mes y 17 días

Para calcular el promedio de compra anual se utiliza una regla de tres, si 1 año equivale a 12 meses entonces:

$$\begin{array}{l} \rightarrow \\ 1.573 \text{ meses} \text{ -----} \rightarrow 1 \text{ compra} \\ 12 \text{ meses} \text{ -----} \rightarrow X \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \rightarrow \\ 1.573 \text{ meses} \text{ -----} \rightarrow 1 \text{ compra} \\ 12 \text{ meses} \text{ -----} \rightarrow X \end{array}} \right\}$$

$$\begin{array}{l} \rightarrow \\ X = \frac{12 \text{ meses}}{1.5733} = 7.627 \text{ compras por año} \end{array}$$

Si se supone que cada persona compra un champú de 400mL, por ser la presentación más común, estimamos el consumo promedio anual por persona:

$$7.627(400\text{mL}) = 3,050.91\text{mL} / \text{año} = \mathbf{3.05 \text{ L} / \text{año}}; \text{ lo cual también equivale a } = \mathbf{250\text{mL}/\text{mes}}.$$

El champú que se elaborará en Chichicastenango, se espera elaborar en una presentación de 750 mL, porque de esta manera se espera que rinda más a las personas.

Entonces se espera que cada persona compre aproximadamente cada 3 meses el champú, si el consumo promedio anual por persona es de 3 litros, entonces se esperaría que cada persona adquiriera 4 unidades del producto cada año, entonces la demanda promedio anual del producto es de 4 frascos de champú por persona por año.

Si se considera el porcentaje de personas que estarían dispuestas a comprar el producto, que es de 100, 761, la estimación del consumo promedio anual de la población es:

100,761 personas x 4 frascos de champú = 403, 044 frascos de champú por año

$$\frac{403,044 \text{ frascos}}{\text{Año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = 33, 587 \text{ frascos / mes}$$

Demanda potencial = **33,587 unidades / mes** *

* Para ésta estimación se asumieron condiciones ideales y puede tomarse como un índice de la demanda a la que se espera llegar utilizando diversas técnicas de mercadeo que permitan un óptimo aprovechamiento de los deseos de compra que expresaron la mayoría de personas entrevistadas en el municipio de Chichicastenango.

La demanda potencial no puede proyectarse para años futuros, debido a que no existen datos pasados a cerca de este producto, porque no se ha elaborado aun el producto.

3.1.3 Oferta propuesta

La oferta que se propone en este proyecto es de un champú elaborado a base de un porcentaje de ingredientes naturales y otro porcentaje de ingredientes sintéticos.

La cantidad que se espera ofertar se analiza de acuerdo a la demanda potencial que pueda tenerse de este producto, según el porcentaje de aceptación que la población tiene de este producto, en la sección 3.2.1.2 se realizó una proyección de la demanda potencial la cual es de 33,587 unidades de champú al mes, de acuerdo a este dato se propone como un máximo de oferta del 83% de la demanda potencial, es decir *27,900 unidades por mes*.

Además la oferta se clasificó como *competitiva o de mercado libre* porque los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia y la participación en el mercado está determinada por la calidad y el precio que se ofrece al consumidor final.

3.1.4 Análisis de los precios

Para proponer el precio es necesario tomar en consideración muchos factores*, como lo son:

- Materia prima.
- Costo de maquinaria y equipo.
- Mano de obra.
- Costos directos e indirectos.
- Costos de transporte.
- Margen de utilidad, entre otros.

* Los análisis de costos son tomados de la sección 3.3.4.3 en la página 92 de este documento.

El costo total para producir una unidad de 25 onzas es de:

$$Cu = \text{costo unitario} = \frac{\text{COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN}}{\text{UNIDADES PRODUCIDAS}}$$

$$Cu = \frac{Q\ 1,635,455.81}{334,800 \text{ unid.}} = Q\ 4.88$$

El costo unitario de producción para una presentación de 25 onzas de champú, es de Q 4.88.

Para cada unidad de champú, se propone una utilidad de 60%, y de esta manera el precio de venta de cada unidad debe ser:

$$Pu = Cu / (1 - 0.60)$$

$$Pu = Q 4.88 / (0.4) = Q 12.05$$

El precio propuesto para introducirse al mercado de Chichicastenango es de Q 12.00 por una unidad de champú de sábila con un contenido de 25 FL. Oz.

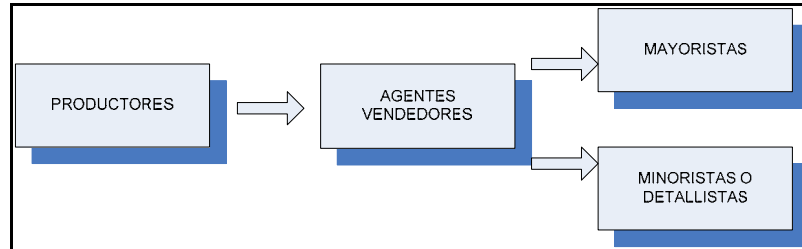
3.1.5 Canales de comercialización y distribución del producto

Para poder comercializar el producto será necesario contar con agentes viajeros, los cuales deberán vender el producto en los diferentes comercios del municipio, dentro de los lugares a los cuales se pretende introducir el producto se pueden mencionar:

- Abarroterías.
- Farmacias.
- Tiendas del mercado.
- Hoteles.
- Tiendas de artesanías.
- Almacenes.

A los agentes viajeros se les pagará comisiones del 1% de las ventas totales que realicen, además de un sueldo base de Q 2,000.00, las comisiones serán para incentivar el incremento de las ventas.

Figura 18. Diagrama del canal de distribución.



Fuente: Elaboración propia

3.1.6 Área de influencia del producto

El área de influencia se enfoca al mercado local, ya que el objetivo principal de la institución es contribuir al mejoramiento de vida de las comunidades de Chichicastenango y por este motivo se enfoca a este municipio.

3.2 ESTUDIO TÉCNICO O DE INGENIERÍA

Se analizan los aspectos más importantes del diseño de una planta procesadora de champú los cuales son localización, tamaño óptimo de la planta, el diseño de las instalaciones y el más importante el proceso de producción.

3.2.1 Localización

En primer lugar es determinante definir que el proyecto estará encaminado hacia el mercado ya que el objetivo principal de este proyecto es contribuir al mejoramiento de vida de las comunidades de Chichicastenango y por este motivo se enfoca a este municipio.

Como segundo paso está definir con que método se analizará la localización dentro del municipio de Chichicastenango, para este caso se utilizará el método cualitativo por puntos, ya que es el que considera aspectos importantes como lo son de infraestructura, aspectos laborales, comerciales, operacionales y sociales. Además en la Asociación de Desarrollo Comunitario se definió como la localización óptima de un proyecto la que contribuye en mayor medida a que se logre obtener el costo mínimo.

Para la optima localización del proyecto, se consideran tres opciones, las cuales son: Chucam, Los Encuentros y Pajuliboy. A continuación se especifica por que se consideran estas tres opciones.

3.2.1.1 Opción Chucam

Esta opción es considerada, ya que es donde se encuentran las instalaciones de la ASDECO, y se encuentra a 500 metros de la plaza central de la ciudad de Chichicastenango.

3.2.1.2 Opción Los Encuentros

Se considera el área de Los Encuentros, debido a que es el cruce de la carretera Interamericana y la que se dirige hacia el departamento del Quiché, y además es un área comercial, ya que se encuentra a 30 kilómetros de Chichicastenango, 15 kilómetros de Sololá y aproximadamente 75 kilómetros de Quetzaltenango.

3.2.1.3 Opción Pajuliboy

También se considera Pajuliboy, ya que es una de las comunidades socias de la ASDECO y se encuentra aproximadamente a 12 kilómetros de Chichicastenango y a unos 8 kilómetros de la carretera que se dirige hacia Los Encuentros.

3.2.1.4 Método Cualitativo por puntos

Como se menciona anteriormente, se utiliza este método debido a que considera aspectos importantes como lo son de infraestructura, aspectos laborales, comerciales, operacionales y sociales. Los pasos para la realización de este estudio de localización son los siguientes:

- ✓ Elaborar un listado de criterios y factores para selección de alternativas.
- ✓ Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa.
- ✓ Asignar una escala común, para calificar cada factor, en este caso es 0 a 10.
- ✓ Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala y multiplicar la calificación por el peso.
- ✓ Sumar la puntuación de cada sitio y elegir la más alta.

Tabla V. Criterios y factores de selección de alternativas

CRITERIOS	FACTORES	PESO (%)
Comerciales	Proximidad a mercados de productos	25
Laborales	Mano de obra especializada	20
Infraestructura	Disponibilidad de:	
	agua	10
	energía eléctrica	5
	combustibles (gas, diesel)	5
Operacionales	Existencia y características de:	
	Facilidades de eliminación de desechos	5
	Carreteras	15
Sociales	Servicios médicos	3
	Facilidades educacionales	2
	Seguridad pública	10
	TOTAL %	100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observan los criterios de selección, además los factores de cada criterio y el peso asignado a cada criterio, como se observa, el factor de mayor peso es la proximidad a los mercados, ya que el proyecto está encaminado hacia el mercado.

3.2.1.5 Calificación de las alternativas por criterios

Las opciones o alternativas son las que se mencionaron anteriormente Chucam, Los Encuentros y Pajuliboy, para identificarlas en la tabla de calificación se utilizó el siguiente orden:

- A. Chucam.
- B. Los Encuentros.
- C. Pajuliboy.

Tabla VI. Calificación de las alternativas por criterios

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	A	B	C
Comercial	9	8	7
Laboral	8	7	8
Infraestructura	10	7	7
Operacional	7	9	6
Social	10	7	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla VII. Calificación ponderada y global de las alternativas

FACTORES	PESO %	ALTERNATIVAS		
		1	2	3
Comerciales	25	2.25	2	1.75
Laborales	20	1.6	1.4	1.6
Operacionales	20	2	1.4	1.4
Económicos	20	1.4	1.8	1.2
Sociales	15	1.5	1.05	0.75
	$\Sigma =$	8.75	7.65	6.7

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis de localización, con el método cualitativo por puntos, se concluye que la alternativa óptima de localización es la opción A que cuenta con la mayor calificación relativa, esta opción es Chucam específicamente dentro de las instalaciones de la Asociación de Desarrollo Comunitario.

3.2.2 Tamaño óptimo de la planta

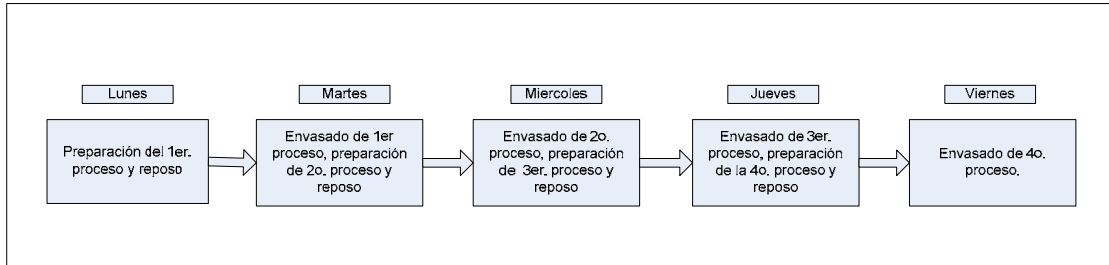
Se debe considerar la capacidad de las maquinas y el recurso humano, como factores que limitan la capacidad de producción. Para este caso se toma como factor más importante que limita la capacidad de producción a la maquinaria o equipo a utilizar, porque es la mínima requerida, debido a que es muy importante considerar el retorno de la inversión.

Otro factor muy importante que se tomó en cuenta para determinar el tamaño óptimo de la planta, es la demanda potencial que existe, porque la meta siempre será tratar de cubrir la demanda potencial.

Se consideró que en el proceso de elaboración del champú, la mezcla debe reposar durante un período de 12 horas, y semanalmente únicamente 4 días son los que la planta podrá obtener productos terminados, debido a que el primer día de la semana se preparará la mezcla y se dejará en reposo, el segundo día se podrá terminar el primer proceso y dejar preparado el segundo proceso para el tercer día, igualmente el tercer día se terminará el proceso del segundo día y se dejará preparada la mezcla para el cuarto día, el cuarto día se terminará el proceso del día anterior y se dejará preparado el proceso para el quinto día, el quinto día se terminará el proceso del día anterior y no se podrá iniciar un nuevo proceso debido a que el sexto día de la semana (sábado) no será un día laborable.

En la figura 18 se puede observar gráficamente cómo se distribuye el proceso durante una semana laboral de lunes a viernes.

Figura 19. Programación del proceso por semana



Fuente: Elaboración propia

Por esta razón solo se podrán obtener productos terminados 4 días de la semana, y será un factor más que limita la capacidad de producción.

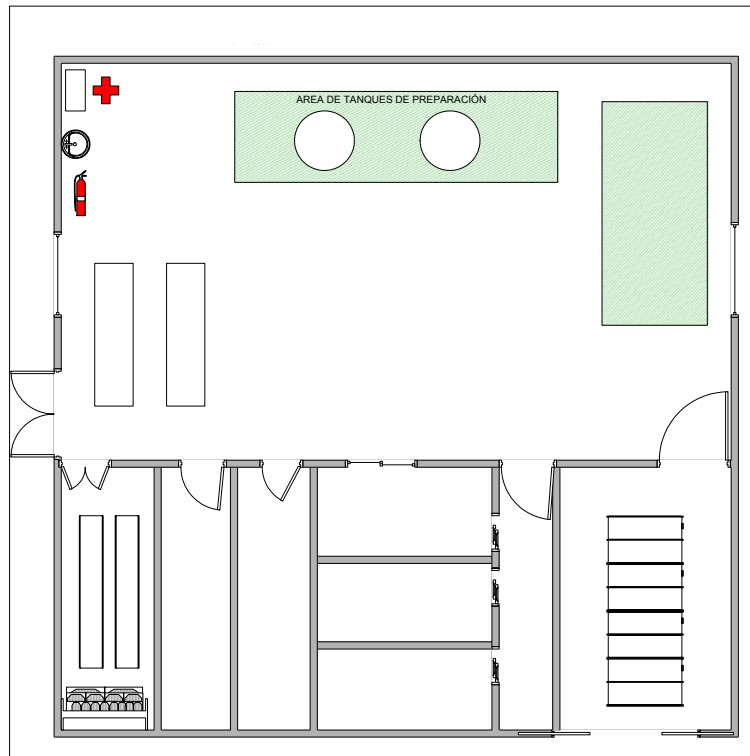
En base a lo anterior se propuso como capacidad instalada la elaboración de 334,800 unidades de 25 onzas de champú al año, además se consideró que puede incrementarse la capacidad instalada aumentando la capacidad de los tanques de preparación, se podría incrementar la capacidad instalada en un 272.72% al cambiarlos por otros con capacidad para 1500 kilos cada uno de preparación.

3.2.2.1 Capacidad de diseño

Se determinó que la capacidad de diseño para este caso está definida por la maquinaria o específicamente de los tanques de procesamiento, los cuales definen la capacidad de producción mediante su capacidad de contener los insumos.

Para el diseño del proceso se considera la implementación de 2 tanques de preparación con capacidad para 550 kilos, los cuales se pueden observar a continuación en la vista de la planta.

Figura 20. Tanques de preparación.



Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2 Elección de la tecnología

Los tanques de preparación son fabricados en fibra de vidrio, con un diámetro de 1.50 metros y 1.20 metros de altura, no utilizan tapadera y estarán sobre una mesa metálica fabricada especialmente para soportar la carga de los tanques.

Se elige este tipo de tanques ya que cumplen con los requerimientos mínimos para este proceso y el costo no es elevado.

3.2.2.3 Capacidad de proceso:

La capacidad propuesta de los tanques de agitado es de 1550 unidades por día, trabajando 7 horas al día de lunes a viernes se obtienen 27,900 unidades por mes, con esto se pretende cubrir un 83% de la demanda potencial

En el proceso de envasado y etiquetado se trabaja la cantidad de unidades que se obtienen de los agitadores. Debido a que los tanques de agitado son los que limitan el factor de producción.

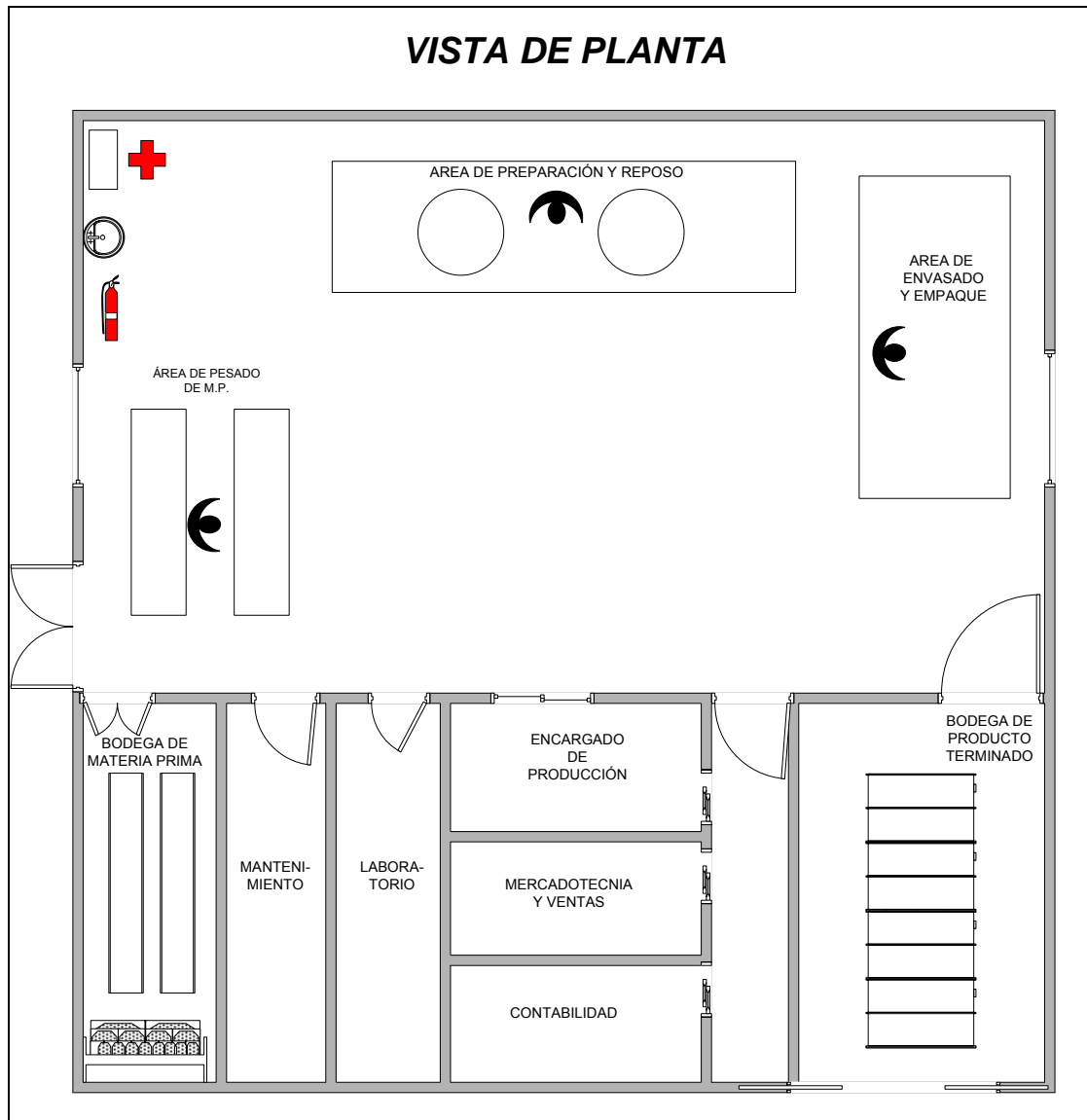
3.2.3 Distribución física

La distribución física se diseñó considerando los aspectos más importantes de la planta como lo son; área de mantenimiento, laboratorio, bodega de materia prima, oficinas administrativas, bodega de producto terminado y área de producción.

3.2.3.1 Plano de la planta e instalaciones.

En la figura 20 se puede observar la planta propuesta de las instalaciones, en la cual se incluyen las distintas áreas necesarias para un funcionamiento eficiente de la pequeña planta productora de champú.

Figura 21. Vista de planta

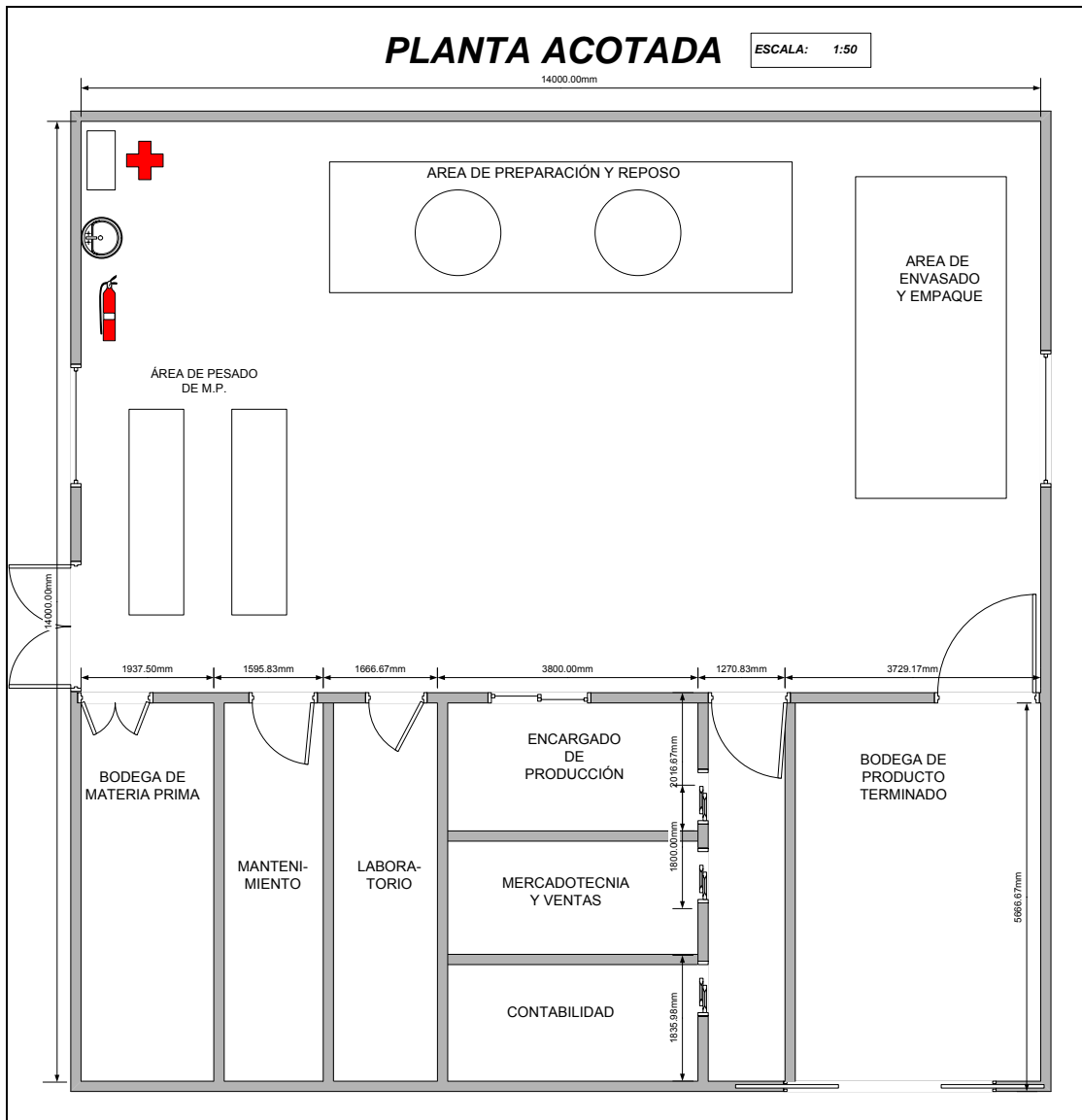


Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la vista de planta, el diseño de las instalaciones se elaboró tratando que se acople al proceso de producción.

En la figura 21 se presenta la planta acotada en la cual se muestran todas las medidas de las instalaciones.

Figura 22. Planta acotada



Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Diseño de instalaciones

Uno de los pasos fundamentales para que la Asociación de Desarrollo Comunitario pueda iniciar operaciones de la planta procesadora de champú, es la construcción de un edificio adecuado para este proyecto, en esta sección se

especifican los elementos comunes que deberá tener la planta procesadora de champú.

3.2.4.1 Terreno

La ASDECO actualmente cuenta espacio dentro de sus instalaciones para la construcción de una pequeña planta procesadora. Según el análisis de localización que se desarrolló anteriormente la ubicación óptima de la planta es dentro de las instalaciones de la asociación. Las características necesarias del terreno son: Perfectamente plano, con un perímetro de 14 metros de largo por 14 metros de ancho, las vías de acceso del exterior son las de la ASDECO ya que el terreno se encuentra dentro de las instalaciones. Los servicios de salud, energía eléctrica, agua y drenajes son inmediatos puesto que la institución ya cuenta con todos los servicios. A continuación se puede observar el terreno con que cuenta la institución.

Figura 23. Vista del terreno

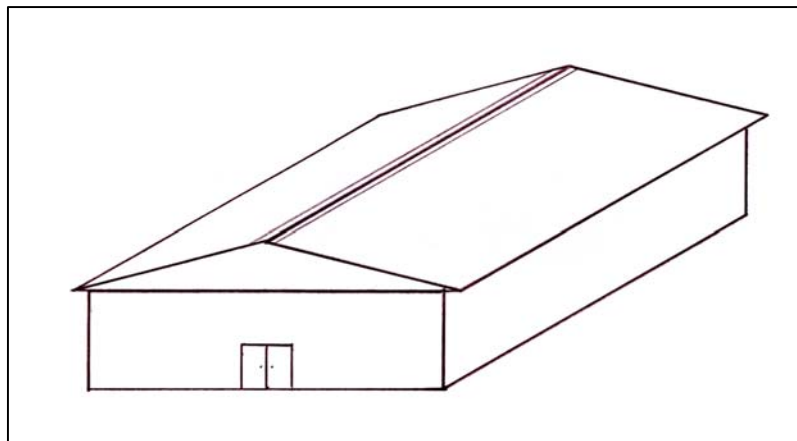


Fuente: Instalaciones de ASDECO

3.2.4.2 Tipo de construcción

Para la construcción de un taller de elaboración de champú se recomienda el tipo de construcción llamado de “segunda categoría”, el cual se adecua a este tipo de industria en general, ya que lo que más importa en este tipo de construcciones es el flujo que se tenga en la elaboración de los productos, esta opción es más económica y es lo que más importa en este caso, sus características son: Construcción de un solo nivel, los muros de división son de block, el techo es de lamina, el tipo de piso es de cemento, las puertas y ventanas son metálicas y las pinturas son claras. Este tipo de construcción reúne las características básicas de operación y de funcionamiento requeridas, las características básicas de la planta se especifican en las siguientes secciones. Para tener una idea del tipo de construcción al que se refiere en esta sección, en la figura 23 se muestra un diseño del edificio.

Figura 24. Tipo de construcción



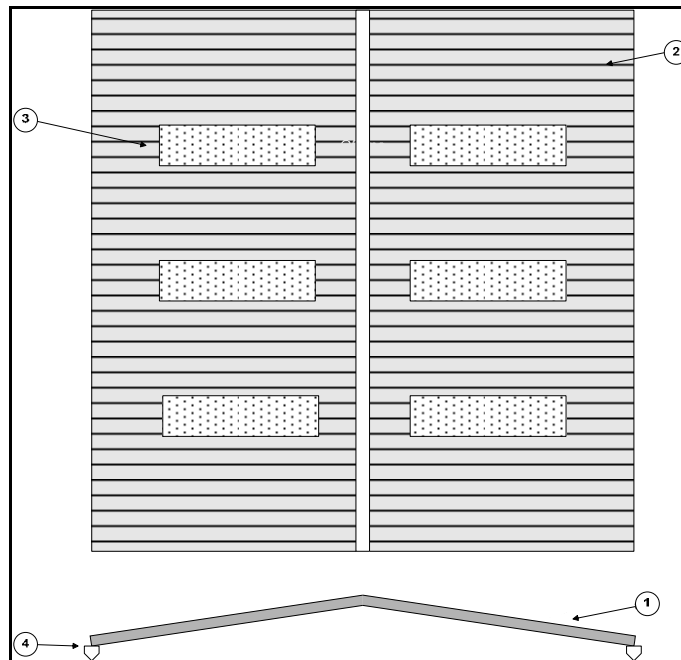
Fuente: Elaboración propia

3.2.4.3. Techos y paredes

De acuerdo a las especificaciones de segunda categoría, el tipo de techo recomendable es el de dos aguas (ver figura 23, circulo 1), ya que es el que representa un costo menor respecto de otro tipo de techos, los techos tendrán un desnivel máximo de 15 grados respecto a la horizontal para evitar el desprendimiento de sus bases si el flujo del viento es muy fuerte.

Se utilizará lámina de aluzinc (ver figura 24, circulo 2) complementada con lámina plástica transparente (ver figura 24, circulo 3) para obtener una buena iluminación durante el día, el agua pluvial se descargará por medio de canales que estarán colocados a los costados del techo (ver figura 24, circulo 4) en la figura siguiente se muestra la forma recomendada para la combinación de láminas de aluzinc y láminas plásticas transparentes.

Figura 25. Techo de dos aguas



Fuente: Elaboración propia

Las paredes exteriores son de block expuesto y en el interior lisas a base de repello y cernido, el color recomendado es claro y se indica en la siguiente sección de este capítulo.

3.2.4.4. Pintura

La pintura que se utiliza para este tipo de industria debe ser de un color claro, para que el personal no necesite esforzar la vista al momento de realizar sus actividades y de esta manera tratar de evitar el agotamiento físico. También deben ser claras debido a la limpieza requerida en el proceso, por que se debe detectar la suciedad que pueda impregnarse a la pared y limpiarla periódicamente. El motivo más importante de la utilización de colores claros en las paredes es debido a la reflectancia de la luz natural, en la tabla VIII se muestran los colores recomendados para pintar los distintos ambientes de la planta.

Tabla VIII. Colores de pintura para la planta.

COLOR	REFLECTANCIA	APLICACIÓN
Crema	75%	Paredes interiores de oficinas, baños y laboratorios.
Blanco	85%	Paredes interiores de planta de producción

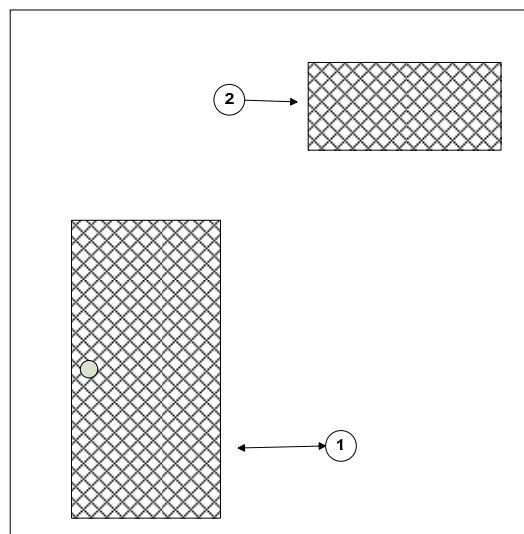
Fuente: Nievel-Freivalds, Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo.

3.2.4.5. Puertas y ventanas

En la elaboración de champú es necesario asegurar todos los accesos a la planta de producción, estos deberán ser restringidos y siempre deberán estar

cerrados. Todas las entradas principales, puertas y ventanas, deberán estar protegidos con malla fina (ver figura 25), con la finalidad de evitar la entrada de cualquier tipo de insectos a la planta de producción. Es necesario cumplir con esta especificación, ya que en caso contrario se corre el riesgo de contaminación del producto por algún agente externo.

Figura 26. Protección de puertas y ventanas



Fuente: Elaboración propia

3.2.4.6. Ventilación

En el diseño de una planta procesadora de champú la ventilación es uno de los aspectos más importantes, porque si hay personas, maquinaria o cualquier tipo de actividades en una habitación, el aire interior se deteriora debido a la liberación de olores y calor, la formación de vapor de agua y la producción de dióxido de carbono. En el proceso de elaboración de champú no se genera ningún tipo de gases tóxicos u otro tipo de contaminantes que dañen el medio ambiente, por lo cual la ventilación que se utilizará en la planta será de tipo natural y el sistema se diseña a partir de las dimensiones máximas que tendrá el taller.

Para el cálculo se toma como referencia que el viento sopla perpendicularmente a la ventana. El área de paso del viento tiene que ser en un área de ventana de 3mts^2 , si se dispone de 14 metros de longitud y 25 metros de ancho de planta y además de 1.50 mts de altura, las ventanas deberán medir 1.5 metros de alto por 2 metros de ancho, a continuación se presentan los cálculos para obtener un sistema óptimo de ventilación natural dentro de la planta (ver apéndice I, fórmulas de cálculo).

El área "A" de la superficie de cada ventana es $1.50 \times 2.00 = 3.00 \text{ mts}^2$

Volumen de la planta = 686 mts^3

Renovación de aire = 3 – 4 veces/hora = 3.5 veces/hora

Volumen total a renovar (Q_1) = $2,401 \text{ mts}^3/\text{hr}$

Velocidad del viento = 350 mts/hora

Coefficiente de entrada $C = 0.3$

Se despeja de la formula el área de entrada:

Área de entrada $A = 22.86 \text{ mts}^2$

Número de ventanas = 8

✓ **Número de ventanas requeridas:** las ventanas deberán estar a una altura mayor de 2 metros respecto del nivel del suelo.

Largo = $14 \times 0.30 = 4.2 \text{ mts.}$

No. de ventanas a lo largo = $4.2/2 = 2.1$, aproximadamente 2 ventanas

Distancia entre ventanas = 3.33 mts.

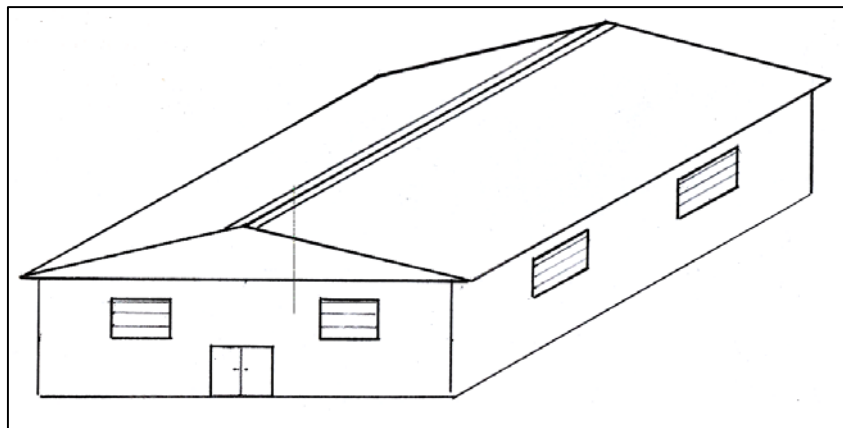
Ancho = $14 \times 0.30 = 4.2 \text{ mts.}$

No. de ventanas a lo ancho = $4.2/2 = 2.1$, aproximadamente 2 ventanas

Distancia entre ventanas = 3.33 mts.

Considerando las cuatro paredes de la planta, se deberá tener 2 ventanas en cada lado del edificio, en total son 8 ventanas (ver figura 26).

Figura 27. Distribución recomendada de ventanas para la planta



Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Proceso de producción

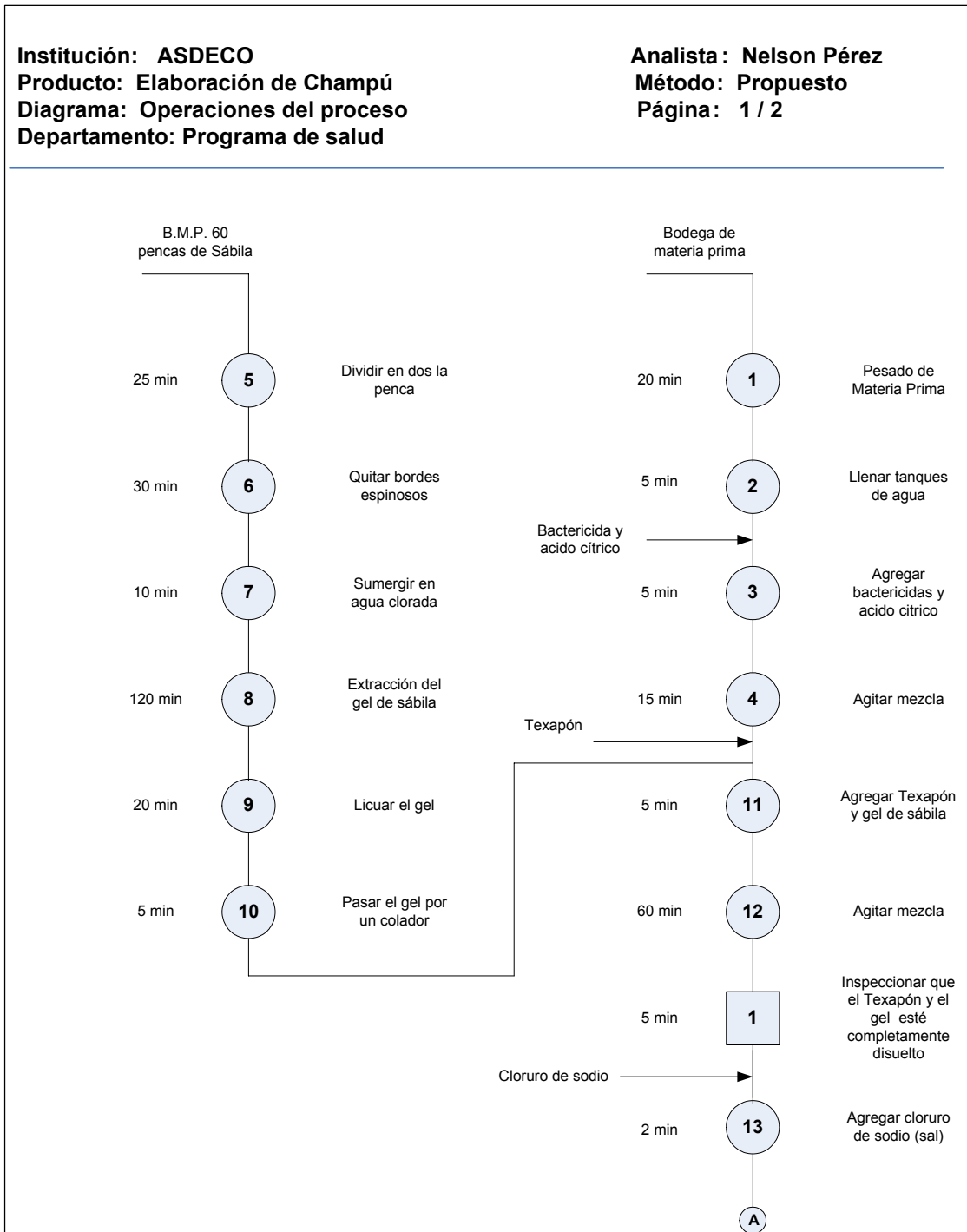
El proceso de producción se diseñó tomando como referencia algunos datos y experiencias que el personal de la institución aportó, lo cual se puede verificar en el capítulo 2. Se elaboraron los diagramas de operaciones, flujo y recorrido del proceso en las secciones siguientes.

Los diagramas son una secuencia de pasos lógicos y ordenados que muestran los procedimientos concisos y detallados que deben seguirse para la elaboración de champú.

3.2.5.1. Diagrama de operaciones del proceso

En la figura 26 se observa el diagrama de operaciones del proceso, en el cual se observa cada operación necesaria para la elaboración de champú, además del tiempo necesario para realizar cada operación.

Figura 28. Diagrama de operaciones del proceso

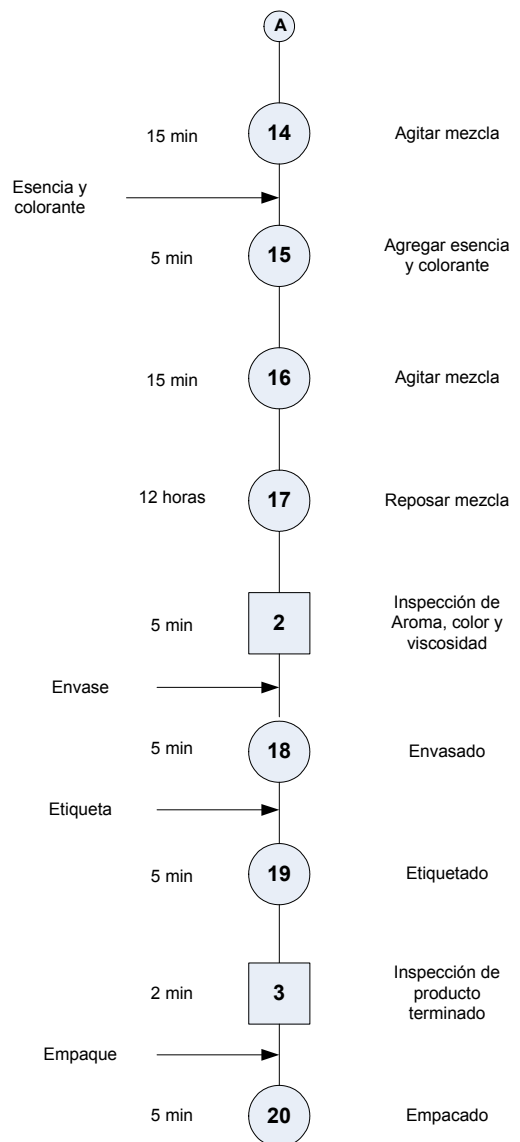


Institución: ASDECO
Producto: Elaboración de Champú
Diagrama: Operaciones del proceso
Departamento: Programa de salud

Analista: Nelson Pérez
Método: Propuesto
Página: 2 / 2

RESUMEN DE DIAGRAMA.

FIGURA	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
○	OPERACION	20	1114
□	INSPECCION	3	12
		TOTAL =	1126 min



Fuente: Elaboración propia

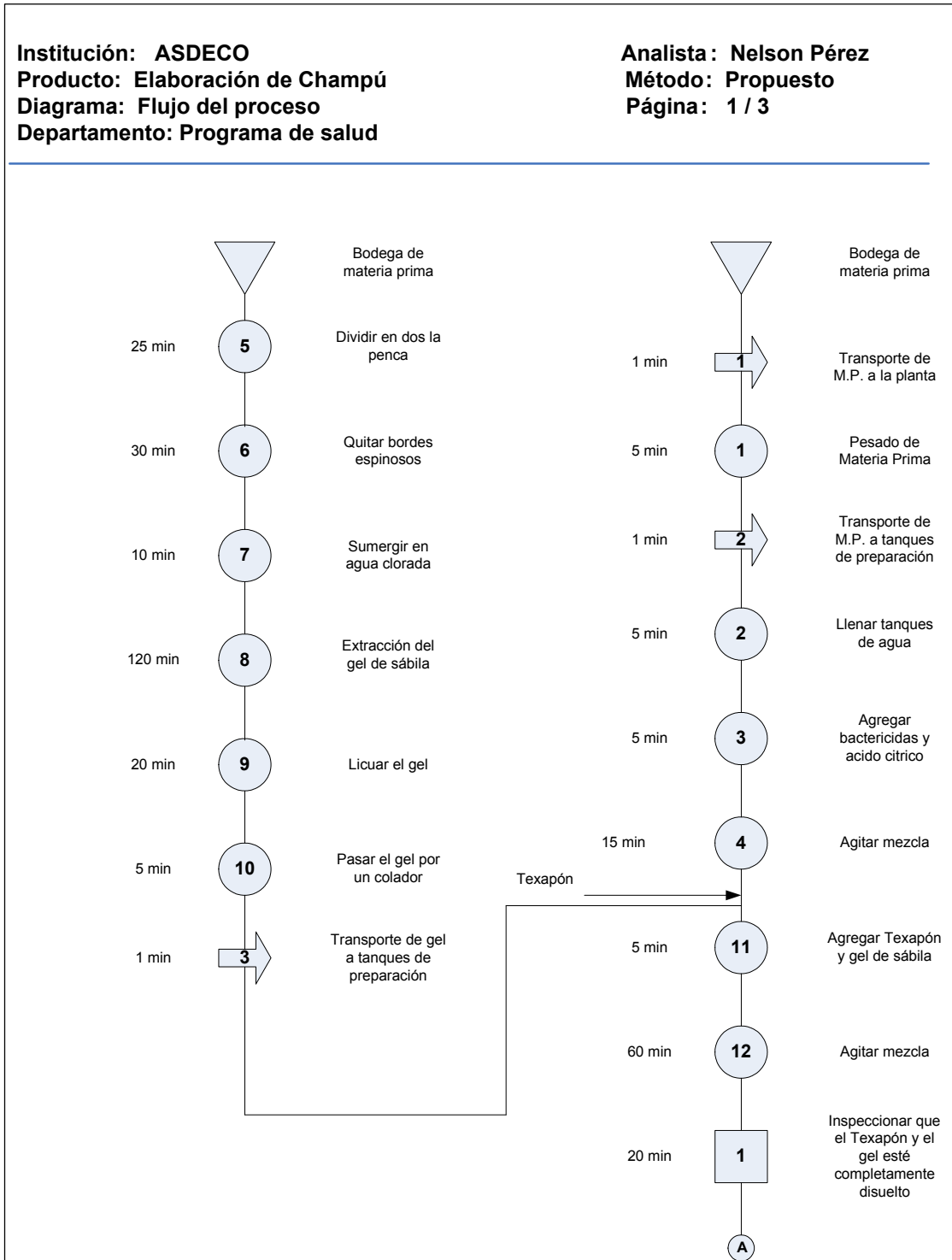
Como se observa en la figura 28, el diagrama de operaciones del proceso (DOP) muestra cronológicamente cada operación o actividad necesaria en el proceso de elaboración de champú, el cual inicia en las bodegas con el pesado de la materia prima y paralelamente con el proceso de extracción del gel de sábila, los cuales se unen antes de agregar el texapón que es en la operación número 11, después de agregar todos los componentes y realizar todas las operaciones se procede al envasado y etiquetado y por último el traslado a la bodega de producto terminado. Si se compara con el DOP anterior, de la página 15, la diferencia en tiempos no es significativa debido a que el proceso es diferente y consta de diferente tipo y cantidad de operaciones.

3.2.5.2. Diagrama de flujo del proceso

Este diagrama (DFP), contiene en general muchos más detalles que el diagrama de operaciones, y va de lo general del diagrama de operaciones a detalles de operación más particulares y es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales.

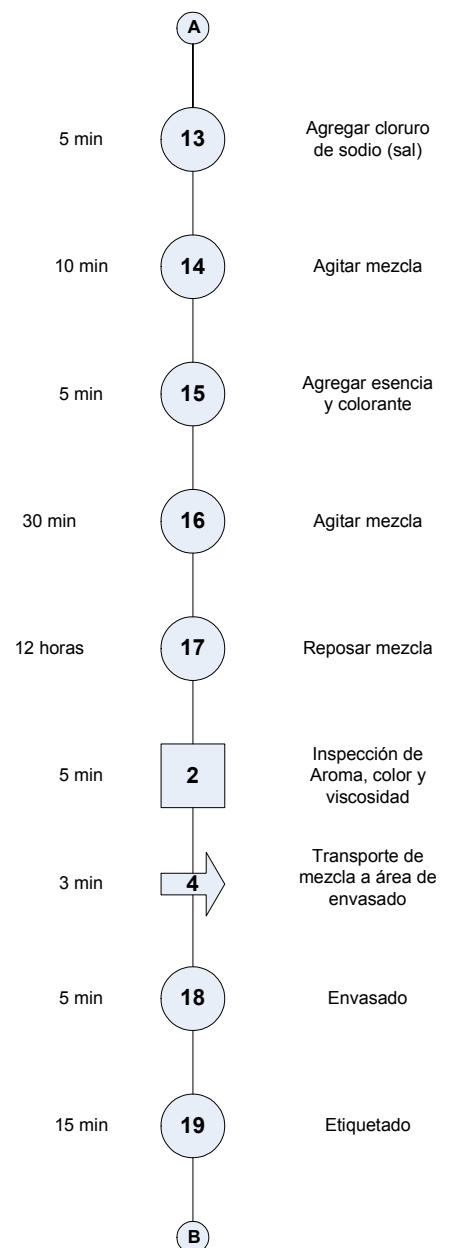
A continuación en la figura 30 se presenta el diagrama de flujo del proceso (DFP) el cual muestra las operaciones del proceso y además otras actividades como transporte de la materia prima y demoras entre otras.

Figura 29. Diagrama de flujo del proceso








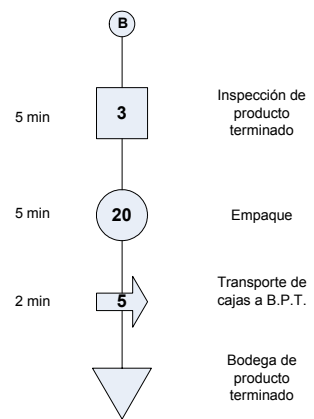
Institución: ASDECO
Producto: Elaboración de Champú
Diagrama: Flujo del proceso
Departamento: Programa de salud

Analista: Nelson Pérez
Método: Propuesto
Página: 2 / 3



RESUMEN DE DIAGRAMA.

FIGURA	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
	OPERACION	20	1114
	TRANSPORTE	5	8
	INSPECCION	3	12
	BMP	2	- - -
	BPT	1	- - -
TOTAL =			1134 min



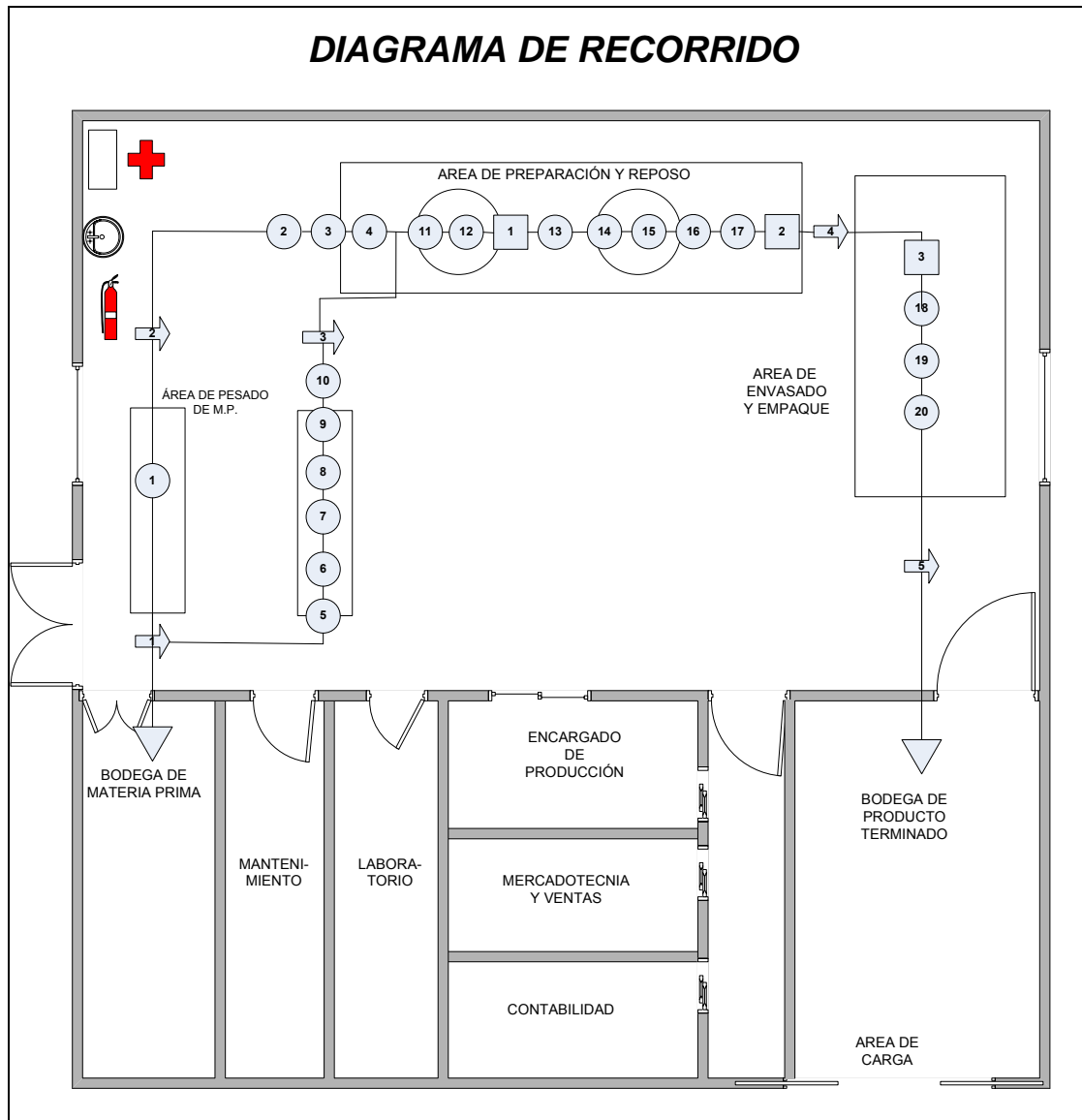
Cómo se observa en el diagrama de flujo anterior, en este se incluyen actividades como el transporte de la materia prima al inicio, el transporte del gel de sábila hacia los tanques de preparación antes de la operación 11, seguidamente el transporte de la mezcla al área de envasado y por último al área de producto terminado. El proceso está diseñado de tal forma que los transportes sean lo más cortos e indispensables.

3.2.5.3. Diagrama de recorrido del proceso

El diagrama de recorrido es el que incluye un plano de las instalaciones y sobre el cual se incluyen los diagramas de procesos, es de mucha importancia su elaboración ya que se puede visualizar espacialmente el proceso en las instalaciones.

A continuación en la figura 31 se observa el diagrama de recorrido en las instalaciones propuestas para la pequeña planta.

Figura 30. Diagrama de recorrido



El diagrama de recorrido relaciona correctamente los planos propuestos para la planta con el diagrama de flujo del proceso, y se observa que los recorridos son lo más cortos posibles para evitar pérdida de tiempo en transportes innecesarios o muy largos, a partir de ello se concluye que el plano propuesto de las instalaciones es el adecuado para este proceso productivo.

3.3 Análisis económico y financiero

Se realizó el estudio económico mediante la determinación de los requerimientos de materia prima, mobiliario y equipo e infraestructura necesarios para que la pequeña planta productora de champú pueda iniciar operaciones en Chichicastenango.

3.3.1 Costos de administración

Se analizó específicamente el requerimiento del personal necesario para poder operar la pequeña planta productora de champú, dentro de estos se clasifican en mano de obra directa e indirecta.

3.3.1.1 Requerimiento de mano de obra

Se consideró que el personal no debe ser personal especializado, ni deberá especializarse con mucha anticipación, debido a que las operaciones a realizar durante el proceso no son muy complicadas y por éste motivo no se requiere de especialización.

En la tabla X se detalla el personal directo necesario para laborar en la pequeña planta y también los sueldos correspondientes.

Tabla IX. Mano de obra directa

	PUESTO	PAGO/MES
1	operador de tanques de preparación y pesado	Q 1,500.00
1	ayudante de operador de tanques	Q 1,440.10
1	Encargado de área de llenado y empacado	<u>Q 1,440.10</u>
	TOTAL	Q 4,380.20

Fuente: Elaboración propia

El total de sueldos a pagar mensualmente es de Q 4,380.00 para el rubro mano de obra directa.

3.3.1.2 Requerimiento de mano de obra indirecta

Para los puestos administrativos es necesaria la contratación de 5 trabajadores, como se observa en la tabla XI.

Tabla X. Mano de obra indirecta

PUESTO		PAGO/MES
1	Gerente de producción	Q 2,000.00
1	Contador-administrador	Q 2,000.00
2	Agentes vendedores*	Q 2,000.00
1	Guardián-conserje	Q 1,500.00
TOTAL		Q 7,500.00

Fuente: Elaboración propia

* A los agentes vendedores les corresponde el 1% de comisión sobre las ventas que realicen durante el mes.

3.3.2 Inversiones en el proyecto

Se deberán realizar las siguientes inversiones y así tener las instalaciones y equipo necesario.

3.3.2.1 Inversiones fijas:

Las inversiones fijas son las que se realizan únicamente una vez o por lo menos para varios periodos contables, por ejemplo; toda la maquinaria y equipo, mobiliario y obra civil entre otras.

3.3.2.1.1 Maquinaria y equipo

A continuación en la tabla XII se especifican los equipos y maquinaria requeridos para la elaboración del producto.

Tabla XI. Maquinaria y equipo

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO
2	Tanque de preparación	Q 12,000.00
2	Juego de accesorios para tanque	Q 3,200.00
1	Balanza romana	Q 1,000.00
1	Filtro para purificar agua c/caudal de 7.6 gl/min	Q 12,500.00
1	Licadora industrial *	Q 1,500.00
TOTAL		Q 30,200.00

Fuente: Elaboración propia

*Ver anexo I

El total de maquinaria y equipo necesario para iniciar operaciones asciende a Q 30,200.00.

3.3.2.1.2 Equipo de transporte y manejo de carga

1 Trucket Q 600.00

3.3.2.1.3 Equipo de laboratorio

El equipo de laboratorio mínimo y necesario es una balanza, un viscosímetro y un ph-címetro, como se observa en la tabla XIII.

Tabla XII. Equipo de laboratorio

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO
1	Balanza analítica	Q 3,500.00
1	Viscosímetro	Q 3,200.00
1	Ph-címetro	Q 500.00
TOTAL		Q 7,200.00

Fuente: Elaboración propia

Para tener el equipo necesario de laboratorio es necesario invertir la cantidad de Q 7,200.00.

3.3.2.1.4 Equipo de mantenimiento y seguridad

El equipo necesario para mantenimiento y seguridad es un juego de herramientas, 2 extinguidores y un botiquín como se puede observar en la tabla siguiente.

Tabla XIII. Equipo de mantenimiento y seguridad

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO
1	Juego de herramientas	Q 500.00
2	Extinguidores	Q 500.00
1	Botiquín de primeros auxilios	Q 500.00
TOTAL		Q 1,500.00

Fuente: Elaboración propia

El total a invertir en equipo de mantenimiento y seguridad es la cantidad de Q 1,500.00.

3.3.2.1.5 Mobiliario y equipo de oficina

El mobiliario y equipo de oficina para el área administrativa es el que se especifica en la tabla siguiente.

Tabla XIV. Mobiliario y equipo de oficina

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO
3	Escritorio IMAN de 2 puertas	Q 2,100.00
3	Sillas giratorias	Q 735.00
3	Calculadoras de mesa CASIO	Q 285.00
1	Telefax de planta PANASONIC	Q 1,100.00
2	Computadoras Pentium IV con impresora	Q 11,200.00
TOTAL		Q 15,420.00

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el total de la inversión de mobiliario y equipo de oficina asciende a Q 15,420.00.

3.3.2.1.6 Costo de obra civil

Para estimar el costo de la infraestructura necesaria, se consultó a un maestro de obras y a una empresa constructora y así tener un dato respecto al costo de la obra, a continuación se especifican las fuentes consultadas.

- a) Según el maestro de obras que es un constructor que ejecuta proyectos de construcción mediante la subcontratación de albañiles y compra de materiales, mediante la experiencia que le ha obtenido durante mas de 15 años de ejecutar proyectos de construcción, ha llegado a tener un cálculo aproximado mediante la utilización de un factor de Q 800.00 por metro cuadrado de construcción para una construcción de una sola

planta y con techo de lamina, este factor incluye mano de obra y materiales. Nuestro proyecto abarca un área de 14 mts. por 14 mts., es decir 196 metros cuadrados, que según el factor descrito anteriormente equivale a un costo de Q 156,800.00.

- b) Al consultar una oficina de planificación y ejecución de proyectos se estimó que el factor de costo de construcción por metro cuadrado es de Q 1,500.00 incluyendo planificación, mano de obra, supervisión y materiales. Tomando en cuenta que el área requerida es de 196 metros cuadrados, entonces el costo asciende a Q 294,000.00.

Considerando que la obra no requiere de la contratación de una empresa constructora y al menos si requiere de una planificación por parte de un arquitecto colegiado, además considerando la importancia de la reducción de costos para tener un rápido retorno del capital invertido se considera que el costo de construcción de la obra civil asciende a Q 175,000.00.

3.3.3 Costos de operación

Se determinaron los costos necesarios para la correcta operación de la pequeña planta productora de champú en la Asociación de Desarrollo Comunitario.

3.3.3.1 Costos de materia prima directa

Para los primeros períodos de actividad de la planta productora de champú, se estima que la producción promedio de champú sería de 19,800 kilos/mes.

A continuación se especifica la cantidad promedio por mes de cada ingrediente que se requiere durante el proceso en la tabla XVI.

Tabla XV. Fórmula y requerimientos de materia prima directa

COMPUESTO	%	KILOS/MES	COSTO/KILO	COSTO/MES
Texapón	8.00 %	1584	Q 18.00	Q 28, 512.00
Cloruro de sodio (sal)	0.28 %	55.44	Q 3.50	Q 194.04
Aroma lavanda fresco	0.30 %	59.4	Q 176.4	Q 10,478.00
Colorante verde	0.0008 %	0.1584	Q 423.28	Q 67.50
Agua	70.106%	13,881.00	Q 0.003	Q 41.64
Gel de sábila	21.00 %	4160	Q 6.61	Q 27,497.60
Amida de coco	0.21 %	41.58	Q 44.1	Q 1,833.70
Metil Paraben	0.133 %	26.334	Q 77.00	Q 2,027.72
COSTO TOTAL / MES				Q 70,652.33

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.2 Costos de materia prima indirecta

A continuación en la tabla XVII se detallan los requerimientos y costos de materia prima indirecta.

Tabla XVI. Requerimiento y costo de materia prima indirecta

CANTIDAD	PRODUCTO	COSTO/UNIDAD	COSTO/MES
27,900	Envases de 24 onz.	Q 1.25	Q 34,875.00
27,900	Tapaderas	Q 0.25	Q 6,975.00
1,163	Cajas para 24 envases	Q 1.75	Q 2,035.25
COSTO TOTAL POR MES			Q 43,885.25

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.2 Energía Eléctrica

El consumo promedio /mes de energía eléctrica es Q 350.00

3.3.4 Presupuesto de costos y ventas.

El presupuesto de costo y ventas es calculado para el primer periodo de operaciones del proyecto.

3.3.4.1 Costo total de Fabricación

En la tabla XVII se detallan todos los costos de fabricación y se dividen en directos e indirectos.

Tabla XVII. Costo total de fabricación

RUBRO	MONTO
GASTOS DIRECTOS	
Materia prima directa	Q 847,827.96
Mano de obra directa	Q 52,562.40
Continuación de tabla XVII	
Prestaciones (IGSS, IRTRA y Bono 14)	Q 11,651.33
Sub-total gastos directos	Q 912,041.69
GASTOS INDIRECTOS	
Materia prima indirecta	Q 526,623.25
Mano de obra indirecta	Q 90,000.00
Prestaciones (IGSS, IRTRA y Bono 14)	Q 19,950.00
Energía eléctrica	Q 4,200.00
Depreciación*	Q 21,662.00
Teléfono	Q 4,200.00
Sub-total gastos indirectos	Q 666,635.25
TOTAL DE COSTOS DE FABRICACIÓN	Q 1,578,676.94

Fuente: Elaboración propia

*Ver cálculo de depreciación en apéndice II

En la tabla anterior se observa que los costos totales de fabricación son de Q 1,576,688.94.

3.3.4.2 Costo de venta

Los costos de venta son los que se hacen con el fin de incrementar las ventas, por ejemplo; publicidad, viáticos a vendedores, comisiones, etc. Lo cual se puede verificar en la tabla XIX.

Tabla XVIII. Costo de venta

<i>RUBRO</i>	<i>MONTO</i>
Comisiones*	Q 15,786.76
Viáticos	Q 12,000.00
Otros gastos imprevistos	Q 7,000.00
Publicidad	Q 24,000.00

Fuente: Elaboración propia

* Se asume que la cantidad neta fabricada ha sido vendida, y se toma como el 1% del total de costos de fabricación.

TOTAL DE COSTO DE VENTA **Q 58,786.76**

3.3.4.3 Costo Total de producción

A continuación en la tabla XX se presenta el resumen del costo total de producción.

Tabla XIX. Resumen de costo total de producción

Total de costos de Fabricación	Q. 1,578,676.94
Total de costo de venta	Q. 58,786.76
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	Q. 1,637,463.70

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.4 Determinación de costo por unidad

El costo total para producir una unidad de 25 onzas es de:

$$Cu = \text{costo unitario} = \frac{\text{COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN}}{\text{UNIDADES PRODUCIDAS}}$$

$$Cu = \frac{Q\ 1,637,463.70}{334,800 \text{ unid.}} = 4.89$$

El costo unitario de producción para una presentación de 25 onzas de champú, es de Q 4.89.

3.3.4.5 Determinación de precios de venta por producto

Para cada unidad de champú, se propone una utilidad de 60%, y de esta manera el precio de venta de cada unidad debe ser:

$$Pu = Cu / (1 - 0.60)$$

$$Pu = 4.88 / (0.4) = 12.22$$

El precio propuesto para introducirse al mercado de Chichicastenango es de Q 12.00 por una unidad de champú de sábila con un contenido de 25 FL. Oz.

3.3.4.6 Presupuesto de ventas para el primer período.

Considerando la utilización de técnicas de mercadotecnia adecuadas, se estima vender el total de productos y con ello se calcula el total de ventas brutas:

T vb = total de ventas brutas

T vb = cantidad producida * precio de venta

$$T vb = 334,800(12.00) = 4,017,600$$

$$TOTAL VENTAS BRUTAS = Q\ 4,017,600.00$$

$$= US \$ 528,631.60^*$$

* El tipo de cambio aplicado es de Q 7.60 por US \$ 1.00.

3.3.5 Inversión inicial requerida

Inversión fija total	Q 229,920.00
Capital de trabajo (3 meses) M. P. Directa	Q 211,956.50
Gastos de fabricación (sin M.P.D.)	Q 182,215.25
Reserva de pagos*	<u>Q 45,000.00</u>

* Para la reserva de pagos se calculó el 7.2% de la sumatoria de inversión fija capital de trabajo y gastos de fabricación.

$$\begin{aligned} \text{INVERSIÓN TOTAL REQUERIDA} &= \text{Q } 669,091.75 \\ &= \text{US } \$ 88,038.40 \end{aligned}$$

3.3.6 Punto de equilibrio

En la figura 31 se muestra el cálculo de costos fijos y costos variables, los cuales se utilizan para el cálculo del punto de equilibrio.

Figura 31. Cálculo del punto de equilibrio

Costos fijos (CF)	
Mano de obra indirecta	Q 90,000.00
Prestaciones	Q 19,950.00
Energía (30%)	Q 1,260.00
Depreciación	Q 21,662.00
Teléfono (50%)	<u>Q 2,100.00</u>
TOTAL COSTOS FIJOS	Q 134,972.00
Costos Variables (CV)	
Mano de obra directa	Q 52,562.40
Prestaciones	Q 11,651.33
Energía (70%)	Q 2,940.00
Teléfono (50%)	Q 2,100.00

Continuación de figura 31.

Materiales indirectos	Q 526,623.25
Gastos de venta	Q 58,766.87
Materia prima directa	<u>Q 847,827.96</u>
TOTAL COSTOS VARIABLES	Q 1,502,471.81

CF = costos fijos = Q 134,972.00

CV = costos variables = Q 1,502,471.81

CT = costo total = CF + CV

c = costo variable unitario = CV/ unidades /año

p = precio de venta = Q 12.00

$$c = \frac{Q 1,502,471.81}{334,800 \text{ unid.}} = 4.49$$

P.E. = Punto de Equilibrio = (CF/(p-c))

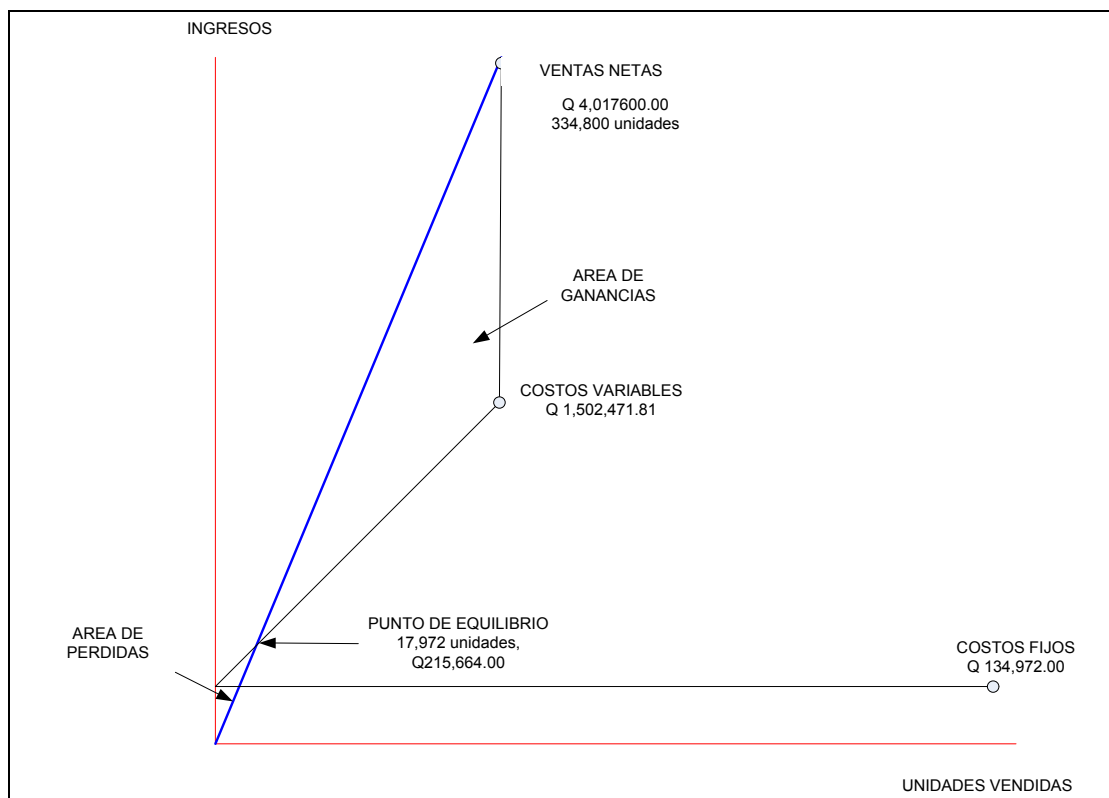
$$P. E. = \frac{Q 134,972.00}{Q12.00 - Q 4.49} = 17,972.30 \approx 17,972$$

Fuente: Elaboración propia

Se calcularon los costos fijos, los costos variables y el punto de equilibrio, el cual es de 17,972 unidades anuales.

En la figura 33 se observa gráficamente el punto de equilibrio, además de los costos variables, los costos fijos, el área de pérdidas y el área de ganancias.

Figura 32. Gráfica del punto de equilibrio



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica se puede observar el punto exacto de equilibrio, a partir del cual el área hacia abajo es el área de pérdidas y el área hacia arriba son ganancias, es decir a partir de este punto se empezarán a obtener ganancias.

3.3.7 Análisis financiero

Este análisis se enfoca a determinar el grado de desempeño que puede alcanzar este proyecto, para este caso se considera que el estado de pérdidas y ganancias es el adecuado, ya que de una forma general toma en cuenta todos los gastos, costos e ingresos.

3.3.7.1 Estado de pérdidas y ganancias

Ventas		Q 4,017,600.00
(-) Gastos directos	Q 912,041.69	
(-) Gastos indirectos	Q 666,635.25	
(-) Gastos de ventas	Q 58,786.76	
Total Gastos		<u>Q 1,637,463.70</u>
Utilidad bruta		Q 2,380,136.30
(-) ISR (31%)	Q 738,464.70	
(-) IVA (5%)	Q 119,107.21	
(-) ITAAP (1.25%)	Q 29,776.80	
Total Impuestos		<u>Q 887,348.71</u>
Utilidad Neta		Q 1,492,787.59

3.3.7.2 Coeficientes financieros

Los coeficientes financieros nos indican la rentabilidad que puede llegar a tener el proyecto de elaboración de champú, en este caso se toman como índices financieros, ya que se suponen condiciones ideales en las operaciones, por ejemplo, se asume que la producción total será vendida y a partir de ello se analiza. En la sección siguiente se realiza el análisis de margen de utilidad y la rentabilidad del capital invertido.

3.3.7.2.1 Margen de utilidad

Este coeficiente financiero nos indica cual es el porcentaje de utilidad neta que se obtiene en las ventas totales.

MU = margen de utilidad = utilidad neta / ventas netas

$$MU = \frac{1,492,787.59}{4,017,600.00} = 0.3715$$

Nos indica que el porcentaje de utilidad neta es de 37.15%, y que por cada quetzal vendido 37.15 centavos corresponden a utilidad neta.

3.3.7.2.2 Rentabilidad de capital invertido

RCI = rentabilidad de capital invertido = Utilidad neta / Capital invertido

$$RCI = \frac{1,492,787.59}{669,091.75} = 2.231$$

Este índice nos indica que por cada quetzal que invertimos, anualmente obtendremos el equivalente a Q 2.23 en utilidades.

3.3.8 Evaluación financiera

Se analiza la rentabilidad económica del proyecto por medio de la utilización de métodos específicos de análisis, tomando en cuenta como principal factor el valor del dinero a través del tiempo.

Un elemento muy importante a considerar, es la proyección de ventas la cual es de 83,700 unidades vendidas al año lo cual representa el 25% de la demanda potencial que se menciona en la sección 3.1.2.2.

Tabla XX. Plan de inversión

CONCEPTO	CANTIDAD	
a) Inversiones fijas		
Maquinaria y equipo	Q	30,200.00
Equipo de transporte	Q	600.00
Equipo de laboratorio	Q	7,200.00
Equipo de mantenimiento y seguridad	Q	1,500.00
Mobiliario y equipo de oficina	Q	15,420.00
Costo de obra civil	Q	175,000.00
Total inversiones fijas	Q	229,920.00
b) Gastos de operación		
Gastos directos	Q	276,170.72
Gastos indirectos	Q	269,987.81
Gastos de ventas	Q	58,766.87
	Q	
Total gastos de operación	Q	604,925.40
TOTAL DE INVERSIONES (a+b)	Q	834,845.40

Fuente: Elaboración propia

Tabla XXI. Fuentes de financiamiento

RUBRO	CANTIDAD	
CAPITAL PROPIO		
Costo de obra civil	Q	175,000.00
Equipo de transporte	Q	600.00
Equipo de laboratorio	Q	7,200.00
Equipo de mantenimiento y seguridad	Q	1,500.00
Mobiliario y equipo de oficina	Q	15,420.00
Reserva para pagos	Q	45,000.00
Total de aporte propio	Q	244,720.00
DONACIONES (organismos internacionales)		
Maquinaria y equipo	Q	30,200.00
CREDITO A SOLICITAR*		
Capital de trabajo	Q	70,652.33
Gastos de fabricación	Q	60,738.50
Total de crédito a solicitar	Q	131,390.83
COSTO TOTAL	Q	406,310.83

Fuente: Elaboración propia

*La tasa de interés que se pagará a los bancos será de 18% anual, además el plazo de pago será de dos años.

3.3.8.1.1 Flujo de caja

Tomando como base los montos de inversión, ingresos y egresos se puede realizar una proyección de los mismos, en este caso se proyecta un flujo de caja de para 2 años.

Tabla XXII. Flujo de caja

AÑO	0	1	2
INGRESOS	Q 274,920.00	Q 1,135,790.83	Q 1,191,514.43
Saldo anterior		Q 00.00	Q 187,114.43
Ventas		Q 1,004,400.00	Q1,004,400.00
Capital para obra civil	Q 175,000.00		
Capital para equipo de transporte	Q 600.00		
Capital para equipo de laboratorio	Q 7,200.00		
Capital equipo de man. Y seguridad	Q 1,500.00		
Capital mobiliario y eq. de oficina	Q 15,420.00		
Crédito Capital de trabajo		Q 70,652.33	
Donación maquinaria y equipo	Q 30,200.00		
Crédito gastos de fabricación		Q 60,738.50	
Reserva para pagos(capital propio)	Q 45,000.00		
EGRESOS	Q 274,920.00	Q 694,273.40	Q 694,273.40
Obra civil	Q 175,000.00		
Equipo de transporte	Q 600.00		
Equipo de laboratorio	Q 7,200.00		
Equipo de Man. Y seguridad	Q 1,500.00		
Mobiliario y eq. De oficina	Q 15,420.00		
Compra de maquinaria y equipo	Q 30,200.00		
Reserva para pagos	Q 45,000.00		
Gastos directos*		Q 276,170.72	Q 276,170.72
Gastos indirectos*		Q 269,987.81	Q 269,987.81
Gastos de ventas*		Q 58,766.87	Q 58,766.87
Amortización capital de trabajo		Q 35,327.00	Q 35,327.00
Intereses capital de trabajo		Q 12,718.00	Q 12,718.00
Amortización gastos de fabricación		Q 30,370.00	Q 30,370.00
Intereses gastos de fabricación		Q 10,933.00	Q 10,933.00
UTILIDAD BRUTA	Q 00.00	Q 441,517.43	Q 497,241.00
Impuestos (IVA, ISR, IETAAP)*		Q 254,403.00	Q 254,403.00
UTILIDAD NETA		Q 187,114.43	Q 242,838.00

*Ver apéndice III

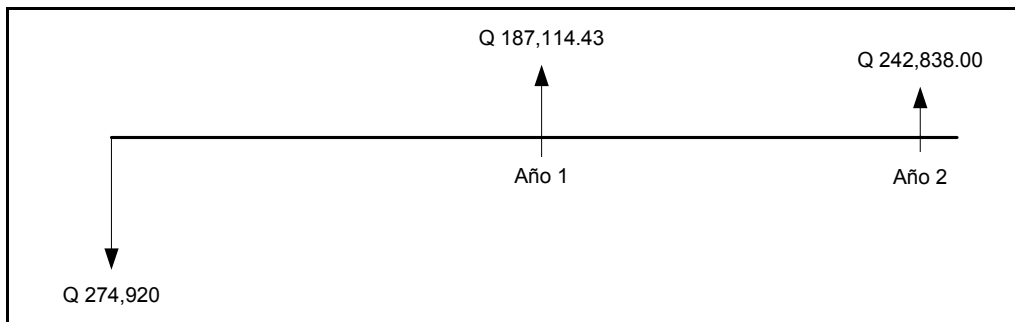
Fuente: Elaboración propia

3.3.8.2 Valor Presente Neto

Este es el valor monetario resultante de restar la suma de los flujos conectados a la inversión inicial a una tasa de rendimiento de capital de 24%.

En la figura 35 se muestra gráficamente el flujo de efectivo anual y en base a ello se calcula el Valor Presente Neto (VPN).

Figura 33. Gráfica del Valor Presente Neto



Fuente: Elaboración propia

La fórmula para el cálculo del valor presente neto se especifica a continuación:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

P = es la inversión inicial (inversión fija)

FNE = flujo neto de efectivo

i = Tasa de rendimiento de capital

Para nuestro caso los datos son:

$$P = 274,920$$

$$FNE_1 = 187,114.43$$

$$FNE_2 = 242,838.00$$

$$i = 24\%$$

=>

$$VPN = -274,920 + \frac{187,114.43}{(1 + 0.24)} + \frac{242,838.00}{(1 + 0.24)^2}$$

$$VPN = -199,720 + 218,711.00 + 96,404.75 = \mathbf{33,911.88}$$

El VPN presenta un valor positivo de **Q 33,911.88**, determinándose que se recupera la inversión inicial de **Q 274,920.00**, solventando el monto de capital e intereses por prestamos, además de las respectivas amortizaciones, a una rentabilidad de 24%, lo cual nos indica que el proyecto si es factible económicamente.

3.3.8.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tomando los datos de la sección anterior, se busca la tasa con la cual el valor presente neto se hace cero, la cual es la tasa interna de retorno.

$$TIR = -P + \frac{FNE_1}{(1 + i)} + \frac{FNE_2}{(1 + i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1 + i)^n}$$

Los datos son:

$$P = 274,920$$

$$FNE_1 = 187,114.43$$

$$FNE_2 = 242,838.00$$

Primera iteración:

$$i = 30\%$$

=>

$$VPN = -274,920 + \frac{187,114.43}{(1 + 0.30)} + \frac{242,838.00}{(1 + 0.30)^2}$$

$$VPN = \mathbf{12,705.30}$$

Segunda iteración:

$$i = 35\%$$

=>

$$VPN = -274,920 + \frac{187,114.43}{(1 + 0.35)} + \frac{242,838.00}{(1 + 0.35)^2}$$

$$VPN = \mathbf{-3,072.30}$$

Interpolación matemática para hallar la TIR:

$$30 \text{ ----- } 12,705.30$$

$$i \text{ ----- } 0$$

$$35 \text{ ----- } -3,072.30$$

$$TIR = \frac{(30 - 35)}{(30 - i)} = \frac{(12,705.3 - (-3,072.3))}{(12,705.3 - 0)}$$

$$TIR = \mathbf{34.02 \%}$$

Se evaluaron los los factores proyectados a una tasa de rendimiento de 24% y se obtuvo una TIR de 34.02%, la cual es mayor que la de rendimiento, por lo tanto se concluye que el proyecto es factible.

3.3.8.4 Beneficio – Costo

La relación de beneficio – costo proporciona un índice de 1.64, lo que significa que por cada quetzal que se invierte, se recuperan Q 1.64 y en su evaluación si es mayor que 1 se determina que un proyecto es factible, para este caso 1.67 es mayor a y por lo que se concluye que el proyecto es factible económicamente.

3.3.8.5 Análisis de sensibilidad

Para determinar si el proyecto es sensible a posibles cambios en el entorno económico, se somete el flujo de ingresos y egresos a diferentes ponderaciones, disminuyendo o aumentando ingresos y egresos respectivamente, en el proyecto se elaboró el análisis de sensibilidad, disminuyendo los ingresos en un 5% y aumentando los costos en un 5%.

Tabla XXIII. Aumento de los costos en un 5%.

AÑO	0	1	2
INGRESOS	Q 274,920.00	Q 1,135,790.83	Q 1,156,800.83
Saldo anterior		Q 00.00	Q 152,400.83
Ventas		Q 1,004,400.00	Q1,004,400.00
EGRESOS	Q 274,920.00	Q 728,987.00	Q 728,987.00
UTILIDAD BRUTA	Q 00.00	Q 406,803.83	Q 427,813.83
Impuestos (IVA, ISR, IETAAP)*		Q 254,403.00	Q 254,403.00
UTILIDAD NETA		Q 152,400.83	Q 173,410.83
TIR	12 %		
R B/C	1.55		

Fuente: Elaboración propia

Tabla XXIV. Descuento de los ingresos en un 5%.

AÑO	0	1	2
INGRESOS	Q 274,920.00	Q 1,085,570.83	Q 1,091,074.43
Saldo anterior		Q 00.00	Q 136,894.43
Ventas		Q 954,180.00	Q 954,180.00
EGRESOS	Q 274,920.00	Q 694,273.40	Q 694,273.40
UTILIDAD BRUTA	Q 00.00	Q 391,297.43	Q 396,801.00
Impuestos (IVA, ISR, IETAAP)*		Q 254,403.00	Q 254,403.00
UTILIDAD NETA		Q 136,894.43	Q 142,398.00
TIR	1%		
R B/C	1.56		

Fuente: Elaboración propia

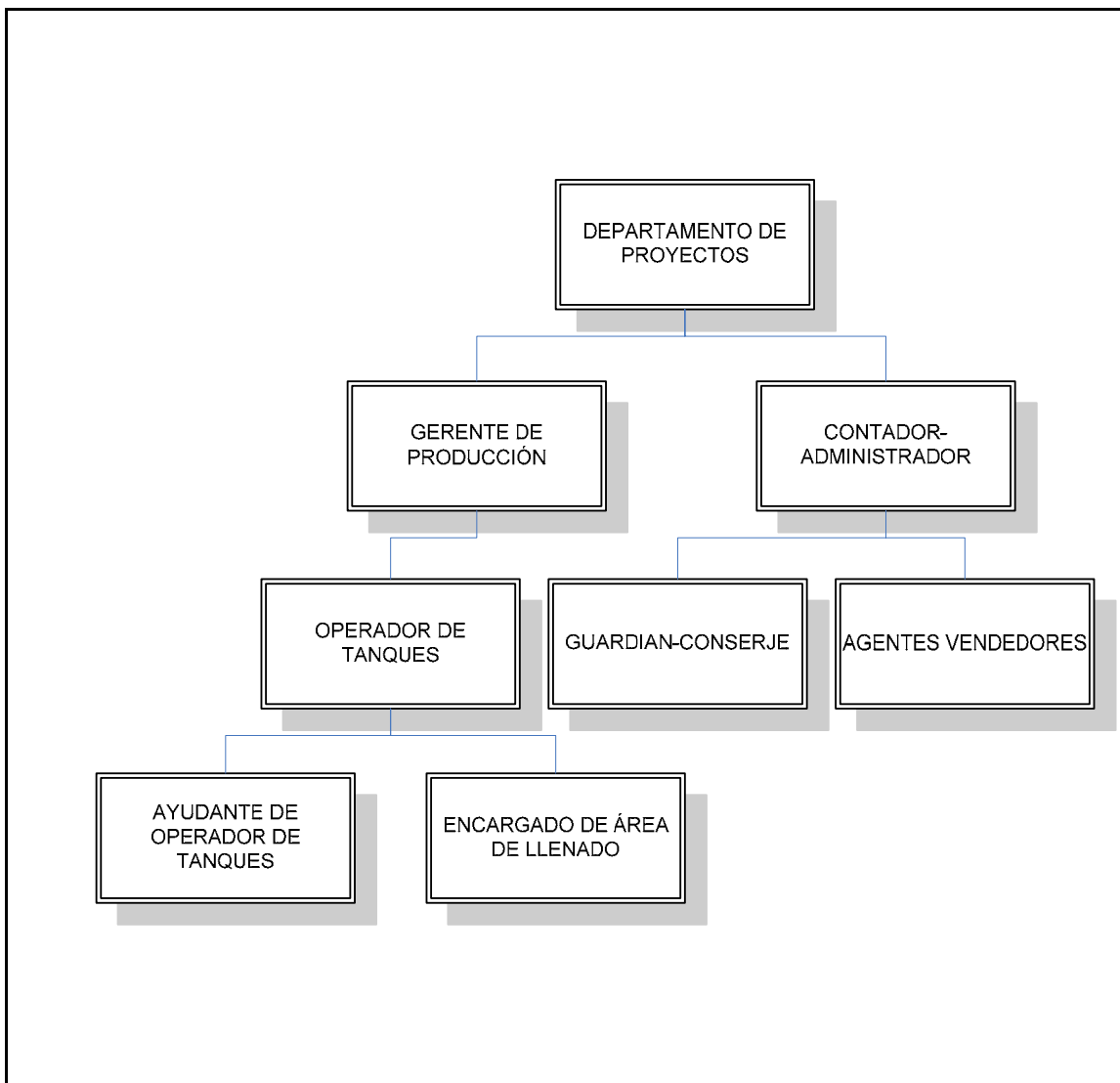
- ✓ El proyecto fue sometido a un incremento del 5 % de los costos y a una disminución del 5 % de los ingresos. En los dos casos se obtuvieron resultados positivos.
- ✓ El proyecto es mucho más sensible a una disminución de los ingresos que al aumento de los costos, lo que significa que el proyecto podría estar en riesgo si los precios del producto cayeran en un rango mayor al 5 %.

3.4 Análisis administrativo

El estudio administrativo constituye una propuesta para el buen funcionamiento de la planta, proponiéndose para el efecto, líneas generales de dirección, las que servirán de referencia cuando la pequeña planta inicie sus operaciones y los encargados le den seguimiento a cada componente de la misma. A continuación se dará una descripción de las funciones que se estiman necesarias para lograr el buen funcionamiento de la planta e indicar la autoridad y responsabilidades asignadas a las personas que tienen a su cargo

la ejecución de las funciones respectivas. Es importante resaltar que es solamente una propuesta, será el gerente el que defina el perfil para cada puesto de trabajo.

Figura 34. Organigrama estructural de la pequeña planta de champú.



Fuente: Elaboración propia

GERENTE DE PRODUCCIÓN

3.4.1. Descripción técnica del puesto	
Cargo a desempeñar:	Gerente de producción
Ubicación Administrativa:	Área de producción
Inmediato superior:	Departamento de proyectos de ASDECO
Subalternos:	Operador de tanques, ayudante de operador de tanques y encargado de área de llenado.
3.4.2. Descripción general	
Las decisiones más importantes son tomadas por el gerente de producción, las políticas de la planta dependen directamente del gerente de producción, el cual recibe reportes mensuales de sus subalternos de la planta.	
3.5.3. Especificaciones del puesto	
3.5.3.1 Atribuciones	
<ul style="list-style-type: none">• Aprobar presupuestos, programas, innovaciones, evaluar estados financieros.• Planifica y proyecta la producción.• Soluciona problemas relacionados con la producción.	
3.5.3.2 Autoridad y responsabilidad	
<ul style="list-style-type: none">• Tiene autoridad sobre todos los trabajadores de la pequeña planta productora de champú.	
3.5.3.3 Perfil	
<ul style="list-style-type: none">• Grado académico: Ingeniero agrónomo, ingeniero industrial o administrador de empresas.• Experiencia: 2 años• Habilidades y destrezas: planificación, organización y dirección, mecanismos de control, liderazgo y relaciones humanas.	

Fuente: Elaboración propia

CONTADOR ADMINISTRADOR

3.5.1. Descripción técnica del puesto	
Cargo a desempeñar:	Jefe administrativo y financiero
Ubicación Administrativa:	Área de Administración
Inmediato superior:	Departamento de proyectos de ASDECO
Subalternos:	Agentes vendedores, guardián-conserje
3.5.2. Descripción general	
Estudia la situación del mercado del producto y planifica estrategias para incrementar los beneficios para la empresa, se encarga de coordinar el mercado del producto.	
3.5.3. Especificaciones del puesto	
3.5.3.1 Atribuciones	
<ul style="list-style-type: none">• Coordina con el gerente de producción la forma de lograr la expansión del mercado.• Planifica y proyecta estrategias para incrementar los beneficios de la empresa.• Estudia mecanismos para ingresar al mercado.	
3.5.3.2 Autoridad y responsabilidad	
<ul style="list-style-type: none">• Tiene autoridad sobre el operador de tanques y sus ayudantes, encargado de llenado, conserje-guardián y los agentes vendedores.	
3.5.3.3 Perfil	
<ul style="list-style-type: none">• Grado académico: Contador o administrador de empresas.• Experiencia: 2 años	

Fuente: Elaboración propia

OPERARIOS Y AYUDANTES

3.5.1. Descripción técnica del puesto
Cargo a desempeñar: operario
Ubicación Administrativa: departamento de producción
Inmediato superior: Gerente de producción
Subalternos: ninguno
3.5.2. Descripción general
Son los encargados de trabajar directamente en el proceso de elaboración de champú.
3.5.3. Especificaciones del puesto
3.5.3.1 Atribuciones
<ul style="list-style-type: none">• Los operarios se encargan de procesar la materia prima del champú hasta obtener el producto final que es el champú.• Otros se encargan de envasar el producto y de almacenarlo.
3.5.3.2 Autoridad y responsabilidad
<ul style="list-style-type: none">• No tienen autoridad, son responsables de cumplir con la programación de la producción y con el control de la calidad del producto.
3.5.3.3 Perfil
<ul style="list-style-type: none">• Grado académico: saber leer y escribir• Experiencia: no se requiere experiencia• Antecedentes penales y policíacos• Contar con buena salud física.

Fuente: Elaboración propia

3.5 Análisis de impacto ambiental

El impacto sobre el medio ambiente y los riesgos que implica la ejecución de este proyecto no deben tomarse muy en cuenta en este estudio.

En éste análisis se identifican los factores ambientales que pueden ser afectados y se determina el nivel de impacto y la factibilidad ambiental de la instalación de la pequeña planta.

3.5.1. Identificación de impactos

Se analizan los posibles efectos causados por las actividades a realizar en las etapas de construcción y operación. En dichas etapas se identifican cada uno de los diferentes elementos ambientales y los principales son: medio ambiente natural, medio ambiente socioeconómico y problemas ambientales; en cada una de las etapas se describe el grado de impacto que pueden tener sobre los elementos mencionados.

3.5.1.1. Etapa de construcción

El área donde se ubicará la pequeña planta, actualmente es utilizada como patio y parqueo, de tal forma que el área forestal es nula. El grado de impacto que tiene sobre el medio ambiente será positivo.

La construcción de la obra civil se subdivide en las siguientes etapas:

- ✓ limpieza del terreno;
- ✓ cimentación;
- ✓ levantamiento de muros;
- ✓ colocación de techos;
- ✓ acabado.

3.5.1.2. Etapa de operación

La operación de la planta no contaminará el medio ambiente de la comunidad, ya que durante el proceso no se utilizan materiales contaminantes. Además el medio ambiente socioeconómico tendrá un impacto positivo debido a que se generan fuentes de trabajo, por medio de actividades como agricultura y comercio.

3.5.2. Evaluación de impactos

La matriz de Leopold es un método de evaluación por medio del cual se pueden evaluar y ponderar los elementos ambientales, que afectan durante las etapas de construcción y operación.

Tabla XXV. Matriz de impacto ambiental (Matriz de Leopold)

COMPONENTES DEL PROYECTO ELEMENTOS AMBIENTALES	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
	A1	B1	C1	A2	B2	C2
1. Medio ambiente						
1.1. Tierras	0	0	0	0	0	0
1.2. Topografía	0	0	0	0	0	0
1.3. Suelo	-1	0	0	0	0	0
1.4. Erosión y sedimentación	1	0	0	0	0	0
2. Aguas						
2.1. Ríos y lagos	0	0	0	0	0	0
2.2. Manto freático	0	0	0	0	0	0
2.3. Calidad del agua	0	0	0	0	0	0
3. Ecosistema						
3.1. Flora	0	0	0	1	0	0
3.2. Fauna	0	0	0	1	0	0

Continuación de tabla XXV.						
3.3. Biodiversidad	0	0	0	1	0	0
4. Medio ambiente socioeconómico						
4.1. Población	2	0	0	2	2	2
4.2. Uso de la tierra	-1	0	0	1	1	1
4.3. Uso del agua	-1	0	0	0	-1	0
4.4. Actividades productivas	2	0	0	2	2	2
4.5. Mercado y comercio	1	1	1	2	2	2
4.6. Empleo	2	0	0	2	2	2
4.7. Salud y sanidad	0	0	0	0	0	0
5. Problemas ambientales						
5.1. Contaminación del aire	-1	0	0	-1	0	0
5.2. Contaminación del agua	-1	0	0	0	-1	0
5.3. Contaminación del suelo	-1	0	0	-1	-1	0
5.4. Ruido y vibración	-1	0	0	0	-1	0
TOTAL Valor Global de Impacto (VGI)	1	1	1	11	5	9

Fuente: Elaboración propia

Etapa de construcción

- A1: Levantamiento de infraestructura
- B1: Montaje de maquinaria
- C1: Implementación de maquinaria y equipo

Etapa de operación

- A2: Acopio
- B2: Procesado
- C2: Embasado

Nota:

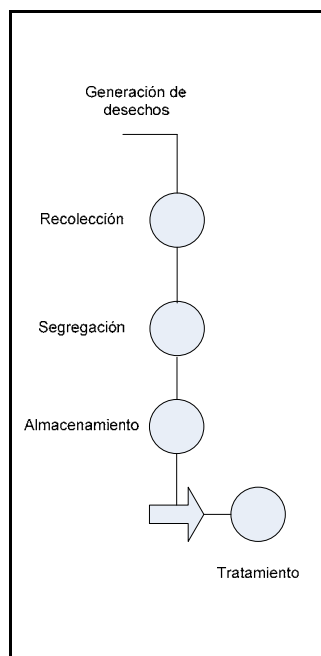
- 2: impacto positivo grande
- 2: Impacto negativo grande
- 1: Impacto positivo pequeño
- 1: Impacto negativo pequeño
- 0: No influencia

Los resultados obtenidos del valor global del impacto (VGI) en la matriz de impacto ambiental, permiten determinar que todas las fases causan un impacto positivo, además las fases de la etapa de operación son las que causan mayor impacto positivo del proyecto.

3.5.3. Manejo de desechos

Los desechos generados durante la etapa de operación en su mayoría son inorgánicos y son sólidos, de tal manera que para su posterior tratamiento se clasificarán por su origen (plástico, vidrio y papel) para que sean extraídos por la empresa municipal de recolección de basura o si es el caso, una empresa recicladora de desechos. Para poder tener este control es necesario tener un procedimiento de manejo de los desechos que a continuación se muestra.

Figura 35. Procedimiento de manejo de desechos.



Fuente: Elaboración propia

3.5.3.1 Recolección

El personal encargado de la recolección de los desechos son los conserjes y encargados de limpieza de la institución. Estas personas deberán recolectar los desechos de las fuentes de segregación, la deberán almacenar por categoría según la fuente de segregación, por ejemplo, todo el papel y cartón deberá ser almacenado en un recipiente o tonel contenedor y seguidamente deberá ser tapado hasta su disposición final. Al igual los desechos plásticos deberán ser almacenados en un recipiente o tonel contenedor destinado para plásticos, los materiales de aluminio o generalmente latas deberán almacenarse en un recipiente único para aluminio, estas recolecciones deberán ser diarias. Seguidamente de la recolección, semanalmente se deberá conducir los desechos ya clasificados hacia los destinos finales.

3.5.3.2. Segregación

Se clasifican o se separan los diversos materiales específicos del flujo de residuos, lo que facilita el reciclaje o ya sea continuar la próxima etapa de manejo. Las fuentes de segregación son de vital importancia, ya que en estas se realiza el 75% del trabajo de manejo de los desechos sólidos.

Para lograr que las fuentes de segregación sean eficientes se propone el uso de recipientes o contenedores con rótulos de identificación escrito en castellano e idioma k'iche, para poder así clasificarlos en las fuentes de generación. Se utilizará 4 cestos de metal, únicamente será tapado el cesto que contendrá desechos orgánicos o putrescibles. Además de los cestos, se utilizará bolsas dentro de los cestos para que la recolección sea más práctica e

higiénica, la recolección de los desechos se realizará con una frecuencia diaria, para evitar que se acumule.

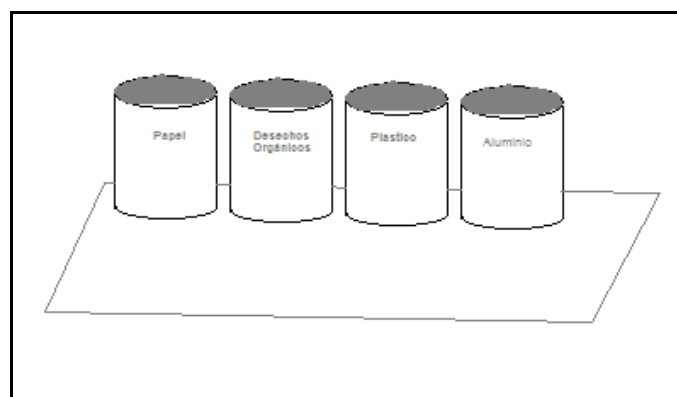
Los desechos de papel y cartón serán almacenados en un cesto identificado con un rotulo, al igual todos los materiales de plástico deberán depositarse en el contenedor para plásticos, los materiales de aluminio se depositaran en el contenedor de aluminio y deberá haber un contenedor para otros materiales como lo son desechos orgánicos y otros.

3.5.3.3. Almacenamiento

El almacenamiento de los desechos sólidos se debe realizar basado en el principio de asegurar las condiciones de protección ambiental y de la salud humana.

Se almacenarán los desechos dentro de toneles metálicos debidamente tapados y separados según su origen, por ejemplo los residuos de papel y cartón se depositarán en un tonel únicamente para papel (ver figura 28) y cartón, por lo tanto serán cuatro toneles (papel, desechos orgánicos, plástico y aluminio) contenedores debidamente tapados.

Figura 36. Almacenamiento de desechos



Fuente: Elaboración propia

3.5.3.4 Tratamiento

El tratamiento se refiere a la modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los desechos sólidos, con el objeto de reducir su nocividad, controlar su agresividad ambiental y facilitar su gestión.

Actualmente existe en Chichicastenango, personas que se dedican al comercio de desechos sólidos reciclables, como lo son los materiales plásticos, papel y aluminio. Es a estos lugares a los que deberán ser llevados los materiales ya clasificados para su disposición final.

El resto de desechos, los cuales no tienen un tratamiento reciclable o reusable podrán ser dispuestos al sistema de recolección de basura urbano de Chichicastenango, o darle el tratamiento que se considere más conveniente.

CONCLUSIONES

1. El diseño de la planta procesadora de champú se hizo tomando en cuenta el equilibrio entre funcionalidad y costo, tratando de aprovechar al máximo el terreno existente, se consideró área de mantenimiento, laboratorio, bodega de materia prima, oficinas administrativas, bodega de producto terminado y área de producción.

La factibilidad del proyecto se comprobó mediante la determinación del coeficiente financiero de margen de utilidad, el cual nos indica que el porcentaje de utilidad neta es de 37.20%, y que por cada quetzal vendido 37.20 centavos corresponden a utilidad neta. El VPN presenta un valor positivo de Q 33,911.88 a dos años, y se obtuvo una TIR de 34.02% lo cual nos indica que el proyecto si es factible económicamente

2. El tipo de desechos que se generan durante el proceso de elaboración de champú, en su mayoría son sólidos y en menor cantidad son residuales. Esto se determinó por medio de una entrevista a una persona encargada de la administración de un proyecto de elaboración de champú también a base de ingredientes naturales. En este documento se especifica el manejo y tratamiento que se debe dar a los desechos sólidos.

Para los desechos residuales se deberá utilizar el sistema de alcantarillado municipal, ya que estos no causarán un impacto dañino al ambiente.

3. Se realizaron capacitaciones con miembros de las comunidades socias, para dar a conocer el procedimiento de elaboración de champú a base de sábila, se dio a conocer el diagrama de operaciones del proceso y se explicó detalladamente; además, se realizaron pruebas para elaboración de champú de sábila. También se realizó una capacitación acerca de la importancia de ser productivo, conocer y ejecutar actividades productivas, que proporcionan desarrollo personal y comunal.

RECOMENDACIONES

A la Asociación de Desarrollo Comunitario:

- 1 Que inicialmente se elabore el champú de una manera artesanal.
- 2 Asesoría de un técnico o profesional farmacéutico, que pueda analizar la fórmula para el champú propuesta en este documento.
- 3 Realizar un estudio de aspectos legales previo a la creación de la pequeña planta productora de champú.
- 4 Fortalecer el proyecto mediante la coordinación y cooperación con otras instituciones.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 NIEBEL, FREIVALDS. **Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo**. 10ª. Edición, Editorial Alfaomega., México: 2001.
- 2 Baca Urbina, Gabriel. **Evaluación de proyectos**. 4a. Edición, Editorial McGraw Hill, México: 1998.
- 3 HELLRIEGEL, JACKSON, SLOCUM. **Administración, un enfoque basado en competencias**. 9ª. Edición, México: 2002.
- 4 Instituto Nacional de Estadística. <http://www.ine.gob.gt>. Septiembre de 2004.
- 5 ASDECO. **Plan estratégico**.
- 6 SAG. **Guía para elaboración de shampoo de sábila**. Honduras: 2000.

APÉNDICES

APÉNDICE I: VENTILACIÓN

Fórmula para calcular el flujo de aire a evacuar:

$Q_1 = C \cdot A \cdot V = \text{vol. planta (Renovaciones/hora)}$, donde

C = Coeficiente de entrada de la ventana

A = Área de paso de la ventana

V = Velocidad del viento

Vol. planta = Largo*Ancho*Alto

Tabla XXVI. Coeficientes de entrada para una ventana

Coeficiente de entrada de ventana	Velocidad estimada del viento
Máximo 0.3	Máximo 350 m/h
Mínimo 0.6	Mínimo 175 m/h

Fuente: apuntes del curso de Ingeniería de plantas 2do. Semestre 2003

Tabla XXVII. Renovaciones de aire por hora

Renovaciones de aire en número de veces/hora	
Habitaciones ordinarias	1
Dormitorios	2
Hospitales, enfermedades comunes	3 a 4
Hospitales, enfermedades epidémicas	5 a 6
Talleres	3 a 4
Teatros	3 a 4

Fuente: apuntes del curso de Ingeniería de plantas 2do. Semestre 2003

APÉNDICE II: CÁLCULO DE DEPRECIACIÓN

Tabla XXVIII. Cálculo de la depreciación

RUBRO	% DEPRECIACIÓN	CANTIDAD A DEPRECIAR	
Maq. y equipo	20	Q 30,200.00	Q 6,040.00
Eq. de transporte	20	Q 600.00	Q 120.00
Eq. de laboratorio	25	Q 7,200.00	Q 1,800.00
Eq. mant. y seg.	25	Q 1,500.00	Q 375.00
Mob. y eq. oficina	20	Q 4,220.00	Q 844.00
2 computadoras	33.33	Q 11,200.00	Q 3,733.00
Obra civil	5	Q 175,000.00	Q 8,750.00
TOTAL DE DEPRECIACIÓN			Q 21,662.00

Fuente: elaboración propia

APÉNDICE III: CÁLCULO DE IMPUESTOS

Tabla XXIX. Cálculo de impuestos

PRESUPUESTO DE COSTO Y VENTAS	
RUBRO	MONTO
GASTOS DIRECTOS	
Materia prima directa (25%)	Q 211,956.99
Mano de obra directa	Q 52,562.40
Prestaciones (IGSS, IRTRA y Bono 14)	Q 11,651.33
Sub-total gastos directos	Q 276,170.72
GASTOS INDIRECTOS	
Materia prima indirecta	Q 131,655.81
Mano de obra indirecta	Q 90,000.00
Prestaciones (IGSS, IRTRA y Bono 14)	Q 19,950.00
Energía eléctrica (60%)	Q 2,520.00
Depreciación	Q 21,662.00

Teléfono	Q 4,200.00
Sub-total gastos indirectos	Q 269,987.81
TOTAL DE COSTOS DE FABRICACIÓN	Q 546,158.53

Fuente: elaboración propia

Ventas brutas		Q 1,004,400.00
(-) Gastos directos	Q 276,170.72	
(-) Gastos indirectos	Q 269,987.81	
(-) Gastos de ventas	Q 58,786.87	
Total de gastos		<u>Q 604,945.40</u>
Utilidad bruta		Q 399,454.60
(-) ISR (31% de util. bruta)	Q 123,831.00	
(-) IVA (5%)	Q 120,528.00	
(-) ITAAP (1.25%)	Q 10,044.00	
Total impuestos		<u>Q 254,403.00</u>

ANEXO

Características de una licuadora industrial

Figura 36. Licuadora industrial



Fuente: www.monografias.com

MODELO	MOTOR	VOLTS	DIÁMETRO MM.	ALTURA MM.	PESO KGS.	CAPACIDAD
LQ -4	0.5 HP	250	110-127	630	9.75	4 LTS