

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

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

"Diseño de una Planta Productora de Barras de Chocolate con Nuez de  
Macadamia"

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Materia Integradora

Previo la obtención del Título de:

**INGENIEROS INDUSTRIALES**

Presentado por:

César Augusto Nevárez García

Leonardo Alexander Laje Menéndez

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2017

## **AGRADECIMINETOS**

A Dios por ser el guía en mi camino y permitirme alcanzar este objetivo tan anhelado.

A mi Papá el Sr. Freddy O. Laje Sánchez por el ejemplo brindado dentro de mi formación como profesional y como persona, gracias a todas tus enseñanzas hoy puede decir que soy un hombre de bien y sin tu apoyo y tolerancia no hubiese llegado a donde estoy. A mi querida familia por su apoyo incondicional, y por ser mi soporte en cada decisión tomada, gracias a sus aportes he podido sobrellevar cada obstáculo de la vida.

A mi hermano: Ing. John Laje Menéndez por su apoyo incondicional en cada momento

A mi prima: Sra. Fanny Alexis Quiroz Laje por ser un pilar fundamental en mi vida, gracias a sus consejos he podido salir adelante.

Muestro mis más sinceros agradecimientos a mis profesores Ing. Marcos Tapia M.Sc., y a la Ing. Sofía López M.Sc. quienes fueron una pieza clave para cada etapa del desarrollo del proyecto.

Leonardo Alexander Laje Menéndez

## **AGRADECIMINETOS**

A Dios por ser mi soporte en cada paso dado durante este largo camino, permitiéndome culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi Papá el Sr. José B. Nevárez N. por ser siempre mi apoyo incondicional, siendo un ejemplo a seguir, gracias a tus enseñanzas he sabido salir adelante y tomar las mejores decisiones. A mí querida mamá la Sra. Narcisa García M. por darme la vida y ser el pilar fundamental de mi familia, mi consejera incondicional, gracias a ustedes y sus valores impartidos hoy soy un hombre de bien.

A mis hermanos: Ing. Luis Nevárez, Ing. Gustavo Nevárez, Ing. José Nevárez, Ing. Nataly Nevárez e Ing. Sara Rosero por su apoyo incondicional en cada decisión tomada dentro de mi vida.

Agradezco encarecidamente a mis profesores Ing. Marcos Tapia M.Sc., y a la Ing. Sofía López M.Sc pieza clave para cada etapa del desarrollo del proyecto.

A mis compañeros con los que hemos desarrollado una gran amistad, donde compartimos anécdotas y e inolvidables momentos.

César Augusto Nevárez García

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la Materia Integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

Autor 1: César Augusto Nevárez García

Autor 2: Leonardo Alexander Laje Menéndez

Tutor: Ing. Marcos Vinicio Tapia Quincha

Y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.



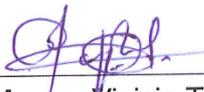
---

César Augusto Nevárez García  
AUTOR 1



---

Leonardo Alexander Laje Menéndez  
AUTOR 2



---

Ing. Marcos Vinicio Tapia Quincha  
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA

## RESUMEN

En la actualidad, se evidencia que la demanda de productos elaborados a bases de chocolate combinados con nueces o frutos secos ha experimentado un crecimiento, debido a las tendencias del mercado inclinadas por cuidado de la salud, se estima que alrededor del 70% de los consumidores de chocolate a nivel mundial tienen preferencias de consumo por el chocolate con nuez. Dentro de este contexto, el presente proyecto desarrollado en el Cantón la Concordia provincia de Santo Domingo de Tsáchilas, tiene como propósito realizar el diseño y evaluación técnico-económico de una planta productora de barras de chocolate con nuez de macadamia que utilice al menos el 30% de la producción total de nuez.

Para el desarrollo de este proyecto se analizaron diversos factores de incidencia en el diseño de distribución de la planta, tales como; detalles del producto, volúmenes de producción, flujo de materiales y personas, actividades, procesos, etc. Los mismos que fueron el input de la metodología SPL, de la que se obtuvo la distribución de área más apropiada para la planta. Posteriormente, se llevó a cabo el análisis financiero, que determinó la viabilidad del proyecto, considerando como indicadores de rentabilidad la TIR y el VAN. Además, se determinó el rendimiento esperado por los inversionistas a través del modelo CAPM.

Como resultado de los análisis se obtuvo el plano de layout de la planta, en concordancia con los requerimientos técnicos, legales, de seguridad y ambientales vigentes. Asimismo, se estableció que la puesta en marcha de este proyecto requiere una inversión inicial de \$150.977,02, monto que fue cubierto en un 23% por capital propio de los accionistas y un 77% por crédito financiero, el cual fue concebido a una tasa de interés anual del 8% a 5 años. Conjuntamente, se determinó la viabilidad del proyecto obteniendo un rendimiento esperado por los inversionistas del 18,97%, una TIR del 21,20% y un VAN de \$ 40.218,26.

Como consecuencia, se evidencia que este proyecto resulta atractivo para la inversión, puesto que otorga un rendimiento mayor al esperado por los inversionistas con un tiempo de recuperación de la inversión de 3 años.

Palabras Claves: Simulación, cacao fino de aroma, planos, factibilidad, metodología SPL, nuez de macadamia.

## **ABSTRACT**

*It is now evident that the demand for chocolate-based products combined with nuts or dried fruit has experienced growth due to health-care-inclined market trends, it is estimated that around 70% of Chocolate consumers worldwide have consumption preferences for chocolate with walnut. Within this context, this project developed in the canton of Concordia Province of Santo Domingo de Tsáchilas, is intended to carry out the design and technical-economic evaluation of a plant producing chocolate bars with macadamia nut that Use at least 30% of total walnut production.*

*For the development of this project, various incidence factors were analyzed in the plant's distribution design, such as; Product details, production volumes, flow of materials and people, activities, processes, etc. The same as the input of the SPL methodology, from which the most appropriate area distribution was obtained for the plant. Subsequently, the financial analysis was carried out, which determined the viability of the project, considering as indicators of profitability the IRR and the VAN. In addition, the expected performance by investors through the CAPM model was determined.*

*As a result of the analyses, the plan of layout of the plant was obtained, in accordance with the technical, legal, safety and environmental requirements in force. Likewise, it was established that the start-up of this project requires an initial investment of \$150,977.02, amount that was covered by 23% by stockholder's equity and 77% by financial credit, which was conceived at an annual interest rate of 8% to 5 years. Jointly, the feasibility of the project was determined obtaining an expected performance by the investors of 18.97%, a TIR of 21.20% and a VAN of \$40,218.26.*

*As a result, it is evident that this project is attractive to the investment, since it gives a higher yield than expected by investors with a payback time of 3 years.*

*Key words: Simulation, fine cocoa of aroma, planes, feasibility, Methodology SPL, macadamia nuts.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT .....	III
ÍNDICE GENERAL .....	IV
ABREVIATURAS.....	IX
SIMBOLOGÍA.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
CAPÍTULO 1.....	1
1. Introducción .....	1
1.1 Descripción del problema .....	2
1.1.1 Definición del problema .....	3
1.1.2 Equipo de trabajo.....	3
1.1.3 Restricciones del proyecto.....	4
1.1.4 Alcance del proyecto.....	5
1.1.5 Definición de las variables del diseño .....	5
1.2 Objetivos .....	6
1.2.1 Objetivo General.....	6
1.2.2 Objetivos Específicos.....	7
1.3 Marco teórico.....	7

1.3.1	Origen y distribución de la nuez de macadamia .....	7
1.3.2	Origen y distribución de productos elaborados a base de cacao.....	8
1.3.3	Características y tipos de chocolate .....	9
1.3.4	Metodología 5W´s.....	12
1.3.5	Voz del Cliente (Voice of Customer) .....	13
1.3.6	Diagrama de Flujo de Procesos.....	13
1.3.7	Punto de Equilibrio.....	13
1.3.8	Costos Directos e Indirectos, Fijos y Variables .....	13
1.3.9	Planificación Sistemática de la Distribución SPL .....	14
1.3.10	Sistemas de Control de Producción (MPS).....	14
1.3.11	Valor Actual Neto (VAN) .....	14
1.3.12	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	14
CAPÍTULO 2.....		15
2.	Metodología .....	15
2.1	Análisis .....	16
2.1.1	Entradas del método .....	16
2.1.2	Mercado.....	16
2.1.3	Selección del país para la comercialización del producto.....	33
2.1.4	Producto .....	35
2.1.5	Especificaciones del producto.....	36

2.1.6	Especificaciones del producto.....	36
2.1.7	Información nutricional.....	38
2.1.8	Demanda .....	39
2.1.9	Canales de distribución.....	41
2.1.10	Volumen de producción .....	42
2.1.11	Proveedores.....	43
2.1.12	Proveedores de materia prima (Nuez de macadamia).....	43
2.1.13	Proveedores de materia prima (Licor y manteca de cacao).....	43
2.1.14	Proveedores de materiales de empaque .....	49
2.1.15	Etiquetado, embalaje y almacenamiento de producto terminado.....	50
2.1.16	Normas requeridas para el procesamiento del chocolate .....	52
2.2	Análisis de Producto-Cantidad (P-Q).....	53
2.3	Análisis de recorrido de los productos.....	55
2.3.1	Descripción del proceso de manufactura.....	56
2.3.2	Detalle de maquinarias y personal requerido.....	58
2.4	Análisis de las relaciones entre actividades .....	60
2.4.1	Descripción de las actividades de cada área.....	61
2.5	Diagrama de relación de actividades.....	64
2.6	Necesidades de espacio .....	66
2.7	Espacio disponible.....	67

2.8	Factores influyentes .....	67
2.8.1	Estacionamiento para el medio de transporte de los empleados.....	67
2.8.2	Área para el almacenamiento de pertenencias personales .....	68
2.8.3	Servicios higiénicos .....	68
2.8.4	Comedor .....	68
2.8.5	Bebederos .....	68
2.8.6	Manejo de desechos.....	69
2.9	Limitaciones prácticas .....	70
2.9.1	Regulaciones .....	70
2.10	Impacto ambiental .....	70
2.11	Localización de la planta .....	71
2.12	Generación y evaluación de alternativas.....	71
CAPÍTULO 3.....		77
3.	Resultados.....	77
3.1	Sistema de producción .....	77
3.2	Programación de producción.....	81
3.3	Análisis financiero.....	82
3.3.1	Cálculo del costo promedio ponderado de capital .....	83
CAPÍTULO 4.....		91
4.	Conclusiones y recomendaciones .....	91

4.1	Conclusiones.....	91
4.2	Recomendaciones.....	92
	BIBLIOGRAFÍA.....	93
	APÉNDICES.....	98

## ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FDA	Food and Drug Administration
SLP	Systematic Layout Planning
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
D.E	Decreto Ejecutivo 2393
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ARCSA	Agencia Nacional Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria
CODEX	Código Alimentario
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto
WACC	Weighted Average Cost of Capital
CAPM	Capital Asset Pricing Model
VOC	Voice of Customer
CFN	Corporación Financiera Nacional
POES	Práctica Operativas Estandarizadas Sanitarias
DBR	Drum, Buffer; Rope
TOC	Theory of Constraints
IVA	Impuesto al valor agregado

FAO	Food and Agricultura Organization
SSOP	Procedimientos Operativos de Limpieza y Sanitización
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
CIF	Cost, Insurance and Freight
MPF	Merchandise Processing Fee
ARCSA	Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia
P.V.P	Precio de venta al público
MFD	Matriz de Decisión Final
CCR	Capacity Constrained Resource
WIP	Work in Process

## SIMBOLOGÍA

gr	Gramos
Kg	Kilogramos
m	Metro
cm	Centímetro
hr	Horas
°C	Centígrados
µm	Micras
U	Unidades
min	Minutos
mm	Milímetros

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Equipo de Trabajo .....	4
Figura 2.1. Esquema general de la metodología SPL .....	15
Figura 2.2. Consumo per cápita de chocolate en Uruguay.....	19
Figura 2.3. Principales importadores de chocolate de Uruguay .....	21
Figura 2.4. Exportaciones de chocolate de Ecuador a Uruguay.....	22
Figura 2.5. Participación general en el mercado chileno de cobertura de chocolate.....	25
Figura 2.6. Participación de marcas de barras de chocolate en Chile.....	26
Figura 2.7. Proyecciones de las ventas de chocolate en E.E.U.U.....	29
Figura 2.8. "Presentaciones del producto.....	37
Figura 2.9. Participación de las principales compañías en E.E.U.U.....	40
Figura 2.10. Participación en el mercado de Hawaiian Host .....	41
Figura 2.11. Canales de distribución indirecto-corto de exportador a minorista .....	42
Figura 2.12. Requisitos de etiquetado .....	51
Figura 2.13. P-Q Para diferentes tipos de producción.....	54
Figura 2.14. Diagrama OTIDA de la elaboración de chocolates.....	55
Figura 2.15. Organigrama del personal necesario.....	60
Figura 2.16. Relación entre áreas de la empresa.....	64
Figura 2.17. Diagramación de bloques.....	65
Figura 2.18. Altura de los bebederos.....	69

Figura 2.19. Primera alternativa de diseño de la planta .....	73
Figura 2.20. Segunda alternativa de diseño de la planta.....	74
Figura 2.21. Tercera alternativa de diseño de la planta.....	75
Figura 3.1. Demanda nivelada.....	78
Figura 3.2. DBR Systems .....	79
Figura 3.3. Identificación del cuello de botella .....	80
Figura 3.4. Simulación flexsin.....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Relación del VOC en función de variables de diseño .....	6
Tabla 2.1. Posición de Ecuador y sus competidores en UE 2015 .....	16
Tabla 2.2. Preselección de los países de mercados potenciales .....	17
Tabla 2.3. Países proveedores de chocolates a Uruguay .....	20
Tabla 2.4. Aranceles para chocolates .....	23
Tabla 2.5. Importaciones de chocolate amargo y semiamargo en Chile .....	26
Tabla 2.6. Indicadores de crecimiento de Chile.....	30
Tabla 2.7. Matriz comparativa de factores.....	34
Tabla 2.8. Asignación de ponderaciones y calificación de los factores .....	34
Tabla 2.9. Formulación de la barra de chocolate.....	35
Tabla 2.10. Especificaciones del producto .....	36
Tabla 2.11. Descripción del producto .....	38
Tabla 2.12. Información nutricional.....	39
Tabla 2.13. Atributos de selección.....	44
Tabla 2.14. Valoración de los criterios cualitativos .....	45
Tabla 2.15. Valoración de los criterios objetivos.....	45
Tabla 2.16. Matriz de decisión final MFD .....	46
Tabla 2.17. Matriz euclidiana.....	46
Tabla 2.18. Matriz Normalizada MDF .....	47

Tabla 2.19. Matriz de ponderación de criterios.....	47
Tabla 2.20. Matriz de ponderación euclidiana .....	48
Tabla 2.21. Matriz de selección de alternativas.....	49
Tabla 2.22. Proveedores de empaques BOPPT/BOPPM.....	50
Tabla 2.23. Características del cartón corrugado .....	52
Tabla 2.24. Características del cartón corrugado .....	52
Tabla 2.25. Descripción de maquinarias .....	59
Tabla 2.26. Áreas con la que contará la empresa .....	63
Tabla 2.27. Valores de prioridad.....	63
Tabla 2.28. Valoración de la relación entre actividades .....	65
Tabla 2.29. Requerimiento de espacio por cada área .....	66
Tabla 2.30. Número de bloques requerido por área .....	72
Tabla 2.31. Métrica de distancia entre áreas para la primera alternativa .....	74
Tabla 2.32. Métrica de distancia entre áreas para la segunda alternativa.....	75
Tabla 2.33. Métrica de distancia entre áreas para la tercera alternativa .....	76
Tabla 3.1. Capacidad de la Planta.....	80
Tabla 3.2. Requerimiento de materia prima.....	81
Tabla 3.3. Capacidad de la Planta.....	81
Tabla 3.4. Costo unitario de producción .....	84
Tabla 3.5. Costo unitario de producción .....	84

Tabla 3.6. Estado de resultados integrales .....	85
Tabla 3.7. Cálculo del WACC y CAPM.....	87
Tabla 3.8. Cálculo de la TIR y VAN .....	88
Tabla 3.9. Punto de Equilibrio.....	89
Tabla 3.10. Análisis de sensibilidad.....	90

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

Históricamente Ecuador se ha destacado por ser proveedor de materia prima al mercado internacional, mientras importa bienes y servicios con un valor agregado, manteniendo una balanza comercial negativa.

Con la finalidad de revertir esta situación, el gobierno, desde el 2010 ha emprendido programas para fomentar las exportaciones de productos con valor agregado, proponiendo un cambio en la matriz productiva que incluye el sector agroindustrial, siendo esto una oportunidad de desarrollo productivo para la industria agrícola productora de nuez de macadamia.

La nuez de macadamia es un producto que se da en la zona tropical de las provincias de Los ríos y Santo Domingo de Los Tsáchilas, su producción inicia en la década de los 90's, con una extensión aproximada de 500 hectáreas. En la actualidad se estima que, solamente, alrededor de 100 hectáreas se encuentran en plena producción, situación que se le atribuye fundamentalmente a la reducción de los márgenes de utilidad, debido al aumento de los costos de producción, que incluye los costos de las labores agrícolas y el procesamiento posterior de descascarado y secado, que hoy están por encima de los \$ 12,00 por Kg. Su comercialización ha sido realizada y continúa siéndolo, en su mayoría en grano a un precio de venta de \$ 25,00 por Kg en planta. Este mismo producto empacado se expende en el mercado nacional al público a un precio de \$ 33,00 el Kg.

La empresa agrícola del Cantón la Concordia Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas busca darle un giro a su negocio agregando valor a la nuez de macadamia a través de la elaboración de productos combinados con derivados de cacao, dirigiéndolos al mercado externo. Esta iniciativa busca incrementar los márgenes de utilidad de la empresa, por lo que se ha propuesto desarrollar el diseño de una planta productora de barras chocolate con nuez de macadamia que sea sustentable y sostenible en el tiempo

Por ello, se precisa desarrollar un estudio técnico-económico de la planta, el mismo que implica el análisis del producto, análisis de capacidad, distribución de áreas, layout y finalmente el análisis financiero que determinará la rentabilidad del proyecto.

### **1.1 Descripción del problema**

Para determinar la problemática del proyecto se utiliza como herramienta de análisis las 5W+1H. Como antecedente se tiene que actualmente la nuez de macadamia, antes de su comercialización al granel, es procesada en una planta que se encuentra a 3 Km de los cultivos, cuyo proceso consiste en el descascarado, desconchado, secado y clasificado de la nuez, proceso en el que se produce aproximadamente una merma del 30% de la producción total. Por ello, a continuación, se analiza el problema desde la perspectiva de la herramienta 5W+1H.

#### **What. - ¿Cuál es problema?**

Existe al menos un 30% de la producción de nuez de macadamia que no puede ser comercializada al granel en el mercado por su apariencia física, a pesar de ser apta para el consumo humano.

#### **Who. - ¿Quiénes son los afectados por el problema?**

Los propietarios de la empresa agrícola productora de nuez de macadamia.

#### **When. - ¿Cuándo se observa el problema?**

Este problema se observa con mayor frecuencia en la transición que se da, de la etapa de cosecha a la etapa de floración del árbol de nuez, que inicia en los meses de junio a julio.

#### **Where. - ¿Dónde se da el problema?**

En el Cantón la Concordia Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Why. - ¿Por qué se produce el problema?

Este efecto en la nuez se produce por características propias del ciclo de producción o cosecha del producto agrícola.

How. - ¿Cómo se refleja el problema?

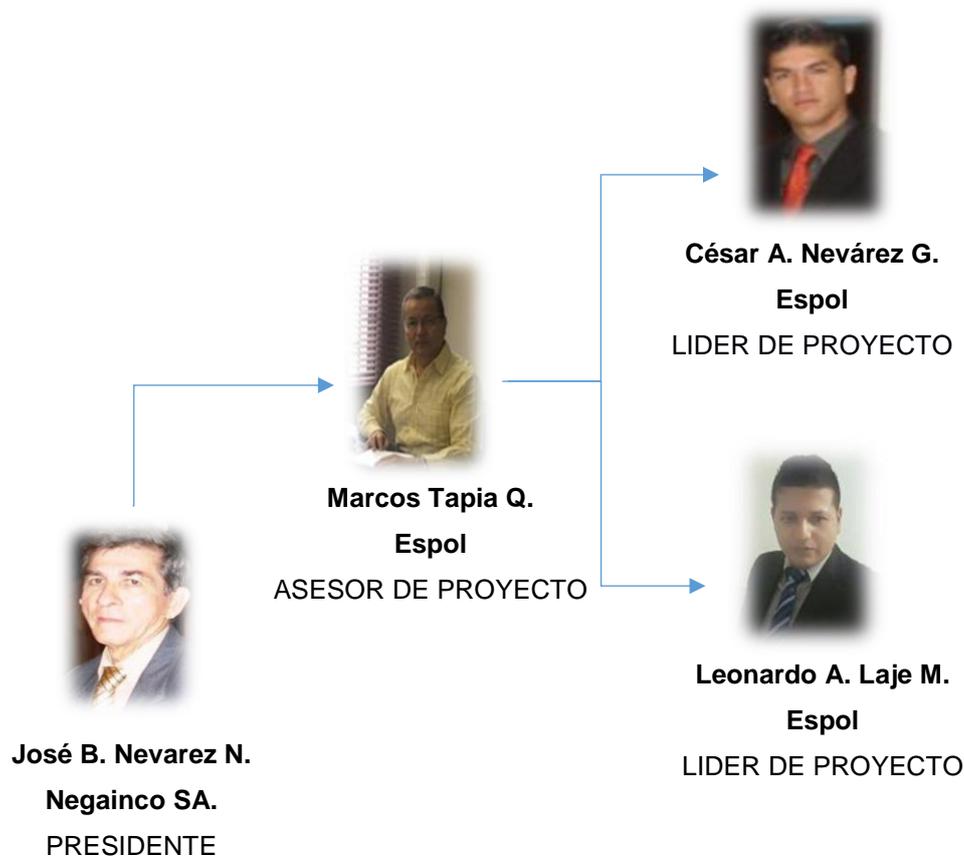
Este efecto se ve reflejado en el tamaño, textura o color de la nuez, que impiden su comercialización en el mercado al granel.

### **1.1.1 Definición del problema**

La empresa agrícola productora de nuez de macadamia del cantón La Concordia Provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas, evidencia que un 30% de la producción de nuez no puede ser comercializada al granel por su textura y apariencia física, a pesar de ser apta para el consumo humano. Efecto que se evidencia con mayor frecuencia en la transición que se da de la etapa de cosecha a la etapa de floración del árbol, la cual inicia aproximadamente para los meses de junio a julio.

### **1.1.2 Equipo de trabajo**

Es de suma importancia definir cuál será el equipo de trabajo con el que se desarrollará el proyecto, ya que entre ellos existirá un flujo continuo de información que permitirá el intercambio de ideas y sugerencias a lo largo de su desarrollo. Por tal motivo se expone el grupo de trabajo en la Figura 1.1:



**Figura 1.1. Equipo de Trabajo**

Fuente: Elaboración propia.

### 1.1.3 Restricciones del proyecto

Considerando que la empresa agrícola productora de nuez de macadamia maneja un portafolio de inversiones limitado, requiere un diseño de planta acorde a sus necesidades y realidad económica, de tal forma que cumpla con estándares de manipulación de productos alimenticios y seguridad industrial establecidos por las normativas vigentes en el Ecuador y estándares de calidad internacionales.

Debido a estas limitaciones y requerimientos planteados, se determina las restricciones del proyecto, sin embargo, esto no impedirá la realización del mismo.

- ✓ **Dimensiones de la Planta.** – El área para el diseño de la planta ya fue establecida por la empresa agrícola, por tal motivo las dimensiones del terreno ya están dadas.

- ✓ **Demanda.** – Al ser un producto que se va a comercializar en el exterior, su demanda es variable.
- ✓ **Equipos.** – Las maquinarias o equipos a utilizar dentro del proceso productivo, deben tener una tecnología apropiada al medio.
- ✓ **Utilización de mano de obra del sector.** – Se busca generar plazas de empleo, con la finalidad de contribuir con el desarrollo del sector.
- ✓ **Presupuesto de inversión limitado.** – El proyecto será financiado con crédito e inversión de accionista.

#### **1.1.4 Alcance del proyecto**

Diseñar una planta productora de barras de chocolate con nuez de macadamia cuya producción use como principal materia prima al menos el 30% de la producción actual de nuez que no puede ser comercializada al granel, y que tengan una tasa interna de retorno (TIR) mayor a la tasa mínima atractiva de retorno esperada por los accionistas.

El presente estudio incluye los siguientes entregables:

- ✓ Descripción detallada de los procesos de manufactura.
- ✓ Análisis del flujo de materiales y personas.
- ✓ Análisis de la distribución de las áreas de la planta.
- ✓ Layout de la planta.
- ✓ Análisis de los resultados a través del software de simulación.
- ✓ Evaluación financiera (Incluye los resultados del análisis del VAN y TIR)

#### **1.1.5 Definición de las variables del diseño**

Para la definición de las variables se utiliza la metodología VOC, para lo cual se mantuvieron reuniones con el equipo de trabajo y representantes de la empresa donde se expusieron los requerimientos y necesidades de la compañía.

Una vez obtenida la información, requerimientos y limitaciones, se definen las variables de interés del proyecto. Las mismas que se presentan a continuación en la Tabla 1.1

**Tabla 1.1. Relación del VOC en función de variables de diseño**

NECESIDADES DEL CLIENTE VOC	VARIABLES DE DISEÑO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar productos de chocolate con nuez de macadamia con calidad de exportación.</li> </ul>	<p>Cumplir con los estándares de calidad nacional e internacional de los materiales e insumos.</p> <p>Diseñar y acondicionar las áreas en función de las características físicas y químicas de los diversos insumos y materia prima.</p> <p>Diseñar y acondicionar las áreas en función de las características físicas y químicas de los productos a desarrollar.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una línea de producción flexible.</li> <li>• Realizar el layout de la planta procurando aprovechar de la mejor manera el espacio.</li> <li>• Procurar utilizar mano de obra del sector.</li> <li>• El proyecto debe ser más rentable que la actividad productiva actual.</li> </ul>	<p>Seleccionar las maquinarias y herramientas acorde al producto, mano de obra y volumen de producción.</p> <p>Cumplir con las normas de seguridad y de espacio mínimo necesario para el tránsito de personas/materiales.</p> <p>Seleccionar una distribución de layout que genere el menor tiempo de recorrido de personas y/o materiales.</p> <p>Cumplir con las regulaciones medioambientales y sociales vigentes.</p> <p>Diseñar una línea de producción robusta que garantice una respuesta eficiente a cambios en la demanda.</p>

Fuente: Elaboración propia

En función de las necesidades del cliente y las variables de diseño se determina la variable a medir al final del desarrollo del proyecto.

***Y = “Diseño de una planta productora de barras de Chocolates con Nuez de Macadamia que garantiza la sostenibilidad del proyecto”***

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Realizar el diseño y evaluación de una planta productora de Barras de Chocolate con Nuez de Macadamia que utilice al menos el 30% de la producción de nuez que no puede ser comercializada al granel, a través de un estudio de factibilidad técnico-económico que permita determinar la viabilidad del proyecto, el cual se desarrollará en un lapso de 4 meses.

## **1.2.2 Objetivos Específicos**

Determinar el país de comercialización del producto.

- ✓ Análisis de los potenciales mercados de comercialización.
- ✓ Descripción y detalle del producto.

Determinar la capacidad productiva de la planta.

- ✓ Descripción detallada de los procesos de manufactura.
- ✓ Análisis de capacidad de las máquinas a utilizar en los procesos.
- ✓ Análisis del flujo de materiales y personas.

Realizar el análisis del ambiente externo.

- ✓ Regulaciones municipales.
- ✓ Leyes de seguridad y salud ocupacional.
- ✓ Impacto ambiental.
- ✓ Estándares y cumplimientos internacionales

Diseñar el Layout de la planta

- ✓ Análisis de la distribución de las áreas de la planta.
- ✓ Análisis de los resultados usando un software de simulación.

Realizar el análisis de la factibilidad económica del proyecto.

- ✓ Evaluación financiera incluyendo herramientas como VAN y TIR.

## **1.3 Marco teórico**

### **1.3.1 Origen y distribución de la nuez de macadamia**

La nuez de macadamia por años ha sido considerada como la nuez blanca más fina del mundo por su exquisito sabor y su alto contenido nutricional, se adapta a regiones húmedo tropicales y tropicales a temperaturas de 14°C a 32°C. Dentro del territorio ecuatoriano las provincias de Los Ríos y Santo Domingo de Los Tsáchilas, cumplen con

estas características y es precisamente en estas zonas del Ecuador donde se concentran la mayor extensión de cultivos de nuez de macadamia.

Existe una gran demanda de nuez de macadamia sobre todo en los mercados internacionales de Estados Unidos, Japón, Canadá, Alemania, etc., y entre los principales productores de nuez del mundo se encuentran E.E.U.U, Brasil, Sudáfrica, Guatemala, y Australia con 750 TM al año aproximadamente; aunque también se produce nuez de macadamia en Nueva Zelanda, Colombia, México, El Salvador, Taiwán, Indonesia, Malawi, Singapur, Mozambique, Zimbawe (Asociación Nacional de Café-ANACAFE, 2011)

Dentro del territorio ecuatoriano se estima que en la actualidad solo alrededor de 100 hectáreas se encuentran en plena producción, lo cual ha disminuido considerablemente la oferta potencial de este producto, situación que se le atribuye fundamentalmente a la reducción de los márgenes de utilidad, debido al aumento de los costos de producción, lo cual ha ocasionado que el país no pueda competir en el mercado internacional a través de la comercialización de este producto al granel. En el Cantón la Concordia la nuez es cultivada por medio de métodos de reproducción combinados (sexual y asexual) usando diversas variedades de nuez con el objetivo de obtener un producto que sea resistentes a enfermedades, al clima y que a su vez genere una alta producción y calidad de fruto. (Empresa Agrícola del Cantón la Concordia, 2015).

### **1.3.2 Origen y distribución de productos elaborados a base de cacao**

La cultura de cacao dentro del Ecuador data desde la llegada de los españoles a las costas del pacífico, y su mayor población en cuanto a cultivos se encuentra en el litoral y la amazonia, concentrándose principalmente en las provincias del Guayas, Lo Ríos, Sucumbió y Manabí.

Ecuador se caracteriza por ser un productor de cacao de excelente calidad. Esto es posible debido a sus condiciones geográficas y recursos biológicos existentes dentro del territorio ecuatoriano. En actualidad Ecuador es productor de algunas variedades de cacao entre ellas destaca el cacao CCN-51 y el denominado cacao Nacional la cual es la más buscada por los fabricantes de chocolates por la finura de su aroma y calidad de sus granos. (Asociación Nacional de Exportadores de Cacao-Ecuador, 2009)

La elaboración de chocolate es una de las principales alternativas consideradas por las empresas ecuatorianas en su afán de agregar valor al cacao. Para el año 2015 el incremento en las exportaciones de cacao fue del 10% en relación al año 2014, para lo cual el 99% de las exportaciones totales de cacao corresponder a granos más semielaborados y un 1% se les asigna a productos terminados como barras, tabletas, bombones, etc. Dentro de los países de destino de las exportaciones de cacao se pueden citar Chile con una participación del 12% que equivale a 2.2 mil toneladas métricas, mientras que Holanda, Perú y Estados Unidos tienen una participación del 11% que equivalen a 2.1 mil toneladas métricas, 2 mil toneladas métricas y 2.3 toneladas métricas respectivamente. En la actualidad el continente americano es el mayor exportador de cacao con una participación en el mercado del 54%, mientras que el continente europeo posee una participación del 29%, seguido del continente asiático, de Sudáfrica y Australia que poseen una participación del 17%, 0.02% y 0.1% respectivamente. (Asociación Nacional de Exportadores de cacao-Ecuador, 2016)

Es evidente que en muchos de los sectores productivos de Ecuador y en especial el sector cacaotero han caracterizado al país como un exportador de materia prima, debido a la carencia de tecnología en nuestro país, lo cual ha provocado que se asuma un rol de productor, por ello que se busca fortalecer este sector productivo de gran aporte a la economía ecuatoriana.

### **1.3.3 Características y tipos de chocolate**

Se define al chocolate como la mezcla homogénea de tres componentes indispensables: manteca de cacao, azúcar y pasta de cacao o licor de cacao, los cuales pueden mezclarse con productos lácteos y/o edulcorantes y otros aditivos, elementos que se muestran estipulados en la sección 3 de la Norma para el Chocolate y los Productos del Chocolate.

Para que un producto elaborado a base de derivados de cacao pueda ser calificado como chocolate debe tener al menos el 35% de componentes de cacao. En la actualidad, en el mercado existe una gran variedad de este producto que se adapta a los gustos y preferencias de los consumidores.

Dentro de los tipos de chocolates según la Norma para el Chocolate y los Productos del Chocolate se pueden citar ( Food and Agriculture Organization- FAO, 2003)

**El chocolate dulce/familiar** deberá tener, no menos del 30% de extracto seco total de cacao, por lo que dicha composición deberá estar constituida con no menos del 18% de manteca de cacao y un 12% de extracto seco magro de cacao.

- **Chocolate de cobertura** deberá tener, no menos del 35% de extracto seco total de cacao, por lo que dicha composición deberá estar constituida con no menos del 31% de manteca de cacao y un 2,5% de extracto seco magro de cacao.
- **Chocolate con leche** deberá contener, no menos del 25% de extracto seco de cacao, que incluye un mínimo del 2,5% de extracto seco magro de cacao. A su vez deberá contener un mínimo especificado de extracto seco de leche, con una proporción de entre el 12% y el 14%, que incluye un mínimo de entre el 2,5% y el 3,5% de materia grasa de la leche. Cabe recalcar que la grasa de leche puede ser eliminada o en su defecto ser agregada.
- **Chocolate familiar con leche** contendrá, no menos del 20% de extracto seco de cacao, que incluye un mínimo del 2,5% de extracto magro de cacao. Además, contendrá no menos del 20% de extracto seco de leche, que incluye un mínimo del 5% de grasa de leche.
- **Chocolate de cobertura con leche** contendrá no menos del 25% de extracto de seco de cacao, que incluye un mínimo del 2,5% de extracto magro de cacao. A su vez, su composición consta de no menos del 14% de extracto seco de leche, que incluye un mínimo del 3,5% de grasa de leche, y un total de grasa no inferior al 31%. Es importante citar que la grasa de leche puede ser eliminada o en su defecto ser agregada.

Dentro de la Norma en mención se consideran como otros productos de chocolate a los siguientes productos:

- **Chocolate blanco** contendrá no menos del 20% de manteca de cacao y a su vez no menos del 14% de extracto seco de leche, que incluye un mínimo de grasa de entre 2,5% y el 3,5%.

- **Chocolate gianduja**, este tipo de chocolate posee un contenido mínimo de extracto de cacao del 32%, el que deberá contener un mínimo de extracto seco desagregado de cacao del 8%, como segundo elemento contiene una proporción de sémola fina de avellanas de al menos el 20% y no más del 40%. A este chocolate se le puede agregar ingredientes como:
  - ✓ Leche entera y/o leche deshidratada, de tal forma que el contenido del producto final no tenga más del 5% de extracto seco de leche.
  - ✓ Avellanas, almendras y otras variedades de nueces de forma entera o sémola, de tal forma que las cantidades de nuez en el producto no representen más del 60% del producto.
- **Chocolate gianduja con leche**, es un producto obtenido principalmente del chocolate con leche, con un contenido mínimo de total de extracto seco de leche del 10%, y se agrega como segundo elemento la sémola fina de avellanas de tal que el producto final contenga como proporción de avellana al menos el 15% y no más del 40%.

Existe el chocolate no refinado o llamada también chocolate para mesa, caracterizado por poseer un tamaño de grano de azúcar mayor a 70 micras, el cual deberá contener no menos del 20% de extracto seco de cacao, que incluye un mínimo de 11% de manteca de cacao y un 9% de extracto de seco de magro de cacao. De este tipo de productos se pueden citar:

- **Chocolate para mesa semiamargo**, es tipo de chocolate deberá contener no menos del 30% de extracto seco de cacao, con un mínimo del 15% de manteca de cacao y un 14% de extracto seco magro de cacao.
- **Chocolate para mesa amargo**, es tipo de chocolate deberá contener no menos del 40% de extracto seco de cacao, el cual incluirá un mínimo del 22% de manteca de cacao y un 18% de extracto seco magro de cacao.

El chocolate también puede ser caracterizado por su forma, de este tipo de productos se pueden citar los siguientes:

- **Chocolate en grano/Chocolate en copos/hojuelas**, es tipo de chocolate deberá contener no menos del 32% de extracto seco de cacao, con al menos el 12% de manteca de cacao y el 14% es de extracto de seco magro de cacao.
- **Chocolate con leche en grano/en copos/hojuelas**, es tipo de chocolate deberá contener no menos del 20% de extracto seco de cacao, con un mínimo del 2,5% de extracto seco magro de cacao. A su vez, deberá contener no menos del 12% de extracto seco de leche, con un mínimo del 3% de materia grasas naturales.
- **Chocolate relleno**, está compuesto por uno más de los chocolates de cobertura de y gianduja. La parte del revestimiento debe representar al menos el 25% del peso total del producto. Si la parte central del producto contiene elementos regulados por una norma específica del CODEX, dichos elementos deben ajustarse a la norma aplicable.
- **Bombones de chocolates**, este producto se caracteriza por ser del tamaño de un bocado, por ello la cantidad del componente del chocolate no puede ser menor al 25% del peso total del producto, por lo general están hechos de chocolates rellenos o bien de chocolates de cobertura o gianduja.

Se muestra el resumen de la composición y requisitos para de los diferentes tipos de chocolates en el Apéndice A. (CODEX STAN 87-1981, 2000)

#### 1.3.4 Metodología 5W's

La 5W+H es una metodología de análisis empresarial que se enfoca en la resolución de problemas la cual consiste en la formulación de seis preguntas básicas enfocadas a obtener información relevante de una adversidad o problema a resolver, las cuales son: qué (What), dónde (Where), por qué (Why), cuándo (When), quién (Who) y cómo (How).

Esta metodología creada por Lasswell (1979) puede ser considerada como una lista de verificación mediante la cual se puede crear estrategias con la finalidad de implementar una mejora. (AMAT, 2007)

### **1.3.5 Voz del Cliente (Voice of Customer)**

Es una herramienta que permite obtener de forma detallada y precisa las necesidades del cliente, con la cual se describen o determinan los requerimientos, percepciones y expectativas que se esperan de un determinado producto o servicio. (Díaz, 2015)

Esta herramienta dentro del contexto del proyecto se utilizó para determinar las variables de interés inmersas en el diseño de la planta, las cuales se encuentran asociadas a las necesidades actuales y futuras de la empresa agrícola productora de nuez de macadamia del cantón La Concordia.

### **1.3.6 Diagrama de Flujo de Procesos**

El diagrama de flujo de procesos es una representación gráfica que ofrece una descripción visual de las principales actividades de un proceso, muestra los flujos operacionales paso a paso representados por símbolos unidos entre sí que contienen una pequeña descripción de la etapa del proceso (Secretaría de Gobernación, 2011)

### **1.3.7 Punto de Equilibrio**

El punto de equilibrio es el efecto en el que los ingresos totales son exactamente iguales a los costos totales que están asociados a la comercialización o producción de un producto, es decir es aquel punto de actividad en el que una empresa no obtiene utilidad ni pérdida. Esta herramienta estudia la relación que existe entre los costos y gastos fijos y/o variables, al igual que los volúmenes de ventas y utilidades operacionales (Foster, 2007)

### **1.3.8 Costos Directos e Indirectos, Fijos y Variables**

Es el gasto económico en el que incurre una empresa para la fabricación de un producto o prestación de un servicio, mediante este costo se puede determinar el precio de venta al público del ya mencionado bien (Lee J. Krajewski, 2000)

### **1.3.9 Planificación Sistemática de la Distribución SPL**

El SPL es una técnica creada por R. Munther en 1973, utilizada para analizar la distribución física de fábricas, edificios u oficinas. Esta técnica determina la relación entre departamentos basándose en una calificación por grados de cercanía entre ellos (James A. Tompkins, 2010)

### **1.3.10 Sistemas de Control de Producción (MPS)**

Es una gestión de tipo operativa, en la que desglosa el plan de producción y se realiza una evaluación ajustada cronológicamente de todo lo que la empresa espera fabricar en un determinado periodo (Tejero, 2007)

### **1.3.11 Valor Actual Neto (VAN)**

Es una medida de rentabilidad financiera que se obtiene de restar todos los flujos de ingreso y egresos futuros de un proyecto de la inversión inicial. Con el cálculo de este indicador se puede tener una visión clara de la rentabilidad de un proyecto y a su vez tomar una decisión entre varias propuestas de inversión (Francisco Jiménez Boulanger, 2007)

### **1.3.12 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

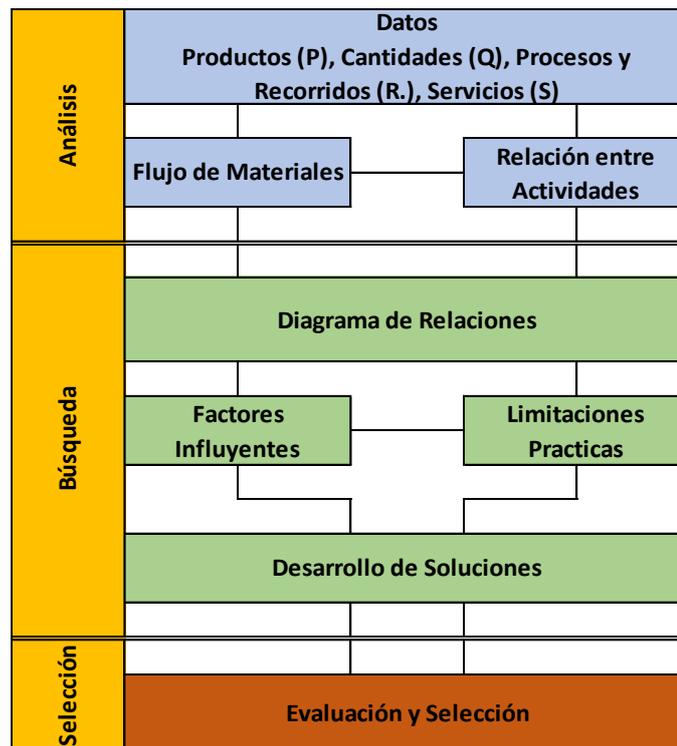
El TIR no es más que la tasa de retorno que ofrece una inversión, este indicador de rentabilidad proporciona al inversionista una idea clara del porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión por los montos económicos asignados en un determinado proyecto (Espinoza, 2010)

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

### Planeación Sistemática de la Distribución en Planta (Systematic Layout Planning-SLP)

El desarrollo de este proyecto se fundamenta en la metodología SPL (Systematic Layout Planning) desarrollada por Richard Muther & Associates en 1968. Este método es aplicado para la diseño y rediseño de la distribución de instalaciones de plantas, edificios u oficinas, en el cual se establece cuatro fases y procedimientos que permiten identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas en el diseño o rediseño de instalaciones, cuyo objetivo es garantizar un flujo eficiente de materiales, información y personas. (Ver Figura 2.1).



**Figura 2.1. Esquema general de la metodología SPL**

Fuente: Localización, distribución en planta y manutención (Josep M. Vallhonrat, Josep)  
Elaboración Propia

## 2.1 Análisis

### 2.1.1 Entradas del método

Dentro de este apartado, se describe la información y datos necesarios para el desarrollo del proyecto. De la calidad de los mismos dependerá el éxito de la búsqueda y selección de la mejor alternativa, enfocada a la resolución del problema planteado en el primer capítulo.

### 2.1.2 Mercado

La información del mercado se obtiene de fuentes secundaria, específicamente de entidades públicas, privadas y sitios web autorizados, con la finalidad de seleccionar el país más apropiado para la comercialización del producto. La comercialización del producto será dirigida a un país de continente americano, puesto que, el comercializar productos en el continente europeo, para pequeñas empresas generaría un incremento en los costos de tipo logísticas debido a las rutas y medios de comercialización, lo que representaría una desventaja competitiva e impediría competir con países como Colombia que tienen salida al océano atlántico. Además, en la actualidad, las exportaciones de Ecuador dentro de la industria de chocolatera a este continente se concentran únicamente en la exportación de cacao en grano, crudo o tostado, entero o partido como materia prima. (Instituto de Promoción de Exportación e Inversión, 2016).

La participación de Ecuador en este mercado se muestra en la Tabla 2.1.

**Tabla 2.1. Posición de Ecuador y sus competidores en UE 2015**

SUBPARTIDAS	DESCRIPCIÓN	RANK	PRINCIPALES PROVEEDORES	% PART. 2015	TOTAL
1801.00	CACAO EN GRANO, ENTERO PARTIDO, CRUDO O TOSTADO	1	COSTA DE MARFIL	39,40%	79,80%
		2	GHANA	18,47%	
		3	CAMERÚN	10,77%	
		4	NIGERIA	7,69%	
		5	<b>ECUADOR</b>	<b>3,46%</b>	

Fuente: Pro Ecuador, 2015

Con base en este antecedente, se realiza la preselección de los países del continente americano que califiquen como mercados potenciales para la comercialización del producto. Para el desarrollo de este análisis se identifican los siguientes factores de incidencia: consumo anual per cápita del país, valor de Importaciones, participación de Ecuador en las importaciones, participación del principal proveedor, nivel de competencia y tasa arancelarias, dichos factores son aplicados a la partida 180632 (Chocolate y demás preparaciones alimenticias que contengan cacao, en bloques, tabletas o barras, con peso  $\leq$  2 kg, sin rellenar) (Promperú, 2010)

En la Tabla 2.2. Se muestra los países preseleccionados.

**Tabla 2.2. Preselección de los países de mercados potenciales**

FACTORES	PAISES							
	E.E.U.U	México	Brasil	Chile	Argentina	Colombia	Perú	Uruguay
Consumo per cápita de chocolate	<b>5,59 Kg</b>	0,75 kg	1,6 Kg	<b>2,1 kg</b>	1,2 kg	0,8 kg	0,5 kg	<b>1,8 kg</b>
Valor de Importaciones	<b>535.331</b>	19.584	10.224	<b>17.145</b>	14.791	5.057	25.335	<b>8.942</b>
Participación de Ecuador en las importaciones	<b>0,06%</b>	0,005%	0%	<b>1%</b>	0%	5,1%	5,5%	<b>1%</b>
Participación del principal proveedor	<b>45% Canadá</b>	68% E.E.U.U	54% Suiza	<b>24% Brasil</b>	87% Brasil	60% E.E.U.U	2,2% Chile	<b>51% Brasil</b>
Nivel de competencia	<b>Alta</b>	Alta	Alta	<b>Alta</b>	Alta	Alta	Alta	<b>Alta</b>
Tasa arancelaria	<b>6,00%</b>	20,30%	20,30%	<b>6,00%</b>	20,00%	15,00%	6,00%	<b>20,00%</b>
Preferencia arancelaria regional	<b>0,00%</b>	0,00%	12,00%	<b>0,00%</b>	0,00%	0,00%	0,00%	<b>0,00%</b>

Fuente: Elaboración propia

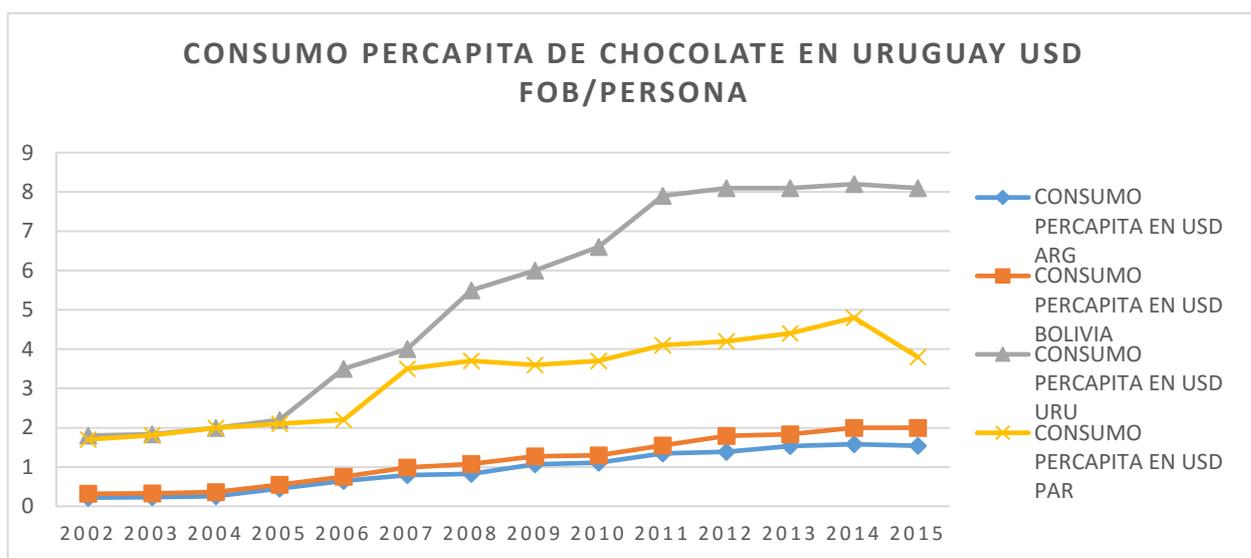
Dentro de este análisis se evidencian las ventajas y desventajas de cada uno de los países expuestos en la Tabla 2.2, quedando preseleccionados en primer lugar los países de E.E.U.U, Chile, debido a que en estos países se observa un consumo de chocolate per cápita anual elevado con relación a los otros países, a su vez, la tasa arancelaria a pagar por las importaciones se considera baja, lo que es de suma importancia a la hora de establecer un precio de venta competitivo en el mercado. También se evidencia que el porcentaje de exportaciones de productos elaborados a base de chocolate a estos países por parte de Ecuador es mayor que en los otros países que muestran un consumo per cápita elevado, lo que refleja una relación comercial estable con Ecuador. En segundo lugar, se preselecciona Uruguay, si bien es cierto este país posee una tasa arancelaria elevada muestra una relación comercial estable con Ecuador, además de poseer un consumo de chocolate per cápita anual elevado, factores que lo catalogan como un mercado potencial.

### **Información de los países preseleccionados**

- **Uruguay**

Uruguay es un país en el cual se evidencia un incremento en el consumo de chocolate per cápita anual, el mismo que se encuentra por encima de otros países como Paraguay, Bolivia, y Argentina. Para el año 2014 registró un consumo per cápita de chocolates de 1,8 kg, dentro de este contexto, Uruguay importó para el año 2015 aproximadamente 5 millones de kilos de chocolates, de los cuales Ecuador provee 9 mil Kilos, con un share de 0,2%

En la Figura 2.2 se muestra el consumo per cápita de Uruguay en USD FOB.



**Figura 2.2. Consumo per cápita de chocolate en Uruguay**

Fuente: Pro Ecuador, 2016

En Uruguay no existe un perfil definido para el consumidor de chocolate, es decir todos consumen chocolate, indistinto de la edad, sexo, condición social, etc. En cuanto al consumo del tipo de chocolate, predomina la preferencia por el chocolate con leche, aunque se evidencia una tendencia hacia el consumo de chocolate premium amargo. Entre las principales presentaciones y tipos de chocolates importados por Uruguay se encuentran: Tabletas de chocolates (en unidades o cajas), Bombones, Caramelos, Coberturas y Barras, cuyos precios promedio de venta al público para presentaciones de 100 gramos se encuentran entre \$2,15 y \$3,54 dólares americanos. (ProEcuador, 2016)

Para los años del 2012 al 2016 los principales proveedores de chocolates a Uruguay se muestran en la Tabla 2.3:

**Tabla 2.3. Países proveedores de chocolates a Uruguay**

Exportadores	Valor importado en 2012	Valor importado en 2013	Valor importado en 2014	Valor importado en 2015	Valor importado en 2016
Mundo	9.955	9.514	9.509	10.263	8.942
Brasil	5.714	5.293	5.380	4.499	4.640
Argentina	2.421	2.560	2.837	4.466	2.731
Chile	828	604	280	257	369
Bélgica	1	100	250	216	293
Suiza	200	369	279	186	218
España	68	197	161	239	209
Alemania	154	184	41	157	167
Austria	22	71	51	86	113
Polonia	31	88	66	56	96
Francia	22	35	55	25	51
México	0	0	0	0	25
Italia	46	13	12	21	19
Estados Unidos de América	22	0	35	55	10
Costa Rica	0	0	0	0	1
Turquía	49	0	4	0	0
Reino Unido	377	1	57	0	0

Fuente: International Trade Center, 2017

Los principales abastecedores de chocolate de Uruguay son Brasil y Argentina y su nicho de mercado son los consumidores de chocolate con leche con un valor de importación de 8.942 y 4.640 respectivamente. Las principales compañías importadores de chocolates en Uruguay se muestran en la Figura 2.3



**Figura 2.3. Principales importadores de chocolate de Uruguay**

Fuente: Pro Ecuador, 2016

Para los años del 2011 al 2014 Ecuador experimentó una caída en las exportaciones de chocolate a Uruguay, sin embargo, para el 2015 se evidenció un crecimiento en cuanto a las exportaciones, las cuales se ubicaron entorno a los 8.000 kilos por año. Como principales exportadores de chocolate de Ecuador a Uruguay están Ferrero del Ecuador S.A. y La Fabril S.A., los cuales exportan productos como chocolates en cajas y mini gotas de horneado en cajas. A continuación, se muestran en la Figura 2.4 el comportamiento de las exportaciones de chocolate de Ecuador a Uruguay del 2010 al 2015.



**Figura 2.4. Exportaciones de chocolate de Ecuador a Uruguay**

Fuente: Pro Ecuador, 2016

- **Política**

Uruguay fue considerado en el 2012 como “gran inversor”, para el 2017 presenta un ajuste fiscal que incluyen un incremento del impuesto a la renta de las personas físicas (IRPF), un incremento en el impuesto de asistencia a la seguridad social (IASS); modificaciones en el Impuesto a la Renta de las Actividades Económicas (IRAE) y la rebaja del IVA de 20% a 18% en las compras por débitos de tarjetas bancarias, además de estas alzas se contempla un incremento en las tarifas públicas como la electricidad, agua potable y los combustibles, teniendo este último un incremento del 8% de los precios fijados por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (Ancap). Estas medidas tienen como finalidad incrementar los ingresos públicos, ya que existe un déficit del 3,6% de la producción. Además, todos estos cambios provocarán la reducción de algunos sueldos en ciertos sectores entre un 4% y 6%, estos cambios tributarios impactan directamente al sector privado en mayor proporción (70%). (ProEcuador, 2016)

- **Medidas arancelarias de Uruguay**

Las medidas arancelarias impuestas por el gobierno de Uruguay, y en específico para chocolates se muestran en la Tabla 2.4:

**Tabla 2.4. Aranceles para chocolates**

POSICIÓN	NOMBRE	TGA <i>Tasa Global Arancelaria</i>	ACE-59*
1806.32	Sin rellenar: bloques, tabletas o barras	20%	0%
1806.90	Demás chocolates	20%	0%

Fuente: Pro Ecuador, 2015

A los rubros descritos en la Tabla 2.4 se agregan los valores por conceptos de IVA.

- ✓ Impuesto al Valor Agregado (IVA): con una base de 23% y una mínima de 14%. Se aplica sobre la suma del valor en aduana más el arancel aduanero.
- ✓ Contribución para el Financiamiento de la Seguridad Social (COFIS): 3%. Se aplica sobre la suma del valor en aduana más el arancel incrementado en un 21.75%.

- **Medidas no arancelarias de Uruguay**

Las medidas no arancelarias impuestas por el gobierno de Uruguay se citan a continuación:

- Documentación aduanera
  - ✓ Documento único Aduanero
  - ✓ Factura Comercial Original
  - ✓ Certificado de Origen si la mercadería procede de Mercosur o Aladi
  - ✓ Certificado Sanitario emitido por la Autoridad competente.
  - ✓ Documentos de transporte (Conocimiento Fluvial o Guía Aérea)
  - ✓ Mercaderías procedentes de Depósitos o Zonas Francas, se requiere documento aduanero con que fueron introducidas en estas.
- Normas y reglamentos técnicos
  - ✓ Cada tipo de chocolate tiene sus normas de etiquetado y definiciones. Por ejemplo, en el caso del chocolate con frutos secos, café, cereales, etc.; el origen debe ser mencionado.

- ✓ Si contiene aromatizantes debe ser indicado en la rotulación respectiva.
- ✓ Debe contener un 3% del ingrediente que se refiere a la denominación y un mínimo de contenido de 60%.
- Requisitos de Empaque y Etiquetado (Basados en el modelo chileno)
- Requisitos Sanitarios/Fitosanitarios

Información basada en (ProEcuador, 2016)

- **Chile**

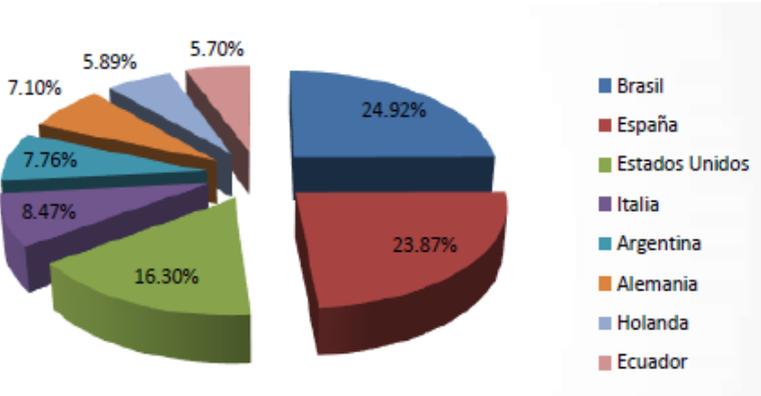
Entre los mayores consumidores de chocolate del continente americano está Chile, este país no produce cacao. Sin embargo, Chile realiza grandes importaciones para la industria chocolatera, en la que destacan empresas como: La Fete, Le Vice, Bozzo, Damien Mercier, Varsoviene y Entrelagos. Para el año 2016 Chile registró un consumo anual per cápita de entre 1,8 kg y 2,4 kg de chocolate. Durante el año 2016 la ley de etiquetado vigente en su país impacto negativamente en el mercado del chocolate dulce provocando una reducción de un 8% en el consumo de este tipo de productos. Sin embargo, el mercado de chocolate Premium (mayor concentración de cacao) ha ido creciendo a una tasa de aproximadamente un 20% para el último año, y se estima seguirá creciendo a tasa altas debido a la creciente demanda de productos saludables.

La venta de este producto se dirige específicamente a los segmentos socios económicos de la clase alta, media alta, clase media acomodada y emergente, que representan el 10,9% de la población de la Ciudad de Santiago, dichos segmentos se concentran en la zona del oriente y centro de la ciudad. Entre la presentaciones más comunes de chocolates se pueden encontrar: barras con mix de productos (frutas, nueces, etc.), bombones fabricados en compañías especializadas y entre las presentaciones de chocolate amargo o semiamargo se pueden encontrar barras o tabletas de 50, 70, 80, 100 o 200 gramos, las cuales las se encuentran en un precio promedio de venta al público de entre \$1,50 y \$2,90 para las presentaciones de entre 50 a 80 gramos y en un precio de entre \$3,15 y \$6,75 para presentaciones de 100 a 200 gramos.

Chile para el año 2016 importó 17.000 toneladas entre cacao y chocolate, siendo sus principales proveedores Brasil, Estados Unidos y España. De este total, el 53,50%

corresponde a polvo de cacao, el 32,60% a chocolate dulce, un 3% son coberturas y menos del 0,01% corresponde a granos de cacao.

Actualmente Ecuador ocupa el octavo lugar en el ranking general de los proveedores de chocolate con leche y cacao a Chile, teniendo una participación en el mercado del 5,7% que corresponde a 742,309 kg. La participación en el mercado chileno se muestra en la Figura 2.5:



**Figura 2.5. Participación general en el mercado chileno de cobertura de chocolate**

Fuente: Pro Ecuador, 2017

Sin embargo, en cuanto al mercado de chocolates amargos y semiamargos Ecuador ocupa el segundo lugar en el ranking con una participación del 24% después de Bélgica que tiene una participación del 37% del mercado. En la Tabla 2.5 se muestra las importaciones de chocolates amargos y semiamargos de Chile.

**Tabla 2.5. Importaciones de chocolate amargo y semiamargo en Chile**

Importaciones de chocolates Amargo y Semiamargo en Chile (60% o más de cacao) durante el año 2016"		
PROVEEDORES	KG	USD CIF
Bélgica	29,871	151,671
Ecuador	19,165	170,578
Suiza	10,831	158,838
España	9,847	107,705
Rumania	3,882	38,591
Perú	3,491	34,271
Francia	2,823	35,143
Alemania	80	2,427
Argentina	12	269
<b>TOTAL</b>	<b>80,004</b>	<b>699,493</b>

Fuente: Pro Ecuador, 2017

Dentro de las principales marcas chocolate que participan en el mercado chileno se pueden citar las que se muestran en la Figura 2.6:



**Figura 2.6. Participación de marcas de barras de chocolate en Chile**

Fuente: Pro Ecuador, 2017

Información basada en (ProEcuador, 2017)

- **Política**

La economía chilena ha sido una de las economías más estables de Latinoamérica, y fue hasta el 2015 una de las economías de más rápido crecimiento, permitiéndole reducir la pobreza considerablemente de un 26% a un 7,9%. Sin embargo, después de este periodo, la caída del precio del cobre provocó una ralentización de su economía, reduciendo su crecimiento a un 1,7%, pero se espera que para el 2017 se obtenga una tasa de crecimiento moderada del 2%.

La tasa de desempleo se redujo para el 2016 ligeramente en un 7,1%; situando al país en una desaceleración económica. El principal desafío de la economía chilena consiste en reducir las desigualdades en los salarios, así como la dependencia del país de las exportaciones de su principal producto el cobre, por lo que Chile con la finalidad de cumplir con este desafío ha apostado a las energías renovables, realizando fuertes inversiones en este aspecto, y esperando para el 2020 producir el 20% de la energía del país. (Export Enterprises SA, 2017)

- **Medidas arancelarias de Chile**

Chile posee una de las tasas arancelarias más bajas de la región, impuestas a varios países del continente. En cuanto a relaciones comerciales con Ecuador, las preferencias arancelarias impuestas por Chile están afectas al pago de los siguientes rubros:

- ✓ **Arancel general o derecho ad valorem.** - Impuesto que se genera sobre el valor CIF (incluye el costo de la mercancía + prima de seguro + valor del flete). Para mercaderías originarias de países que no poseen un acuerdo comercial con Chile tiene un arancel general del 6%. Para el caso en que la mercancía sea originaria de algún país el cual posee un acuerdo comercial con Chile, el arancel puede ser cero o verse afecto a una rebaja porcentual.
- ✓ **Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).** - Este impuesto del 19% es aplicado sobre el valor CIF + derecho ad valorem. Es importante mencionar que debido a la aplicación del Tratado de Uruguay y a efectos del cálculo para el pago del IVA, la importación de libros, revistas y otros impresos para la lectura, cultura o estudio se encuentran libres

del pago del derecho ad valorem. Los beneficios de este Tratado se extienden a todos los libros e impresos editados en países que forman parte de la Organización Mundial del Comercio (OMC), en virtud de la Cláusula de la Nación Más Favorecida.

- **Medidas no arancelarias de Chile**

El proceso de ingreso de los productos a Chile está sujeto a varios requisitos y regulaciones a cumplir. Dentro de este contexto se pueden citar los siguientes:

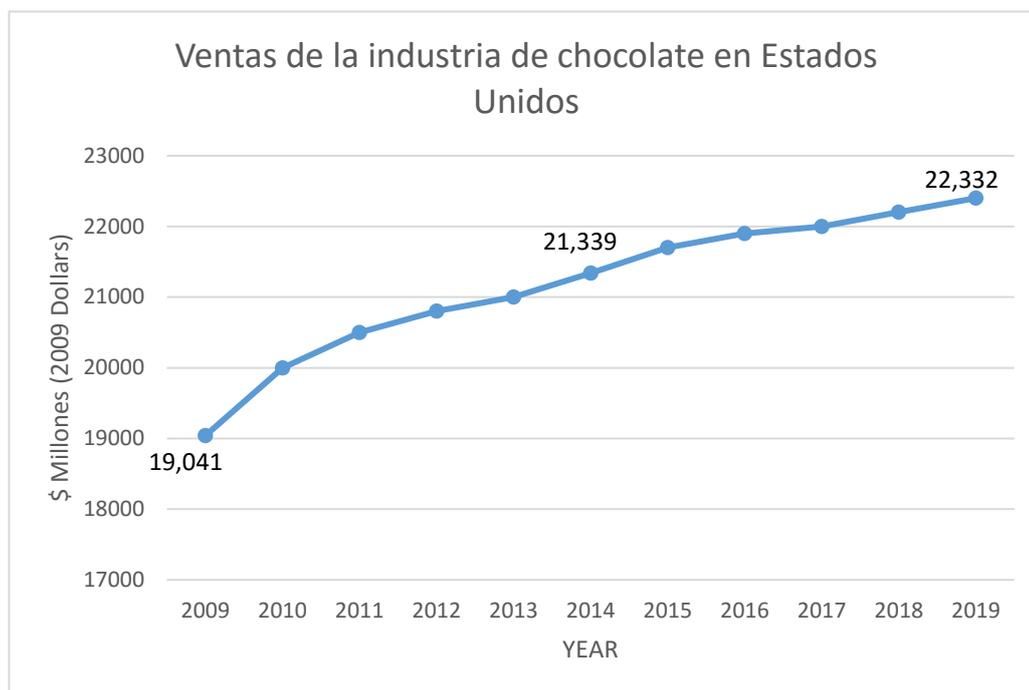
- ✓ Certificados Sanitarios/Fitosanitarios.
- ✓ Certificación de destinación aduanera.
- ✓ Autorización de uso y disposición.
- ✓ Certificación HACCP.
- ✓ Requisitos de empaque, embalaje y etiquetado.

Cabe recalcar, que el Reglamento Sanitario de los Alimentos (Decreto Supremo nº 977/96 del Ministerio de Salud) es la normativa que rige para el control y fiscalización de productos alimenticios. Aparte de dicha normativa, es aconsejable consultar el Decreto Supremo nº 106/97, Decreto Supremo nº 297/92 del Ministerio de Economía y la Resolución 1212/98 del Ministerio de Salud y la Resolución 1844/98 del Ministerio de Salud.

Información basada en (ProEcuador, 2017)

- **Estados Unidos**

E.E.U.U registra un consumo per cápita anual de chocolate de entre 11,3 y 12,2 libras aproximadamente, siendo uno de los más altos consumidores de chocolate del continente. La tasa de crecimiento anual en su demanda ha sido de 3,4% para el 2014 y se estima seguirá creciendo en la misma proporción. En la Figura 2.7 se muestra la proyección de la demanda creciente de chocolate hasta el año 2019.



**Figura 2.7. Proyecciones de las ventas de chocolate en E.E.U.U**

Fuente: Pro Ecuador, 2013

La mayor concentración de demanda de chocolate se encuentra en la Zona Sur de Estados Unidos, con una participación del 40%, seguido del Medio Oeste con una participación del 24% y finalmente el Oeste y Noreste con una participación del 22% y 18% respectivamente. En cuanto a gustos y preferencias del consumidor, se evidencia que el chocolate con leche sigue siendo el producto de mayor consumo, teniendo una participación en el mercado del 51%, sin embargo, el chocolate negro con el transcurso de los años ha ganado popularidad en el mercado alcanzando una participación del 35% y finalmente se tiene una participación del 8% para el chocolate blanco.

Dentro del perfil de los consumidores, se evidencia que el mayor consumo de chocolates se da en adultos, de los cuales un 33% se encuentran en edades de entre 18 – 44 años, y un 31% en edades de entre 45 – 64, los mismos que optan por presentaciones de formatos grandes, cajas de chocolates, barras o fundas mayores a 3,5 onzas lo que represente el 41% del todo el chocolate vendido el cual puede ser encontrado a precio promedio de venta al público de entre \$2,50 y \$3,29 para chocolates de fabricación

nacional, mientras que los chocolates importados pueden ser encontrados a un precio de entre \$4,35 y \$6,99 dólares americanos (ProEcuador, 2015)

El valor de las importaciones estadounidenses de cacao y productos derivados presentaron un incremento durante los últimos 5 años, así lo muestra el Centro de Comercio Internacional (ITC) en su registro estadístico de las importaciones del mundo a Estados Unidos que se muestran en la Tabla 2.6:

**Tabla 2.6. Indicadores de crecimiento de Chile**

Exportadores	Valor importado en 2012	Valor importado en 2013	Valor importado en 2014	Valor importado en 2015	Valor importado en 2016
Mundo	2074264	2167170	2319659	2463803	2661140
Canadá	968876	1018020	1161682	1302001	1423642
México	503258	488479	455391	494220	517952
Bélgica	124416	126909	133831	128397	144384
Alemania	140306	160262	164335	131698	122526
Suiza	51497	57721	61990	60573	68812
Italia	33157	43474	43557	41074	44158
Francia	37226	40160	46051	43207	41839
Reino Unido	30875	32548	25246	24793	39669
Polonia	23355	28804	29899	31765	39272
Irlanda	30628	30339	38563	34958	32560
Costa de Marfil	0	4840	0	15757	20010
Israel	14179	10155	12772	14263	16276
Colombia	5988	6374	11059	12613	14905
Países Bajos	10306	11480	13277	11244	11716
Turquía	3152	3898	5460	6778	11354
Austria	12384	11891	13046	11261	10970
España	17609	19616	11716	13504	10913
Suecia	10379	12620	18725	8341	10478
Dinamarca	2653	3175	6849	8999	8279
China	5754	5418	6972	7738	7466
Perú	1497	2424	3983	4468	6325
Japón	2995	3463	4681	5813	6298
Filipinas	1800	9862	9929	8421	5980
Rusia	3615	3890	3918	3817	4307
Australia	403	571	1059	1169	3383
R. Dominicana	1377	2320	2416	3125	2671
Brasil	5361	3279	3083	2872	2604
Ecuador	527	676	1327	1379	2380
Otros	30691	24500	28844	29559	30012

Fuente: International Trade Center, 2017

Dentro de este contexto el 42% de las exportaciones de cacao realizadas por Ecuador tuvieron como destino los Estados Unidos. Del total de productos de cacao y sus derivados exportados a E.E.U.U, le corresponde un 87% a granos de cacao, el 12% les corresponde a derivados de cacao y solo un 0,8% a productos terminados como barras, tabletas, etc.; que corresponde aproximadamente a 1,5 mil toneladas métrica, según los datos registrados por (Asociación Nacional de Exportadores de cacao-Ecuador, 2016)

- **Política**

Estados Unidos en la actualidad evidencia cambios dentro de su política gubernamental tras el posicionamiento del nuevo gobierno, en el que se exhibe modificaciones en las políticas comerciales con ciertos países como México, Cuba, etc. Por ello, Estados Unidos al ser potencia en la economía global es el principal socio comercial de Ecuador. Para el año 2015 las exportaciones de productos nacionales al mercado de Estado Unidos alcanzaron una participación del 40% del total de exportaciones realizadas. Sin embargo, el gobierno estadounidense contempla la opción de aplicar ciertas restricciones a las importaciones de productos que compiten con bienes fabricados en E.E.U.U, lo que no generaría mayor problema a los productos ecuatorianos ya que se exporta en mayor proporciones petróleo, flores, banano, cacao, camarón, etc. pero al hacerse efectivo esto generaría un impacto en la economía global. (El Comercio, 2016)

- **Medidas arancelarias de Estados Unidos**

Dentro de las medidas arancelarias dispuestas por este país, estas varían según las relaciones comerciales establecidas con los países proveedores de productos. Para productos como cacao en grano (crudo o tostado, partido o entero) graban cero aranceles, mientras que los productos de chocolates y demás preparaciones alimenticias que contenga cacao graban un arancel que podría alcanzar hasta el 10%, dependiendo de factores como; el % de contenido de azúcar, el % de grasa de cacao, el % de manteca de cacao, formato del producto, etc. Los aranceles se calculan ad valorem sobre el valor del flete, el coste y seguro (CIF). Además de esta tarifa existen otros impuestos locales como los denominados Umbrales mínimos, que no es más que el impuesto incurrido sobre la importación y debe cancelarse, solo si el valor de la importación alcanza un

monto mayor a US \$ 200. A estos rubros se suman otros valores como el procesamiento de mercadería (MPF), los que se pueden clasificar de las siguientes formas.

- ✓ El MPF de entradas informales es de US \$2, US \$6 o US\$9 por envío, lo cual va a depender si la liberación de la mercadería es manual o automatizada y adicionalmente si es preparada por el personal del CBP.
- ✓ MPF en las entradas formales (Importaciones de bienes por valores mayores de UD \$ 2500) se ha fijado en 0,3464% del valor del bien importado con cargo mínimo de US \$25 y un máximo de US \$ 485.

Información basada en (ProEcuador, 2015)

- **Medidas no arancelarias de Estados Unidos**

E.E.U.U es uno de los mayores exportadores e importadores del mundo, dentro de este contexto las importaciones de productos alimenticios están sujetos a la aplicación de requisitos aduaneros y sanitarios de control. La norma Federal Food, Drug, and Cosmetic ACT establece, que todos los productos que ingresen a Estados Unidos deberán cumplir las mismas normas que los productos producidos y manufacturados en E.E.U.U., por lo que, los productos deberán ser inocuos, puros y ser producidos bajo estrictas normas de higiene. Para exportar chocolate a E.E.U.U. el productor deberá cumplir con una serie de requisitos, normas y reglamentos técnicos, de los cuales se pueden citar:

- Cumplir con los requerimientos de notificaciones de entrada previa a la exportación (U.S. Food and Drug Administration)
- Se requiere informar al organismo pertinente (FDA) el envío de productos antes de que estos sean exportados, con la finalidad que la aduna focalice su inspección de manera más eficiente.
- Ley de Respuesta para la Seguridad en Salud Pública y Preparación contra el Bioterrorismo de 2002 (Ley Contra el Bioterrorismo – FDA) (FDA, 2006)
  - ✓ Registro de instalaciones alimentarias. - Todas las empresas que manufacturen, procesen, envasen/empaquen, distribuyan, etc., deben ser registradas en la FDA.

- ✓ Notificación previa de los alimentos a exportar. - Informar con anticipación cada uno de los embarques de productos que se deseen ingresar a E.E.U.U.
- ✓ Establecimiento y registro de los alimentos. - Crear y mantener los registros establecidos por la FDA, necesarios para identificar la fuente de origen y destinatario de los productos.
- Registro e inspección de la mercadería a través de la FDA (Food and Drug Administration – Inocuidad de los Productos)
  - ✓ Certificados de Registros Sanitarios y Fitosanitario
  - ✓ Certificado de Buenas prácticas para manufacturar, empacar y almacenar alimentos. (FDA, 2010)
  - ✓ El empaque y etiquetado de los productos deberán ser realizados conforme lo establecido por la FDA. (FDA, 2009)
  - ✓ Certificado de usos de aditivos alimentarios en los productos. (Ente regulador FDA). (FDA, 2009)

### **2.1.3 Selección del país para la comercialización del producto**

Para la selección del país se utiliza una matriz comparativa de factores, para lo cual, se tomó los factores de mayor relevancia definidos en el punto 2.1.2 (Consumo per cápita, tasas arancelarias y otras restricciones, participación de Ecuador en las importaciones) a las que se añadirá tres variables de incidencia identificadas como importante en la selección del mercado, tales como: Política, Accesibilidad y Tamaño de Mercado.

Para el desarrollo de la matriz comparativa de factores, se asigna una ponderación (%) a cada factor crítico, conjuntamente con una calificación según la incidencia del factor en el mercado, puntuación que va desde 1 (menor puntuación) a 100 (puntuación máxima), por consiguiente, el mayor puntaje obtenido determinará el país más apropiado. A continuación, en la Tabla 2.7 se muestra la matriz comparativa de factores con la asignación de las ponderaciones y calificación de los mismos.

**Tabla 2.7. Matriz comparativa de factores**

Factores de Comparación	Ponderación del Factor (%)	Países		
		CHILE	URUGUAY	E.E.U.U.
1. Consumo per cápita de chocolate	21%	70	63	95
2. Tamaño del mercado	17%	54	62	80
3. Tasa arancelarias y otras restricciones	16%	72	70	54
4. Accesibilidad	15%	45	64	73
5. Política	15%	43	37	43
6. Importaciones de chocolate desde Ecuador	16%	63	63	55
Puntuación Total	100%	347	359	400

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la matriz comparativa de factores se asignó una calificación a cada factor según su grado de incidencia en el mercado, de esta forma, un factor el cual podría considerarse como restrictivo o una dificultad se le asigna una puntuación menor y un factor considerado como una oportunidad se le asigna una puntuación mayor.

Posteriormente se multiplica la ponderación asignada con las calificaciones impuestas, para así seleccionar el mercado más apropiado. La Tabla 2.8 muestra los resultados del análisis.

**Tabla 2.8. Asignación de ponderaciones y calificación de los factores**

Factores de Comparación	Ponderación del Factor (%)	Países		
		CHILE	URUGUAY	E.E.U.U.
1. Consumo per cápita de chocolate	21%	14,7	13,23	19,95
2. Tamaño del mercado	17%	9,18	10,54	13,6
3. Tasa arancelarias y otras restricciones	16%	11,52	11,2	8,64
4. Accesibilidad	15%	6,75	9,6	10,95
5. Política	15%	6,45	5,55	6,45
6. Importaciones de chocolate desde Ecuador	16%	10,08	10,08	8,8
Puntuación Total	<b>100%</b>	<b>58,68</b>	<b>60,2</b>	<b>68,39</b>

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se obtiene que el país más apropiado para la comercialización del producto es E.E.U.U. Por lo que se desarrollará el diseño de la planta en función del cumplimiento de los requisitos y exigencias impuestas por este país.

#### 2.1.4 Producto

En la información obtenida de E.E.U.U, se evidencia que el chocolate con leche sigue siendo el de mayor preferencia entre los consumidores estadounidenses, a pesar de existir un incremento por el consumo de chocolate amargo. Por ello, la elaboración de este producto tendrá como materia prima derivados del cacao fino de aroma, el mismo que será complementada con los beneficios nutricionales de la nuez de macadamia, brindándole al consumidor un producto saludable y de excelente sabor.

La presentación para productos de chocolate, con mayor participación en el mercado estadounidense es la de 3,5 onzas, por esta razón se consideró fabricar los productos de chocolates con las dimensiones mencionadas. A continuación, en la Tabla 2.9 se muestra el contenido de la barra de chocolate para una presentación de 100 gramos.

**Tabla 2.9. Formulación de la barra de chocolate**

Ingredientes	Peso (100 gr).
Nuez de Macadamia	20
Licor de Cacao	13.08
Manteca de Cacao	15.33
Lecitina de Soya	0.28
Esencia de Vainilla	0.06
Leche en polvo	14
Azúcar	37.25

Fuente: Elaboración propia

Esta fórmula se desarrolla a partir de los resultados obtenidos en el proyecto “Diseño de una planta de elaboración de chocolates negro y chocolate con leche a partir de licor de cacao” (Lagla, 2015)

### 2.1.5 Especificaciones del producto

El producto a elaborar dentro de este proyecto será barras de chocolate con leche y nuez de macadamia, las cuales cumplirán los parámetros estipulados en la norma NTE INEN 621:2010, basados en la formulación descrita en la Tabla 2.9.

A continuación, se muestra en la Tabla 2.10 las especificaciones del producto.

**Tabla 2.10. Especificaciones del producto**

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO	
Composición	El producto es elaborado a partir de productos naturales de exportación, cultivado bajo altos estándares de calidad.
Aditivos	El producto contiene aditivos en pequeñas proporciones, menores a las estipuladas dentro del CODEX para aditivos alimentarios (GSFA, Codex STAN 192-1995).
Pesticidas	Se utiliza agroquímicos en los cultivos aprobados por las CE, y los estipulados en la FDA (Food and Drug Administration)
Higiene	El producto es elaborado bajo el sistema HACCP de la Industria de productos alimenticios de la FDA, Procedimientos de Operación (SSOP) Buena prácticas de Manufactura (BPM) y Norma de Saneamiento.

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.6 Especificaciones del producto

El diseño del empaque se desarrolló con el objetivo de resaltar y promocionar el origen de la materia prima que componen el producto, tal como: la procedencia del chocolate fino de aroma, la procedencia y beneficios de la nuez de macadamia. Dentro de los aspectos, del empaque resalta su nombre “Ebano” con el que se busca resaltar la calidad y color del chocolate fino de aroma.

Para la selección de las presentaciones se analizó tres tipos de empaques, la cuales se muestran a continuación en la Figura 2.8.



**Figura 2.8. "Presentaciones del producto"**

Fuente: Pro Ecuador, 2013

De las tres propuestas mostradas en la Figura 2.8, se eligió la segunda propuesta, debido a que sus rasgos caligráficos aluden a un chocolate fino, resaltando a su vez la nuez de macadamia.

En cuanto a las especificaciones del producto, las mismas se detallan a continuación en la Tabla 2.11.

**Tabla 2.11. Descripción del producto**

FORMULARIO DE LA DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	
Nombre del Producto	“Ébano” (Chocolate con Nuez de macadamia)
Tipo	Medio en calorías
Ingredientes	Licor de cacao, lecitina de soya, esencia de vainilla, leche en polvo y nuez de macadamia.
Tratamiento bactericidas o bacteriostáticos	Ninguno
Tipo de empaque	E/P Lámina BOPPT/BOPPM E/S Caja Cartón Corrugado
Vida útil del producto	12 meses a partir de la fecha de elaboración
Sistema de distribución y almacenamiento	Almacenar en lugar fresco, seco. Temperatura adecuada de: 10 a 18° C
Etiquetas	Breve reseña de la elaboración del producto Instrucciones de uso para consumidores. Consumo directo. Información Nutricional: Tabla nutricional

Fuente: Elaboración propia

El producto es de tipo confite, con un aporte calórico medio y de consumo directo.

### 2.1.7 Información nutricional

La información nutricional para una barra de chocolate con leche y nuez de macadamia, para una presentación de 100 gramos, se muestra en la Tabla 2.12, la cual es desarrollada a partir de la fórmula descrita en la Tabla 2.9

**Tabla 2.12. Información nutricional**

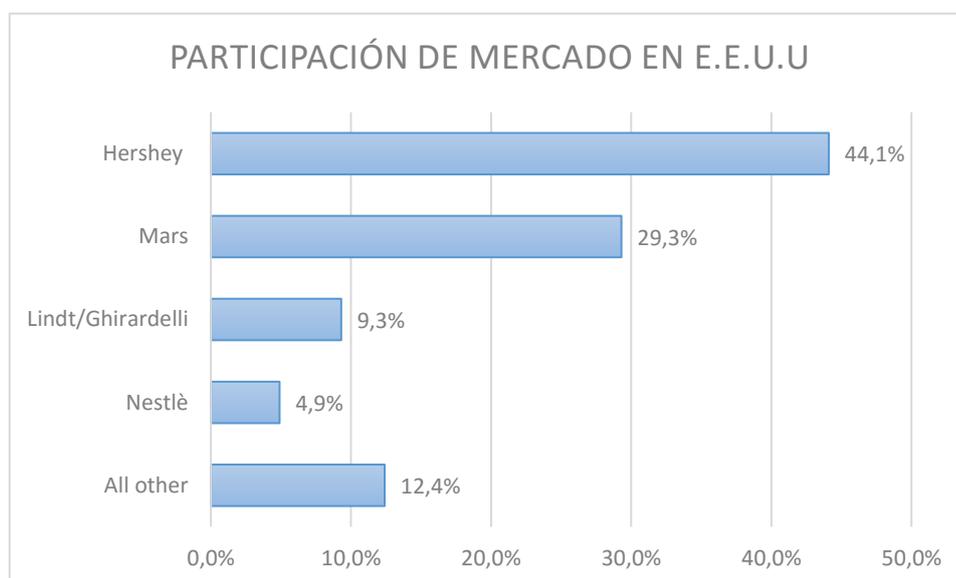
CHOCOLATE CON LECHE Y NUEZ DE MACADAMIA		
Tamaño por porción	1 barra (100gr)	%
Contenido: 7 porciones		
Energía (Kcal)	164,61	29.1
Proteínas (g)	1.6	10.7
Carbohidrato (g)	11.5	18.1
Fibra (g)	2.8	78.4
Azúcares (g)	8.7	3.2
Grasas (g)	19.509	
Grasa saturada (g)	3.915	126.2
Grasa monoinsaturada (g)	2.119	37.2
Grasa Polisaturadas (g)	1.475	13.8
Colesterol (mg)	12	57.5
Sodio (g)	< 0,1	< 0,1
Potasio (g)	1.2	< 0,1
Vit A (mg)	< 0,1	5.6
Vit E (mg)	0.4	4.14
Vit B1 (mg)	0.1	34.5
Vit B6 (mg)	< 0,1	6.7
Calcio (g)	20.143	16
Hierro (mg)	0.30	17.93
*Los Valores diarios de porcentaje están basados en una dieta de 2000 calorías. Tus valores diarios podrían ser superiores o inferiores dependiendo de tus necesidades calórica.		

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.8 Demanda

Para determinar la magnitud del mercado, se toma como referencia el estudio realizado por Almond Board of California en el año 2015, el cual estipula que, el crecimiento en cuanto al consumo de chocolate con nuez ha sido de un 3,4% durante los últimos 7 años y seguirá creciendo a ese ritmo durante los próximos años. Además, se considera la participación del mercado de las principales compañías que operan en Estados Unidos, de las cuales se descartarán las que no producen chocolate con nuez de macadamia por

no considerarse como competidores directos, para centrarse en la participación de los principales productores de chocolates con nuez de macadamia.

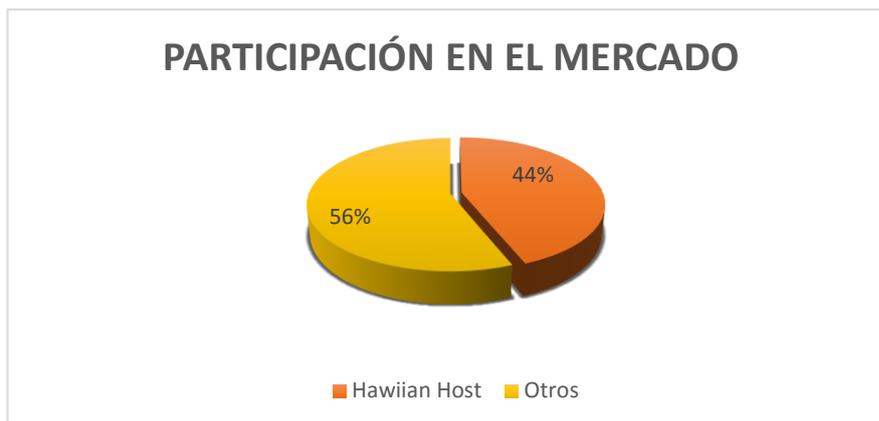


**Figura 2.9. Participación de las principales compañías en E.E.U.U**

Fuente: The Statistics Portal, 2016

Se observa que las principales marcas productoras de chocolate en E.E.U.U son Hershey con una participación en el mercado de 44,1%, seguido de Mars con un 23,3% y Lindt/Ghirardelli con una participación del 9,3%. Sin embargo, estas compañías no comercializan chocolate con nuez de macadamia en E.E.U.U. (The Statistics Portal, 2016)

Una de las principales empresas productoras de chocolate con nuez de macadamia en E.E.U.U es Hawaiian Host, la cual comparte el 12,4% de la participación del mercado de chocolate de Estados Unidos junto con empresas como Ferrero, Mondelez, etc., con un mercado de aproximadamente 11'434.787 consumidores de chocolates, de la cual el 45% es cubierta por Hawaiian Host, que es aproximadamente 5'145.654. de consumidores.



**Figura 2.10. Participación en el mercado de Hawaiian Host**

Fuente: Elaboración propia

Dentro de este contexto se apunta a captar un 2,39% de la demanda de Hawaiian Host para el primer año de lanzamiento con un incremento de 0,4% para los siguientes 4 años. Parámetros que se corroboraran en el posterior análisis financiero.

En cuanto al precio del producto, este se estima bajo ciertas consideraciones, con la finalidad de establecer un precio competitivo en el mercado que llame la atención del consumidor en contraste con los beneficios del producto. Por lo que, el mismo se definió por debajo del precio de venta de los productos de Hawaiian Host, cuyos precios en promedio se estiman en \$ 5,99 para productos de chocolate con nuez de macadamia en presentaciones de 100 gramos, por lo que, el producto se comercializará a un precio de venta al público de \$ 4,41 y será entregado a expendedores a un precio de \$ 3,15 otorgándole un 40% de margen de utilidad.

### **2.1.9 Canales de distribución**

La distribución de las barras de chocolates con nuez de macadamia se realizará a través del canal indirecto – corto, el cual se caracteriza por tener dos eslabones dentro de su cadena, es decir existe un solo intermediario hasta llegar al consumidor final, el cual no es más que el punto de venta o comercialización. Cabe recalcar que al ser un producto de exportación la comercialización del mismo se realizará en conjunto con el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (PRO ECUADOR), entidad gubernamental que gestionará los lugares de comercialización del producto dentro del país

seleccionado, por lo que, el proceso de comercialización se reducirá a realizar la gestión y documentación necesaria ante los entes reguladores pertinentes para ejecutar la exportación del producto.



**Figura 2.11. Canales de distribución indirecto-corto de exportador a minorista**

Fuente: Elaboración propia

**2.1.10 Volumen de producción**

Como producto final se producirá barras de chocolate con nuez de macadamia en presentaciones de 100 gramos, por ser este tipo de presentación las de mayor consumo en el país seleccionado. El volumen de producción de la planta está restringido por la cantidad de nuez de macadamia disponible para el proceso productivo de las barras de chocolate, la cual se estima en un 30% de la producción actual de la procesadora de nuez, que equivale aproximadamente a 10.000 gramos/día (nuez).

Por lo tanto, el volumen de producción diario de barras de chocolate con nuez de macadamia de 100 gramos se estima en función del requerimiento de nuez necesario en cada barra, según los parámetros definidos en la Tabla 2.9, y se calcula a partir de la ecuación (2.1) como se indica a continuación.

$$\frac{\text{Cantidad de nuez diaria disponible (gramos)}}{\text{Cantidad de nuez requeridas por barra (gramos)}} = \text{Total de barras producidas por día (2.1)}$$

Realizando los cálculos correspondientes se obtiene:

$$\frac{10.000 \text{ gr/Día}}{20 \text{ gr/Barra}} = 500 \text{ Barras/Día}$$

En función de la restricción y la porción de nuez destinada a una barra de chocolate, se determina que se producirían diariamente 500 barras de chocolate con nuez de macadamia en presentaciones de 100 gramos.

### **2.1.11 Proveedores**

El análisis de proveedores dentro de este proyecto es de suma importancia, ya que de estos va a depender la calidad y competitividad del producto final. Además, dicho análisis garantizará el cumplimiento de los requisitos técnicos estipulados por la planta en función de disponibilidad económica.

### **2.1.12 Proveedores de materia prima (Nuez de macadamia)**

Dentro de este contexto, se tiene como ingrediente principal la nuez de macadamia la misma que será suministrado por el principal proveedor de nuez de macadamia del cantón la Concordia quién suministrará el 30% de su producción diaria de nuez para el procesamiento de las barras de chocolates. En la actualidad se cuentan con 14 hectáreas de nuez de macadamia en plena producción, la misma que se comercializan al granel dentro del mercado local.

### **2.1.13 Proveedores de materia prima (Licor y manteca de cacao)**

Para seleccionar el proveedor de licor de cacao, se utiliza el método Moora, el cual consiste en evaluar y calificar atributos objetivos y subjetivos en función de los requerimientos de la empresa. El método inicia con la formación de una matriz de decisión final (MDF), la cual posee K filas que representan a las alternativas (Proveedores) y en J+L columnas que representan a los atributos establecidos, J representa los atributos objetivos y L los atributos subjetivos. Esto se ilustra en la ecuación 2.1.5 (Alcaráz, 2015)

$$MDF [VO, VST] = \begin{bmatrix} X_1^1 & \dots & X_{J+L}^1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_1^K & \dots & X_{J+L}^K \end{bmatrix} \quad (2.1.5)$$

Donde:

$X_j^i$  representa la respuesta o entrada de la alternativa  $i$  con respecto al atributo  $j$ .

Para la aplicación de esta técnica se seleccionaron 5 empresas registradas en la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (ANECACAO), las mismas que serán evaluadas según los factores establecidos. A continuación se desarrolla la técnica empleada para la selección de proveedores.

Primeramente, se determinan los factores de incidencia sobre los cuales se evaluarán a los proveedores, los mismos se muestran en la Tabla 2.13.

**Tabla 2.13. Atributos de selección**

ABREVIATURA	CRITERIOS	
CO	Precio	Se expresa en unidades monetarias, y los valores mínimos son deseados
CA	Calidad	La calidad del producto es medida en función de la cantidad de defectos que el cliente reporta en sus procesos.
SE	Servicio	Se refiere capacidad para enfrentar pedidos urgentes, cumplimiento con los requerimientos del pedido, etc.
OR	Organización	Hace referencia al sistema utilizados en el flujo de información de la empresa, reputación y posición en el mercado.
DE	Tiempo de Entrega	Se refiere a los tiempos de entrega de cada pedido, capacidad de los procesos, etc.

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se determinan los factores de incidencia se procede a desarrollar la matriz de evaluación de los factores subjetivos (Ver Tabla 2.14), para esta etapa se cuenta con 4 evaluadores, que califican el cumplimiento de cada uno de los criterios establecidos en la Tabla 2.13.

**Tabla 2.14. Valoración de los criterios cualitativos**

PROVEEDOR	EVALUADORES												PROMEDIO		
	E1			E2			E3			E4					
	OR	SE	CA	OR	SE	CA	OR	SE	CA	OR	SE	CA	OR	SE	CA
PROV 1	7	8	8	9	7	7	9	8	8	7	8	9	8	7,7	8
PROV 2	8	6	9	7	6	9	8	7	8	9	7	8	8	6,5	8,5
PROV 3	8	8	9	9	8	9	7	8	9	8	9	9	8	8,2	9
PROV 4	9	8	9	8	9	9	7	9	9	8	8	9	8	8,5	9
PROV 5	8	8	9	8	9	9	9	9	9	9	8	9	8,5	8,5	9

Fuente: Elaboración propia

A igual que la matriz de la Tabla 2.14 se desarrolla la matriz de evaluación de criterios objetivos, la misma se muestra en la Tabla 2.15

**Tabla 2.15. Valoración de los criterios objetivos**

PROVEEDORES	CO	DE
PROVEEDOR 1	17,30	3
PROVEEDOR 2	28,3	4
PROVEEDOR 3	18,3	2
PROVEEDOR 4	17,65	3
PROVEEDOR 5	17,65	3

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenida las matrices de valoración, se toman los promedios obtenidos de cada matriz, y se forma la matriz de decisión final MFD. Dentro de esta matriz se determina el estándar aceptable de cada criterio establecido.

**Tabla 2.16. Matriz de decisión final MFD**

PROVEEDORES	CO	DE	OR	SE	CA
PROVEEDOR 1	17,30	3	8	7,75	8
PROVEEDOR 2	28,3	4	8	6,5	8,5
PROVEEDOR 3	18,3	2	8	8,25	9
PROVEEDOR 4	17,65	3	8	8,5	9
PROVEEDOR 5	17,65	3	8,5	8,5	9
ESTÁNDAR	17,3	2	8,5	8,5	9
SENTIDO	MINIMIZAR	MINIMIZAR	MAXIMIZAR	MAXIMIZAR	MAXIMIZAR

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la matriz de decisión final MFD se muestran los valores estándar deseados en cada factor de incidencia. El siguiente paso consiste en obtener la matriz de norma euclidiana la cual se la desarrolla a través de la aplicación de la ecuación (2.1.5.1)

$$|X_n| = \sqrt{\sum_{i=1}^x X_i^2} \quad (2.1.5.1)$$

Los resultados se muestran a continuación en la matriz de la Tabla 2.17

**Tabla 2.17. Matriz euclidiana**

PROVEEDORES	CO	DE	OR	SE	CA
PROVEEDOR 1	299,29	9,00	64,00	60,06	64,00
PROVEEDOR 2	800,89	16,00	64,00	42,25	72,25
PROVEEDOR 3	334,89	4,00	64,00	68,06	81,00
PROVEEDOR 4	311,52	9,00	64,00	72,25	81,00
PROVEEDOR 5	311,52	9,00	72,25	72,25	81,00
Suma	2058,12	47,00	328,25	314,88	379,25
Raíz o Norma	45,37	6,86	18,12	17,74	19,47

Fuente: Elaboración propia

Al ser MFD una matriz expresada en diferentes unidades de medición, la misma debe ser normalizada. Para esto, se desarrolla la matriz normalizada MDF la cual se obtiene

aplicando la ecuación (2.1.5.2), aquí se divide cada uno de los valores de los criterios establecidos en la Tabla 2.16 para la norma establecida en la Tabla 2.17.

$$NX_{ij} = \frac{X_{ij}}{|X_n|} \quad (2.1.5.2)$$

Los resultados se muestran a continuación en la matriz de la Tabla 2.18

**Tabla 2.18. Matriz Normalizada MDF**

PROVEEDORES	CO	DE	OR	SE	CA
PROVEEDOR 1	0,3813	0,4376	0,4416	0,4367	0,4108
PROVEEDOR 2	0,6238	0,5835	0,4416	0,3663	0,4365
PROVEEDOR 3	0,4034	0,2917	0,4416	0,4649	0,4621
PROVEEDOR 4	0,3891	0,4376	0,4416	0,4790	0,4621
PROVEEDOR 5	0,3891	0,4376	0,4692	0,4790	0,4621

Fuente: Elaboración propia

En la última etapa de esta técnica se determinan los niveles de importancia o ponderaciones de cada uno de los criterios, el no especificar estos niveles significaría asumir que se tiene el mismo nivel de preferencia para todos.

A continuación, en la Tabla 2.19 se muestran los resultados de dichas ponderaciones al igual que el valor normal de los criterios ponderados.

**Tabla 2.19. Matriz de ponderación de criterios**

EVALUADORES	CO	DE	OR	SE	CA
E1	9	10	8	10	10
E2	10	10	9	9	10
E3	9	10	7	10	10
E4	10	10	9	9	10
E5	9	9	8	9	10
Promedio	9,4	9,8	8,2	9,4	10,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.20. Matriz de ponderación euclidiana**

EVALUADORES	CO	DE	OR	SE	CA
E1	81	100	64	100	100
E2	100	100	81	81	100
E3	81	100	49	100	100
E4	100	100	81	81	100
E5	81	81	64	81	100
Suma	443	481	339	443	500
Raíz o Norma	21,05	21,93	18,41	21,05	22,36
Wi	0,4466	0,4468	0,4454	0,4466	0,4472

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, los valores de ponderación  $W_i$  obtenidos en la Tabla 2.20 son multiplicados por los valores de la matriz normalizada MDF de la Tabla 2.18. De esta forma se obtiene el índice de decisión de cada alternativa, a través de la ecuación (2.1.5.3)

$$N_{y_j} = \sum_{i=1}^g N_{x_{ij}} - \sum_{i=g+1}^n N_{x_{ij}}$$

Donde:

$N_{y_j}$  es la contribución de la alternativa  $J = 1 \dots \dots k$

$J = 1 \dots \dots g$  son los atributos que se desean maximizar

$i = g + 1, g + 2, \dots \dots n$  son los atributos que se desean minimizar

Los resultados se muestran a continuación en la matriz de la Tabla 2.21

**Tabla 2.21. Matriz de selección de alternativas**

PROVEEDORES	CO	DE	OR	SE	CA	Nyi	ORDEN
PROVEEDOR 1	0,17031	0,19554	0,19665	0,19506	0,18371	0,20958	4
PROVEEDOR 2	0,27860	0,26071	0,19665	0,16360	0,19520	0,01613	5
PROVEEDOR 3	0,18015	0,13036	0,19665	0,20764	0,20668	0,30046	1
PROVEEDOR 4	0,17375	0,19554	0,19665	0,21393	0,20668	0,24797	3
PROVEEDOR 5	0,17375	0,19554	0,20894	0,21393	0,20668	0,26026	2

Fuente: Elaboración propia

Dado los resultados obtenidos con esta técnica el proveedor seleccionado para suministrar la materia prima (licor de cacao y manteca de cacao) es el proveedor número tres, puesto que tiene el mayor índice de decisión entre los 5 proveedores. En caso de que por factores externos a la empresa no se pueda realizar una negociación con el proveedor 3, el siguiente proveedor elegido será el 5. Es de importancia mencionar que el licor de cacao y manteca de suministrado por el o los proveedores elegidos cumple con los requisitos de la norma NTE INEN 0623 (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2013)

#### **2.1.14 Proveedores de materiales de empaque**

Para la selección de los proveedores de empaque se debe tomar en consideración que el mismo no debe afectar las características organolépticas del producto, ni afectar su composición ocasionando un daño a la salud del consumidor. Por ello, el producto requiere ser empacados en E/P Lámina BOPPT/BOPPM E/S, para posteriormente ser envasados, almacenados y finalmente ser distribuidos en cajas de cartón corrugado.

Para la selección de la empresa proveedora del empaque se cuenta con 3 alternativas, las cuales se muestran a continuación en la Tabla 2.22. Es de suma importancia contar con flexibilidad en cuanto a las obligaciones comerciales, por lo cual se solicitó el tiempo de entrega y costos incurrido por la compra de una determinada cantidad una vez cerrado el contrato.

**Tabla 2.22. Proveedores de empaques BOPPT/BOPPM**

PROVEEDOR	DIMENSIONES	COSTO C/10000	SERVICIO DE TRANSPORTE	TIEMPO DE ENTREGA
Empresa 1	155 x 72 x 13 mm	\$1,235.00	SI	5 DÍAS
Empresa 2	155 x 72 x 13 mm	\$723.00	SI	15 DÍAS
Empresa 3	155 x 72 x 13 mm	\$952.00	SI	9 DÍAS

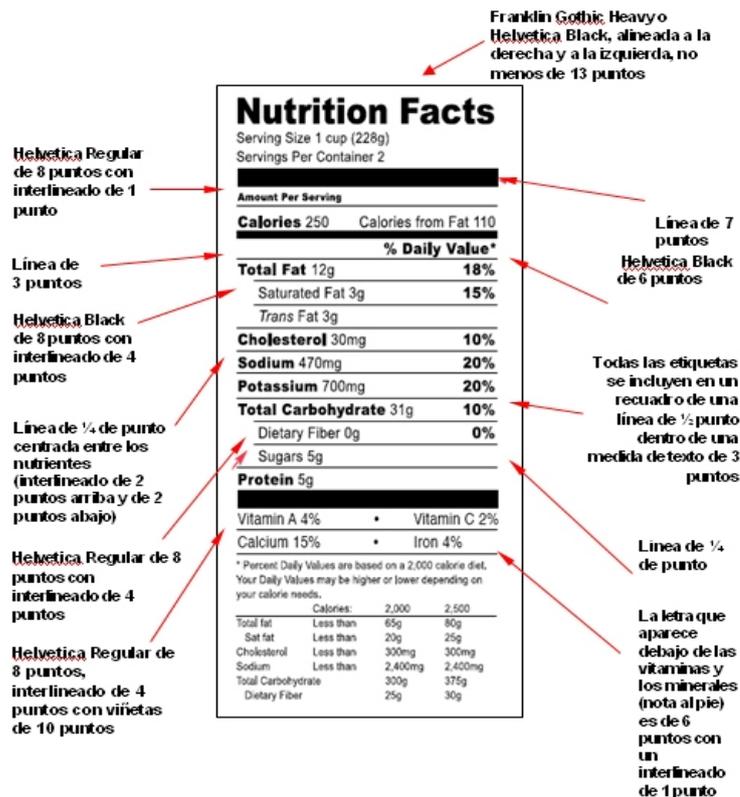
Fuente: Elaboración propia

Comparando las alternativas, se observa que la empresa 1 a pesar de tener un tiempo de respuesta corta ante los pedidos, su costo es demasiado elevado, por lo cual es descartada dentro de los posibles proveedores.

Dentro de las dos alternativas restantes, la empresa 2 ofrece un tiempo de entrega y precio aceptable en comparación a la empresa 3. Por lo tanto, la empresa 2 es el proveedor elegido para el abastecimiento de los empaques.

#### **2.1.15 Etiquetado, embalaje y almacenamiento de producto terminado**

El etiquetado del chocolate se realizará conforme la guía Nutrition Labeling and Education Act (NLEA), dentro de las cuales se especifica que el producto debe contar con una etiqueta específica, en la cual se declare el contenido nutricional e ingredientes entre otros aspectos estipulados dentro de la guía en mención. En la Figura 2.12 se muestra un ejemplo de los requisitos del etiquetado enmarcados en la guía técnica.



**Figura 2.12. Requisitos de etiquetado**

Fuente: Guía de etiquetado Nutrition Labeling

También dentro de este aspecto se busca la conformidad de las normas INEN impuestas en Ecuador aplicables a este fin.

En cuanto a la barra de chocolate como producto terminado será empacado en cajas de cartón corrugado de dimensiones 31x32.5x14.4 cm, cuyas características estén en conformidad con la norma NTE INEN ISO 7263:2013 (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2013). Lo que se busca con este tipo de cajas es proteger el producto a través de su sistema de amortiguación. A continuación, en la Tabla 2.23 se muestra las especificaciones del cartón corrugado.

**Tabla 2.23. Características del cartón corrugado**

Perfil del ondulado	Espesor del cartón corrugado en mm	Altura de la onda mm	Aso en mm	Número de ondas por metro	Coefficiente de ondulación teórico
Canal K (Onda muy grande)	6,1 a 7,0	6	11,7	90	1,5
Canal A (Onda grande)	4,5 a 5,8	4,4 a 4,8	8,1 a 9,5	123 a 105	1,48 a 1,60
Canal C (Onda mediana)	3,6 a 5,0	3,5 a 4,0	7,0 a 8,1	143 a 123	1,49 a 1,50
Canal B (Onda pequeña)	2,6 a 3,8	2,4 a 2,8	6,0 a 6,8	167 a 147	1,30 a 1,51
Canal E (Micro canal)	1,2 a 2,0	1,1 a 1,4	3,0 a 4,2	333 a 238	1,17 a 1,43
Canal F (Mini micro)	0,9 a 1,4	0,75	2,4 a 2,7	416 a 370	1,20 a 1,40
Canal G	1,0 a 1,1	0,5 a 0,65	1,8	555	1,24 a 1,26
Canal N	0,5 a 0,8	0,42	1,8	555	1,13 a 1,15

Fuente: Asociación de Corrugadores del Caribe, Centro y Suramérica (ACCCSA)

Para efecto de este proyecto se elige el canal C (onda media), puesto que es un producto que posee una gran resistencia al más bajo costo.

En cuanto al almacenamiento y al transporte del producto, el mismo se detalla a continuación en la Tabla 2.24

**Tabla 2.24. Características del cartón corrugado**

Empaque	E/P Lámina BOPPT/BOPPM E/S
Peso neto	100 g
Duración	12 meses
Almacenamiento	10 a 18 °C

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.16 Normas requeridas para el procesamiento del chocolate

- NTE INEN 192: Norma general del CODEX para los aditivos alimentarios (MOD).

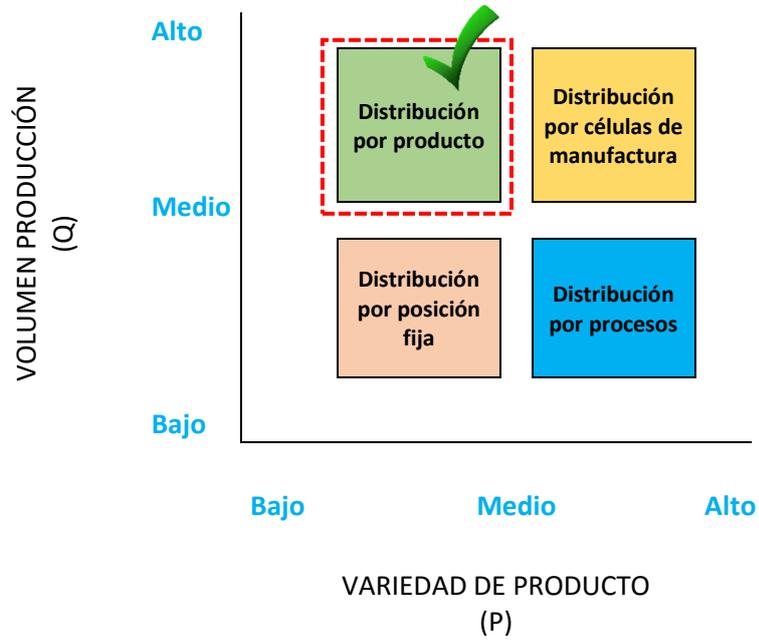
- NTE INEN 1334-1: Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Rotulado Nutricional. Requisitos
- NTE INEN 1334-2: Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado Nutricional. Requisitos
- NTE INEN 1334-1: Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Rotulado Nutricional. Requisitos
- NTE INEN 1334-3: Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Rotulado Nutricional. Requisitos
- NTE INEN 621:2010 Chocolates. Requisitos
- NTE INEN 2 074: Requisitos de los aditivos alimentarios permitidos para el consumo humano.
- NTE INEN 298:2011 Leche en polvo y crema en polvo. Requisitos
- Norma para el chocolate: CODEX STAND 87-1981

En cuanto al proceso de producción y diseño de la planta, se regirán bajo la norma de Buena Prácticas de Manufactura (BPM) de la resolución ARCSA-DE-067-2015-GGG y el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente en de trabajo.

## **2.2 Análisis de Producto-Cantidad (P-Q)**

El análisis de producto-cantidad recoge la información referente a la cantidad y tipos de productos a producir, siendo este análisis la base para la aplicación de la metodología SPL.

Para efecto de este proyecto se conoce que la cantidad de productos a producir diariamente es de 500 barras de chocolate con nuez de macadamia de 100 gramos. Es evidente que no se requiere cambios en los formatos de producción, por lo que, la distribución que más se ajusta al tipo de producción es la distribución por productos, en la cual cada uno de los elementos se procesan de acuerdo a la secuencia de operaciones específicas dentro de una línea de producción. En la Figura 2.13 se muestra el tipo de distribución recomendable para el presente proyecto.



**Figura 2.13. P-Q Para diferentes tipos de producción**

Fuente: Elaboración propia

## 2.3 Análisis de recorrido de los productos

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS	
Empresa:	Fecha:
Operadores:	Producto:
Analistas:	Materia Prima:

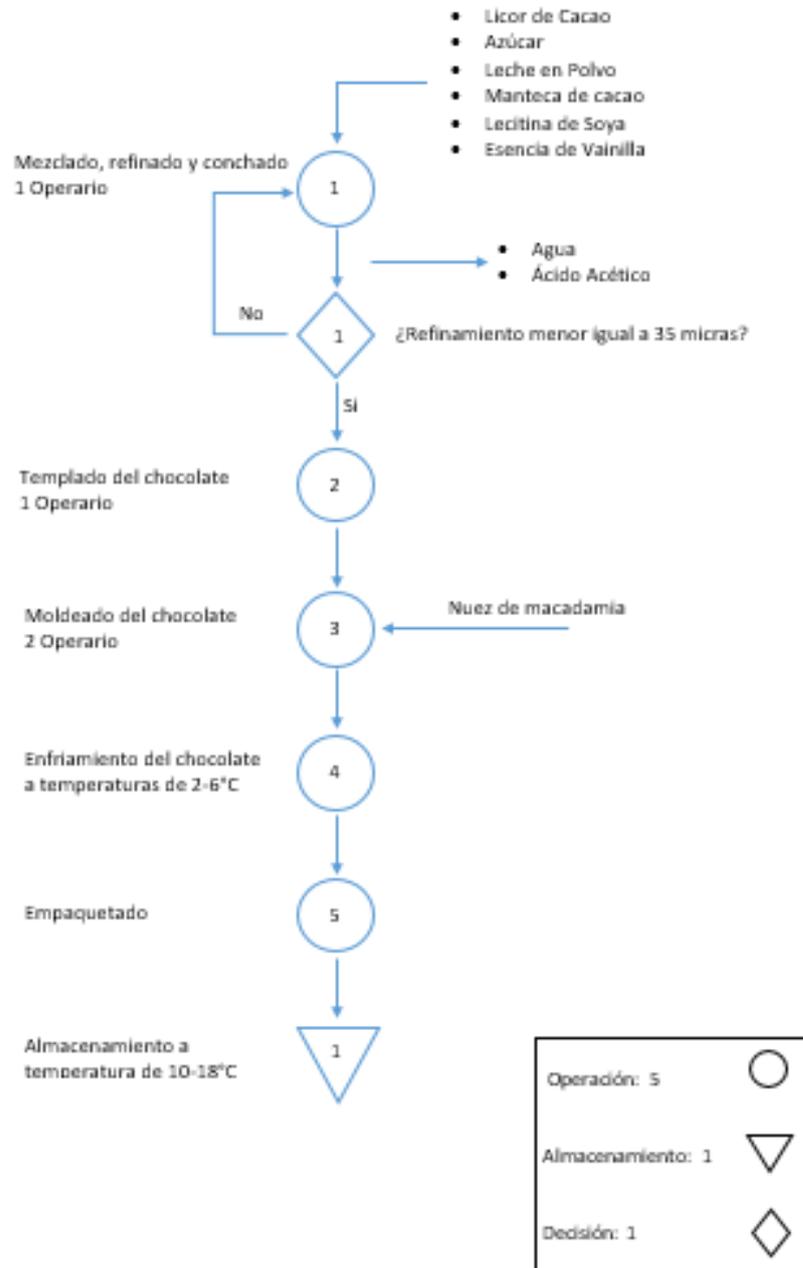


Figura 2.14. Diagrama OTIDA de la elaboración de chocolates

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.1 Descripción del proceso de manufactura

A continuación, se detalla el proceso para la elaboración de barras de chocolate con nuez de macadamia. Para esto, el proceso inicia con la recepción de 10 kg de nuez de macadamia, 6,54 kg de licor de cacao, 7,6 kg de manteca de cacao, 18.6 kg de azúcar, 0.14 kg de Lecitina de Soya, 0.03 kg de Esencia de Vainilla y 7 kg de Leche en Polvo.

#### 2.3.1.1 Proceso de barras de chocolate con nuez de macadamia

**Mezcla:** En esta actividad se mezclan los ingredientes primarios del chocolate, los cuales son los edulcorantes, licor de cacao y leche en polvo, etc.; de tal forma que la mezcla se integre completamente. Esta operación se la realiza a través de una máquina mezcladora y una vez homogenizada la mezcla, la masa es refinada. (Martinez, 2006)

**Refinado:** Esta actividad busca darle una textura suave a la mezcla, con el fin de obtener partículas menores a 35  $\mu\text{m}$ . (Afoakwa, 2010)

**Conchado:** En este proceso se separa la aglomeración de masa producto del refinado, convirtiéndose en un líquido homogéneo de baja viscosidad. Dentro de esta etapa se le agrega lecitina de soya (Emulsificador).

En el conchado se desarrolla la textura y sabor del chocolate. De la misma forma se volatilizan ácidos grasos y aldehídos, en especial los ácidos acéticos, que son procedentes del licor de cacao. Dicho proceso se lo realiza a través de una conchadora, en la que se la aplica fuerzas de cizallamiento en un recipiente con control de agitación y temperaturas (60 a 75°C), cabe mencionar que la función específica de esta etapa es eliminar microorganismos patógenos y darle sabor al chocolate (Lara, 2006).

Un incorrecto conchado puede generar defectos en el chocolate como: chocolates con migración de grasa, azúcar, podrá obtener un sabor ácido y ausencia de sabores indeseables. (Schumacher, 2009)

**Templado (Atemperado):** Esta es la etapa crítica del proceso para la elaboración del chocolate, aquí se busca obtener un chocolate con buenas propiedades de viscosidad y fluidez que genere una textura crujiente, brillo y sensación agradable en la barra de chocolate. (Martinez, 2006)

Este proceso se realiza en 4 etapas: Inicia alcanzado la fusión del chocolate que se da aproximadamente a 50°C, posteriormente es enfriado al punto de fusión, la que se da alrededor de 32°C, seguido de la cristalización que se da a 27°C, para finalmente, la conversión de cristales inestable a 29°C – 31°C. (Afoakwa, 2010)

**Moldeo:** Una vez concluida la etapa de atemperado el producto pasa a la etapa de moldeado, cuyo objetivo es darle forma al chocolate. Dentro de este proceso el chocolate líquido es colocado en moldes, los cuales pueden ser metálicos o de policarbonatos. El chocolate es vertido en los moldes hasta un cierto nivel, este proceso puede ser realizado de manera manual o automática, y se procura agitar los moldes para evitar la formación de burbujas de aires que generen una mala formación de la barra, posteriormente se le añade fragmentos de nuez de macadamia para finalmente agregarles una segunda capa de chocolate líquido que formará la barra de chocolate con nuez de macadamia.

**Enfriamiento:** Las barras de chocolates ya en los moldes son colocadas en bandejas metálicas e introducidas en una cámara de enfriamiento a temperaturas aproximadamente de 2°C – 6°C.

**Empaquetado:** Para el proceso de empaquetado se usará E/P Lámina BOPPT/BOPPM E/S termo selladas, dentro de sus características está el hecho de poseer una barrera de protección que evita la entrada o salida de humedad.

**Almacenamiento:** La barra de chocolate es almacenada en lugares aislados a una temperatura ideal de 10 a 18°C, con la finalidad de que no se aporte ningún aroma u olor al chocolate, puesto que el chocolate es un producto susceptible a captar aromas del ambiente externo. Un almacenamiento inadecuado del producto podría ocasionar defectos, entre estos se puede citar. (Renato Pesantes Román, 2015)

- ✓ Fatbloom o blanqueo azucarado: Se presenta como una fina capa de cristales de grasa en la superficie del producto, generando así que este pierda su brillo y que se genere una capa blanca y blanda de un aspecto desagradable. (Vanessa Paola Bonilla Avellán, 2009)
- ✓ Sugarbloom o blanqueo azucarado: Es la generación de una capa áspera sobre la superficie del chocolate, este efecto es provocado por la condensación, que se genera por la humedad provocada por la salida

de un producto de la cámara de enfriamiento, puesto que el agua de esta condensación disolverá el azúcar del chocolate, y esto generará el aspecto desagradable en la superficie del chocolate. Este efecto puede evitarse eliminando los cambios bruscos de temperatura, causado por el movimiento de los productos de zonas frías a zonas calientes. (Vanessa Paola Bonilla Avellán, 2009)

## **2.3.2 Detalle de maquinarias y personal requerido**

### **2.3.2.1 Máquinas utilizadas en el proceso**

Conociendo el volumen de producción y el proceso para la elaboración de barras de chocolates con nuez de macadamia, se determinan las máquinas/equipos a utilizar en el proceso (Ver Tabla 2.25), para esto se tomaron en cuenta factores restrictivos como la tecnología y las limitaciones en el presupuesto de inversión. Por lo que, se optó por buscar equipos de fabricación nacional que cumplan con todos los requerimientos necesarios para cumplir con el volumen de producción y los estándares de calidad.

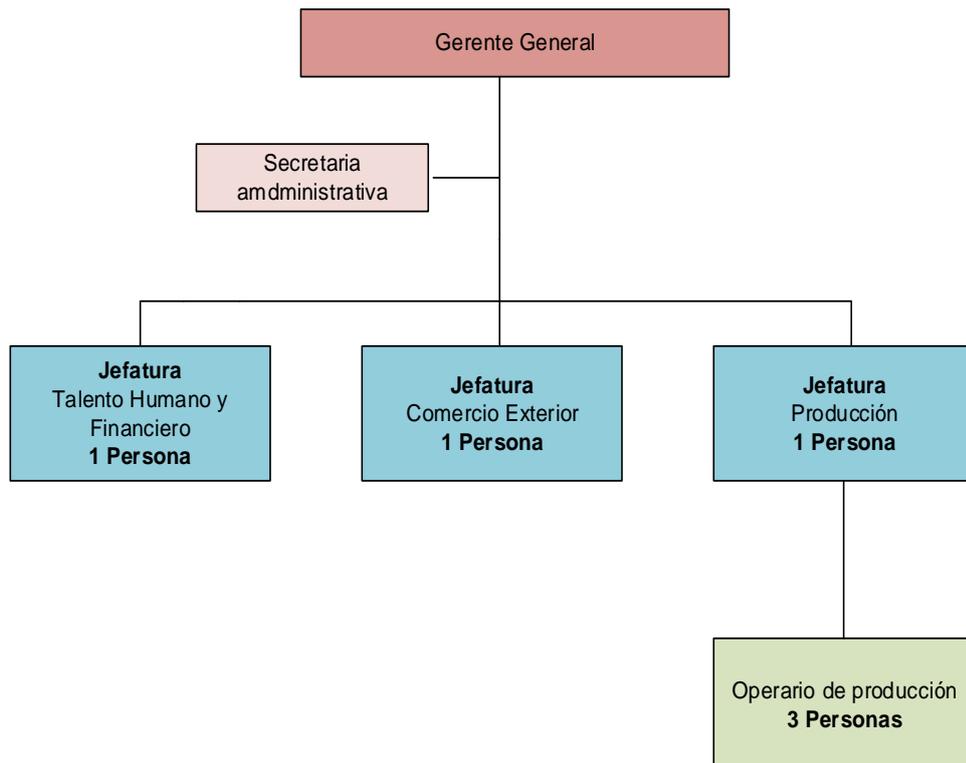
**Tabla 2.25. Descripción de maquinarias**

Máquina/Equipo	Descripción	Cantidad	Precio/Unidad
 <p>Mezcladora, refinado y conchado</p>	<p>Capacidad: 300 kg                      Potencia: 4 HP                      Velocidad variable                      Acero inoxidable                      Dimensiones:                      (1.5x1.00)m</p>	1	\$ 9.370,00
 <p>Templadora</p>	<p>Capacidad: 500 Kig                      Velocidad: 47 rpm                      Potencia: 5.5 Kw                      Dimensiones:                      (2.5x1.50)m</p>	1	\$ 5.900,00
 <p>Camara de enfriamiento</p>	<p>Temperaturas: 1°C a 10°C                      Motor: 5HP                      Dimensiones:                      (3.00x3.00)m</p>	1	\$ 6.000,00
 <p>Empacadora</p>	<p>Temperatura: 0 - 300°C                      Potencia: 750 w                      Dimensiones:                      (1.20x0.70)m</p>	1	\$ 2.600,00
 <p>Bandejas de congelación</p>	<p>Acero inoxidable                      (0.495x0.370x0.275)m</p>	1	\$ 900,00
 <p>Mesa de trabajo</p>	<p>Acero inoxidable                      Dimensiones:                      (1.20x1.00)m</p>	1	\$ 500,00

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2.2 Personal necesario

En función del proceso de producción y los requerimientos administrativos de la organización, se elabora el organigrama de la empresa, en el que se detalla el requerimiento de personal para el desarrollo de la actividad y producción de barras de chocolate con nuez de macadamia. (Ver Figura. 2.15)



**Figura 2.15. Organigrama del personal necesario**

Fuente: Elaboración propia

## 2.4 Análisis de las relaciones entre actividades

Una vez establecido el proceso, maquinarias/equipos e insumos a utilizar en la elaboración de las barras de chocolate, se realiza el análisis de relación de las actividades inmersas en el proceso operacional, tales como son: los sistemas de almacenamiento de materia prima, producto terminado y materiales e insumos, al igual

que las actividades de apoyo o auxiliares del proceso, con la finalidad de integrarlos de manera racional dentro de la distribución de planta.

#### **2.4.1 Descripción de las actividades de cada área**

La metodología utilizada en la distribución física de la planta SPL, necesita como input para su desarrollo la descripción de cada una de las actividades de las áreas. Las mismas que se describen a continuación.

- **Oficinas administrativas**

En esta área se ubicarán las oficinas administrativas, tales como: Gerencia General, Recepción, Jefe de Comercio Exterior, Jefe de Talento Humano y Financiero. Además, contará con una sala de reuniones, área de espera y servicio higiénico.

- **Bodega de materia prima e insumos**

En esta área se almacenará la materia prima e insumos necesarios para la elaboración de la barra de chocolate con nuez de macadamia. Además, contará con una oficina para realizar el control e inspección en la recepción de cada pedido.

- **Producción**

En esta área se desarrollará todo el proceso de transformación, para a partir de la materia prima, obtener barras de chocolates con nuez de macadamia, producto el cual será posteriormente almacenado.

- **Bodega de producto terminado**

En esta área se almacenará el producto final ya empacado en cajas de cartón corrugado, las cuales serán colocadas en carros de acero inoxidable y posteriormente almacenadas en la cámara de frío a temperatura de entre 10 y 18 ° C.

- **Comedor**

Esta sección es parte del área de personal y será asignada para el servicio de alimentación de los empleados de la empresa (Administrativos y Operarios).

- **Servicios higiénicos**

Esta sección será dirigida a los operarios de producción, y tendrá cercanía con vestidores y casilleros.

- **Vestidores, casilleros y duchas**

Esta área será dirigida para el aseo personal de los operarios de producción, dentro de estas instalaciones podrán dejar sus pertenencias.

- **Estacionamiento**

En esta sección será asignada para el estacionamiento de vehículos del personal administrativos, operarios y visitantes, considerando también un espacio específico para discapacitados.

- **Bodega de desechos**

En esta área estarán ubicado los residuos, producto de la elaboración de las barras de chocolates, y estará alejada de las operaciones de producción.

- **Área de limpieza**

Dentro de esta área estarán ubicados todos los suministros de limpieza necesarios para garantizar la asepsia de las instalaciones.

Para mostrar la relación entre cada una de las áreas, se asigna una codificación a cada una de ellas como se muestra en la Tabla 2.26.

**Tabla 2.26. Áreas con la que contará la empresa**

ÁREAS	ABREVIATURA
Oficinas Administrativas	OA
Área de Personal	AP
Área de Producción	APR
Recepción de Materia Prima	RMP
Área de Limpieza	AL
Bodega de Producto Terminado	BPT
Estacionamiento	ES
Bodega de desechos	BD

Fuente: Elaboración propia

Una vez definida la codificación de cada una de las áreas, se utilizará una escala de prioridad, la que tendrá un valor asociado y signos de diferentes colores (Líneas) que ayudarán en la diagramación de las relaciones. (Ver Tabla 2.27)

**Tabla 2.27. Valores de prioridad**

CLAVE	PRIORIDAD	VALOR	TIPO DE LÍNEA	COLOR
A	Absolutamente necesario	4		Verde
E	Especialmente importante	3		Azul
I	Importante	2		Amarillo
O	Ordinariamente Necesario	1		Morado
U	Sin Importancia	0		
X	No deseable	-1		Rojo

Fuente: Elaboración propia

### 2.5 Diagrama de relación de actividades

Una vez definido la codificación de las áreas y los parámetros de priorización se procede a realizar el diagrama de relación entre cada una de las áreas como se muestra en la Figura 2.16. Relación en la que se definen la cercanía entre áreas según las necesidades y condiciones del diseño.

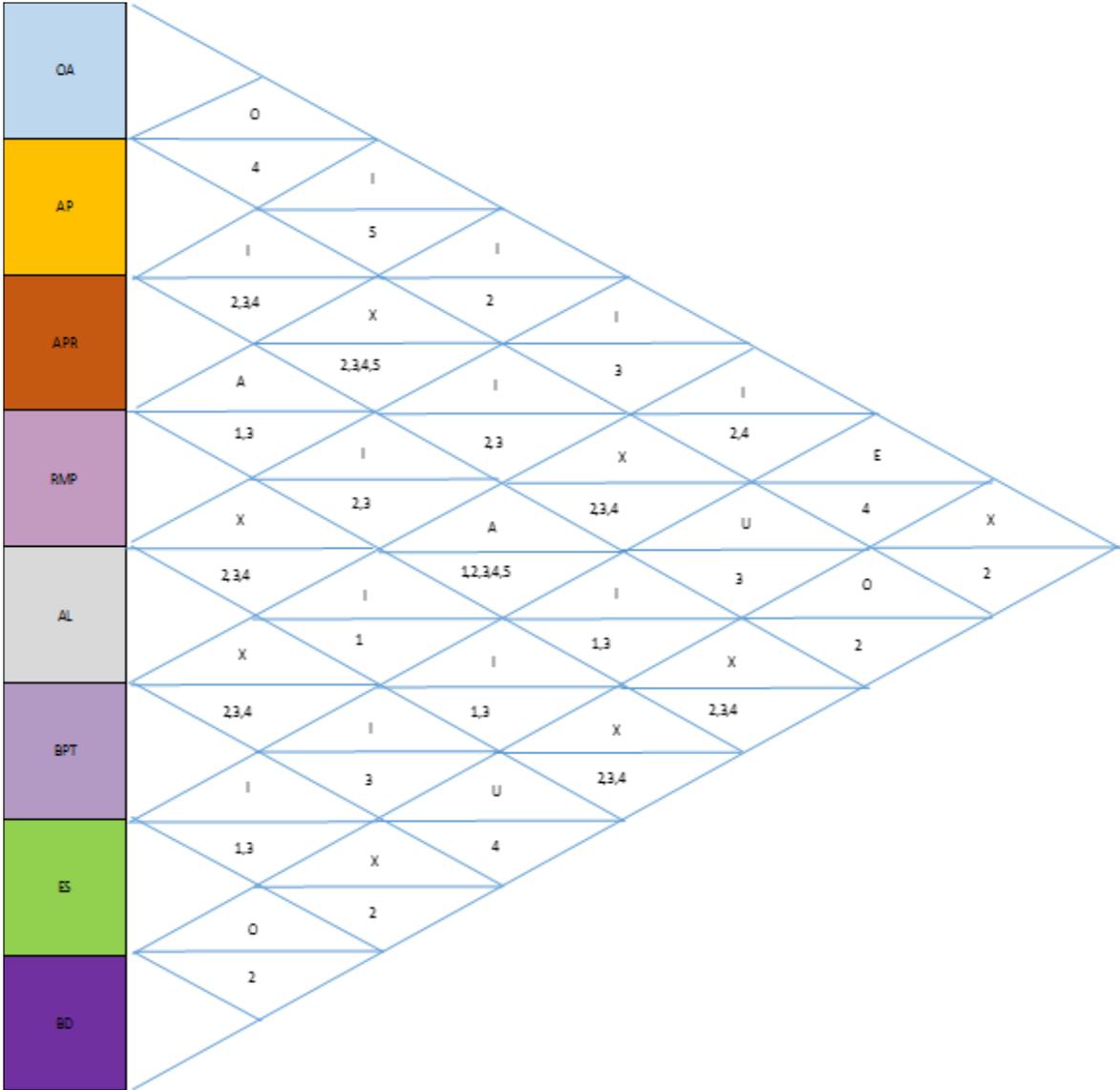


Figura 2.16. Relación entre áreas de la empresa

Fuente: Elaboración propia

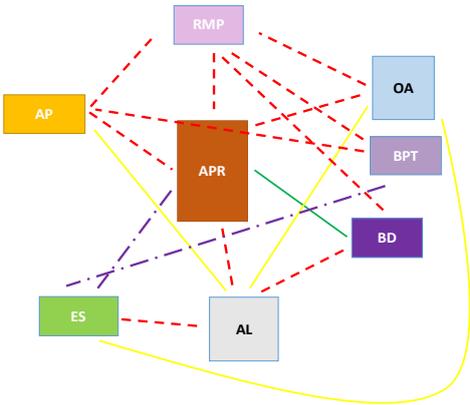
Definido la relación entre áreas se procede a representar de forma matricial la respectiva valoración, la misma que definirá que área es la de mayor de interacción. Esta matriz se muestra a continuación en la Tabla 2.28.

**Tabla 2.28. Valoración de la relación entre actividades**

	OA	AP	APR	RMP	AL	BPT	ES	BD	TOTAL
OA	-	1	2	2	2	2	3	-1	11
AP		-	2	-1	2	-1	0	1	4
APR			-	4	2	4	2	-1	13
RMP				-	-1	2	2	-1	6
AL					-	-1	2	0	3
BPT						-	2	-1	6
ES							-	0	9
BD								-	-2

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 2.28 se observa que el área de mayor interacción es la de producción, la cual alcanzo una puntuación de 13, por lo que esta área será la que debe estar en el centro de la configuración. Definido las relaciones de cercanía entre las áreas, se la representa de forma nodal, de tal manera que se interrelacionen entre sí según los valores de relación establecidos en la construcción de la Figura 2.16.



**Figura 2.17. Diagramación de bloques**

Fuente: Elaboración propia

La representación mostrada en la Figura 2.17 se desarrolló de tal manera que se genere el mínimo cruce entre líneas, con la finalidad de lograr una distribución en la que garantice la cercanía entre las áreas de mayor flujo de materiales y/o información.

## 2.6 Necesidades de espacio

Dentro de este contexto se busca obtener la mejor alternativa de distribución a partir de los requerimientos de espacios de cada una de las áreas para un correcto desempeño. Para determinar el área de cada uno de los departamentos se considera la cantidad de producto almacenar, flujo de materiales y/o personas, y maquinarias utilizadas en el proceso. Además, se considera las especificaciones y área mínima requerida para los servicios que la empresa debe dar a sus empleados conforme lo descrito en el Decreto Ejecutivo 2393 y en la norma técnica BPM por ser una planta que elabora productos alimenticios.

**Tabla 2.29. Requerimiento de espacio por cada área**

DEPARTAMENTO	ABREVIATURA	ESPACIO REQUERIDO (M2)
Oficinas Administrativas	OA	81
Área de Personal	AP	163
Área de Producción	APR	399
Recepción de Materia Prima	RMP	161
Área de Limpieza	AL	16
Bodega de Producto Terminado	BPT	154
Estacionamiento	ES	1093
Bodega de desechos	BD	20
	TOTAL	2087

Fuente: Elaboración propia

El área total requerida para para la construcción de la planta productora de barras de chocolate con nuez de macadamia en función de los requerimientos de espacios es de 2087 m<sup>2</sup>.

## **2.7 Espacio disponible**

El espacio disponible destinado por la empresa agrícola para la construcción de la planta productora de barras de chocolate con nuez de macadamia es de 57,62 metros de largo por 46,86 metros de ancho, dando un área total de 2700 m<sup>2</sup>.

## **2.8 Factores influyentes**

Para realizar el layout de la planta se toman en consideración ciertos factores relacionados con la seguridad y confort de los empleados.

### **2.8.1 Estacionamiento para el medio de transporte de los empleados**

En cuanto al estacionamiento, se lo construirá en secciones estratégicas dentro del área destina para la edificación de la planta, de tal forma que se pueda acceder a cada una de las áreas sin recorrer largas distancias. Además, se contará con un área específica para la carga y descarga de productos, sean esto materia prima e insumos o producto terminado, con capacidad para 1 camión, con una dimensión de 13 metros de ancho por 15 metros de largo.

El estacionamiento tendrá una capacidad de 10 vehículos incluidos el espacio para personas con discapacidad o movilidad reducida. El área para los vehículos de personas con discapacidad y movilidad reducida tendrán una dimensión de 3,9 metros de ancho por 5 metros de largo. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2010)

En cambio, los vehículos de personas con capacidad motriz completa tendrán una superficie de 3,2 metros de ancho por 5 metros de largo, mientras que el área de las motocicletas será de 6,4 metros de ancho por 5 de largo, con una capacidad para 7 motocicletas. A su vez, contará con un área para maniobras de vehículos livianos y punto de encuentro, cuyas dimensiones serán de 6,6 metros de ancho por 22 metros de largo, mientras que para el área de maniobras de vehículos pesados contará con una dimensión de 24 metros de ancho por 14 metros de largo.

## **2.8.2 Área para el almacenamiento de pertenencias personales**

Tomando como referencia el Decreto Ejecutivo 2393, específicamente los artículos 43.- Duchas, 40.- Vestuarios y 41.- Servicios Higiénicos, se considera que dentro de las instalaciones se asigne un área en específico, tanto para hombres como para mujeres, las cuales comprenderá de duchas, casilleros y vestidores. Estas instalaciones permitirán a los empleados almacenar sus objetos personales y EPP. Estarán ubicadas cerca del área de trabajo con la finalidad de reducir tiempos de movilización, a su vez tendrán acceso a la planta y patio como medidas de seguridad. Esta sección estará constituida por dos duchas cuyas dimensiones serán 1,4 de ancho por 2,00 metros de largo y de 2,30 metros de altura. Para la sección de vestuarios esta tendrá una dimensión de 5,00 metros de ancho por 5,00 metros de largo, su interior estará provisto de casilleros con 12 puertas cuyas dimensiones son 1.66x0.5x1.36 m (alto x ancho x frente).

## **2.8.3 Servicios higiénicos**

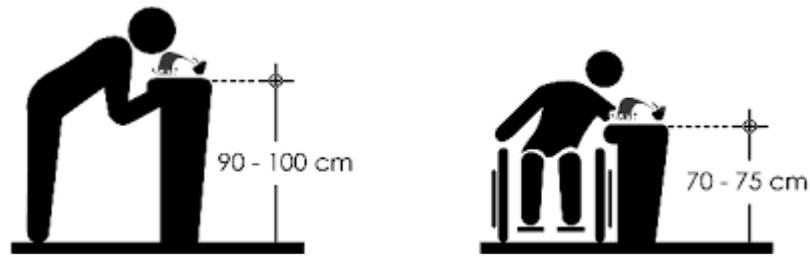
Tomando como referencia el Artículo 41.- Servicios Higiénicos y 42.- Excusados y Urinarios del Decreto Ejecutivo 2393, se determina que el área para las instalaciones de las cabinas tendrá una dimensión de 1,00 metro de ancho por 1,20 metros de largo y de 2,30 metros de altura, cuyas puertas serán provista de cierre interior.

## **2.8.4 Comedor**

En concordancia con el Decreto Ejecutivo 2393, Art. 37.- Comedores. Se adecuará un área de tal forma que los empleados puedan ingerir sus alimentos, el mismo tendrá dimensiones de 2.30 metros de altura 5,00 metros de ancho por 7,00 metros de largo.

## **2.8.5 Bebederos**

Basados en el Decreto Ejecutivo 2393, Art. 39.- Abastecimiento de agua. Se proveerá al personal de planta bebederos, los cuales estarán ubicados, uno a la entrada del área de producción y otro en el exterior de los baños de hombre y mujeres, tomando en consideración las dimensiones mostrada en la Figura 2.18.



**Figura 2.18. Altura de los bebederos**

Fuente: Elaboración propia

## **2.8.6 Manejo de desechos**

Para el manejo de desechos, se toma como guía las normativas vigentes y regulaciones establecidos por los organismos reguladores dentro del país. Por lo que, a continuación, se muestra las normativas que regulan el manejo adecuado de los desechos de una empresa.

### **2.8.6.1 Normativa que regula los requisitos que debe cumplir el agua**

- Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua.
- Agua potable requisitos: NTE INEN 1108

### **2.8.6.2 Normativa que regulan el manejo de los desechos solidos**

- Norma para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos.
- Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos: NTE INEN 2481.

### **2.8.6.3 Desechos generados por el procesamiento de la elaboración de barras de chocolate con nuez de macadamia.**

Los desechos generados por el procesamiento del chocolate son el ácido acético y agua, producto del proceso de conchado, lo cual no se considera nocivo para la salud, por lo que no necesita un tratamiento especial en cuanto a su manejo como desecho. Dentro del proceso productivo se maneja un volumen de producción considerado bajo.

En cuanto a la limpieza de los equipos está se realizará con agua clorada (Hipoclorito), y será desechada directamente al drenaje, ya que no representa ninguna afección al medio ambiente o a las personas en general.

## **2.9 Limitaciones prácticas**

### **2.9.1 Regulaciones**

- Para la obtención de un permiso ambiental, se presentará el proyecto en el Gobierno Provincial del Guayas, ya que es el único municipio facultado para emitir permisos ambientales.
- Certificado de factibilidad del uso de suelos responsable cada municipio.
- Permiso de bomberos
- Permiso de funcionamiento ARCSA (línea) y Municipal.
- Condición de la Empresa Eléctrica si es inferior a los 1000KW se considerará un voltaje de MEDIA TENSIÓN.
- Permisos municipales tales como:
  - ✓ Formulario de regulación urbana.
  - ✓ Formulario de permiso de construcción.
  - ✓ Aprobación de los planos arquitectónicos.

### **2.10 Impacto ambiental**

- Certificado de intersección: Determina que la ubicación de la empresa no represente riesgo alguno. (Trámite en línea en la página del Ministerio de Ambiente).

- Categorización ambiental, el mismo se realiza a través del Sistema Único de Información Ambiental- SUIA.
- Ficha ambiental: Necesitada solo para microempresas.
- Licencia ambiental: Necesaria para empresas grandes junto con estudio de impacto ambiental.
- Auditorias: Las auditorias se hacen en base al plan de manejo ambiental (PMA) de la planta y se las realiza al año siguiente de haber sido emitida la licencia ambiental y posteriormente cada dos años.
- Normativa ambiental 0061 Tulsma

### **2.11 Localización de la planta**

La empresa agrícola del Cantón la Concordia, es propietaria de un terreno de 5 hectáreas, de la cual asignará una determinada dimensión (Ver punto 2.7) para la localización de la planta procesadora de barras de chocolate con nuez de macadamia.

El sitio posee acceso vial, disponibilidad de servicio, servicio de agua potable, y transporte, por estar situado en la parte céntrica del cantón, beneficiando indirectamente a los habitantes del sector gracias a la generación de empleo.

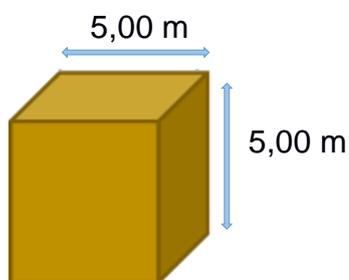
### **2.12 Generación y evaluación de alternativas**

Dentro de este punto se configurará las áreas de tal forma que se obtenga la mejor utilización del espacio, para la ubicación de equipos y flujo de personas, tomando en consideración el dinamismo de las actividades y los cambios a futuro. Esta metodología facilita el flujo de materiales, información y personas dentro de las áreas y entre ellas, minimiza distancias de recorrido.

Para la generación de alternativas se utiliza la métrica de distancia por adyacencia, este análisis identifica las actividades de interacción entre áreas, empleando criterios cualitativos que se estimaron previamente como la conveniencia o no de cercanía.

$$D_{ij} = \begin{cases} 1; & \text{si las áreas } i \text{ y } j \text{ son contiguas} \\ 0, & \text{Caso contrario} \end{cases}$$

Dentro de esta etapa del proyecto se analizan tres alternativas, de las cuales se elegirá a la que obtenga el mayor valor de contigüidad. Para esto, se determinó el área del bloque con los que se va a representar la configuración de alternativas. La Tabla 2.30 muestra el número de bloques necesarios para la construcción de cada área de la planta.



**Figura 2.18 Dimensiones de los bloques**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.30. Número de bloques requerido por área**

DEPARTAMENTO	ABREVIATURA	# BLOQUES
Oficinas Administrativas	OA	3
Área de Personal	AP	7
Área de Producción	APR	17
Recepción de Materia Prima	RMP	7
Área de Limpieza	AL	1
Bodega de Producto Terminado	BPT	6
Estacionamiento	ES	46
Bodega de desechos	BD	1
	TOTAL	87

Fuente: Elaboración propia

En función de la conveniencia o no de cercanía mostradas en el punto 2.5, se desarrollaron las tres siguientes alternativas.

✓ Primera alternativa de diseño

AP	APR	BPT	BPT	BPT	ES	ES	ES
AP	APR	BPT	BPT	BPT	ES	ES	ES
AP	APR	APR	APR	OA	OA	ES	ES
AP	APR	APR	APR	RMP	OA	ES	ES
AP	APR	APR	APR	RMP	RMP	ES	ES
AP	APR	APR	APR	RMP	RMP	ES	BD
AP	APR	APR	APR	RMP	RMP	ES	ES
ES	ES	ES	AL	ES	ES	ES	ES
ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES

**Figura 2.19. Primera alternativa de diseño de la planta**

Fuente: Elaboración propia

A través del análisis de adyacencia se realiza la evaluación la primera configuración, la cual consiste en multiplicar el valor de prioridades por su respectivo factor de contigüidad. Los resultados se muestran en la Tabla 2.31

**Tabla 2.31. Métrica de distancia entre áreas para la primera alternativa**

	OA	AP	APR	RMP	AL	BPT	ES	BD	TOTAL
OA	-	1*3	2*0	2*0	2*5	2*0	3*0	3*-1	13
AP		-	2*0	3*-1	2*3	1*-1	0*0	1*6	12
APR			-	4*0	2*0	4*0	2*0	3*-1	0
RMP				-	1*-1	1*2	0*2	1*-1	14
AL					-	5*-1	2*0	4*0	16
BPT						-	2*0	6*1	13
ES							-	0*0	0
BD								-	6
								Total	74

Fuente: Elaboración propia

De esta configuración se obtuvo un índice de contigüidad del 74% de distribución. La segunda alternativa se muestra en la Figura 2.20

✓ Segunda alternativa de diseño

ES	RMP	RMP	RMP	OA	OA	OA	ES
ES	RMP	RMP	BPT	BPT	BPT	BPT	ES
ES	ES	RMP	RMP	BPT	BPT	APR	ES
ES	ES	AL	APR	APR	APR	APR	ES
ES	ES	APR	APR	APR	APR	AP	ES
ES	ES	APR	APR	APR	APR	AP	ES
BD	ES	APR	APR	APR	APR	AP	ES
ES	ES	ES	AP	AP	AP	AP	ES
ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES
ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES	ES

**Figura 2.20. Segunda alternativa de diseño de la planta**

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis se muestran en la Tabla 2.32

**Tabla 2.32. Métrica de distancia entre áreas para la segunda alternativa**

	OA	AP	APR	RMP	AL	BPT	ES	BD	TOTAL
OA	-	1*3	2*1	2*0	2*4	2*0	3*0	8*-1	11
AP		-	2*0	5*-1	2*4	2*-1	0*0	0*3	8
APR			-	4*0	1*0	0*4	1*0	1*-1	4
RMP				-	0*-1	2*0	2*0	5*-1	6
AL					-	2*-1	1*1	0*5	8
BPT						-	2*1	7*-1	9
ES							-	0*0	0
BD								-	6
								Total	52

Fuente: Elaboración propia

Con esta configuración se obtuvo un índice de contigüidad del 52% de distribución. La tercera alternativa se muestra en la Figura 2.21

✓ Tercera alternativa de diseño

ES	ES	AP	AP	AP	ES	ES	ES	ES
ES	ES	AP	APR	APR	APR	APR	APR	ES
ES	ES	AP	APR	APR	APR	RMP	ES	ES
ES	AL	AP	APR	APR	APR	RMP	ES	ES
ES	ES	AP	APR	APR	APR	RMP	ES	ES
ES	ES	OA	APR	APR	APR	RMP	ES	ES
ES	ES	OA	OA	RMP	RMP	RMP	ES	ES
ES	BPT	BPT	BPT	BPT	BPT	BPT	ES	ES
	ES	ES						
	ES	ES	ES	ES	ES	ES	BD	ES

**Figura 2.21. Tercera alternativa de diseño de la planta**

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis se muestran en la Tabla 2.33

**Tabla 2.33. Métrica de distancia entre áreas para la tercera alternativa**

	OA	AP	APR	RMP	AL	BPT	ES	BD	TOTAL
OA	-	1*0	2*0	2*0	2*2	2*0	3*0	7*-1	4
AP		-	2*0	3*-1	1*0	2*-1	0*0	0*9	0
APR			-	4*0	1*2	4*1	2*0	4*-1	6
RMP				-	4*-1	2*0	2*0	3*-1	6
AL					-	3*-1	2*0	11*0	3
BPT						-	2*0	2*-1	4
ES							-	0*0	0
BD								-	9
								Total	32

Fuente: Elaboración propia

Con esta configuración se obtuvo un índice de contigüidad del 32% de distribución de planta.

Como resultado de esta metodología se observa que la mejor configuración para la distribución de la planta es la primera alternativa, ya que con su respectiva configuración de bloques se alcanzó el mayor porcentaje de contigüidad de área, siendo este 74%.

En el apéndice B se muestra el plano de la planta, el cual fue desarrollado en función de la alternativa 1. Este diseño fue realizado con el programa AutoCAD, y muestra cada una de las áreas definidas en el punto 2.4.1

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Sistema de producción

Considerando que se tiene una demanda estable de 500 unidades de barras de chocolate con nuez de macadamia diarias, el proceso productivo se llevará a cabo mediante un sistema TOC DBR (Tambor – Amortiguador – Cuerda.)

Previo a esta implementación, se identificaron las restricciones del sistema, las cuales se detallan a continuación

- ✓ Una sola línea de productos
- ✓ La velocidad del proceso depende de la capacidad de las maquinas
- ✓ Existe una máquina que va a marcar el ritmo de trabajo, se la conoce como cuello de botella
- ✓ Existen limitaciones en proveedores

Para la implementación se sigue los pasos que sugiere el sistema para programar la producción, los mismos se detallan a continuación:

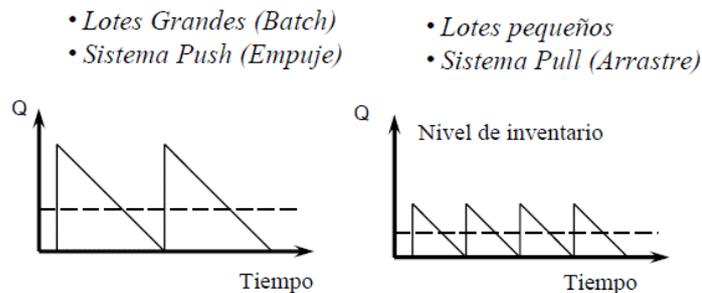
#### 1.-Identificar el cuello de botella:

Como se trata de una línea de producción corta, se logró encontrar fácilmente al cuello de botella, a partir de la tasa de salida y la utilización de la máquina. Dicha información fue obtenida del simulador Pro-model para cada una de las máquinas.

Se identificó la máquina de mezclado como el cuello de botella debido a que tiene mayor tiempo de producción en relación a las demás. Cabe recalcar que, en este caso, la restricción es de tiempo y no de capacidad.

## 2.-Explotar el cuello de botella:

Se recomienda reducir los tamaños de lotes para que su operación disminuya en el tiempo, entre menor sea la cantidad de mezclado su tiempo de proceso disminuirá proporcionalmente.



**Figura 3.1. Demanda nivelada**

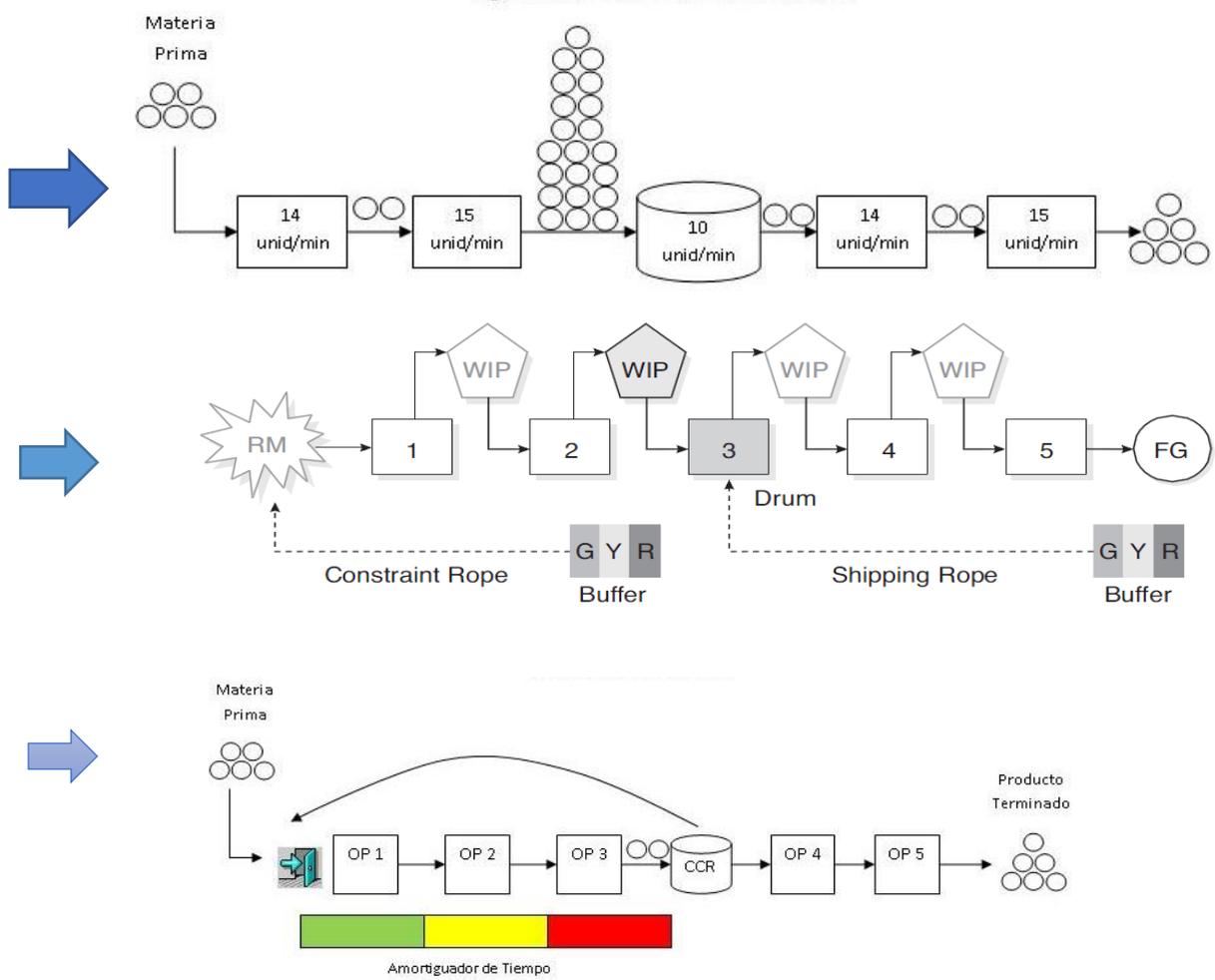
Fuente: Factory Physics – Mark Spearman

### 1. Elevar la capacidad:

Ejecutando el paso anterior, se podrá realizar las operaciones de manera continua lo que le daría un incremento de capacidad a la línea aumentando su throughput

### 2. Subordinar:

Toda la línea deberá trabajar de manera continua, pero subordinada al cuello de botella (mezcladora) por lo que se balanceará la línea, así no se generaran excesos de Wip en el piso de trabajo con excepción del cuello de botella, en el que se recomienda tener un wip de seguridad. Como herramienta adicional se implementará un sistema de amortiguador para reducir la probabilidad de fallar en fechas de entrega. La confiabilidad, es la prioridad competitiva para este sistema.



**Figura 3.2. DBR Systems**

Fuente: Factory Physics – Mark Spearman

### 3. Mejora continua:

Se debe evitar que la inercia se convierta en una restricción del sistema, siempre habrá algo que mejorar.

#### Datos de la Producción:

La capacidad de la planta está limitada por un CCR (recursos de capacidad limitada), identificado como el equipo que se encuentra en el primer lugar de la línea de producción, siendo este el molino mezclador, con una tasa de 180 kg/hr muy por debajo de la tasa de los demás equipos.

Con la ayuda de los simuladores flexSim y promodel se muestra la información relevante para la programación de la producción.

Tabla 3.1. Capacidad de la Planta

EQUIPO	CAPACIDAD	TASA DE SALIDA
Molino/Mezcladora	300 kg	180 kg/hr
Templadora	500 kg	300 kg/hr
Modelo	500 kg	300 kg/hr
Empacadora	300 U	230 u/min

Fuente: Elaboración propia

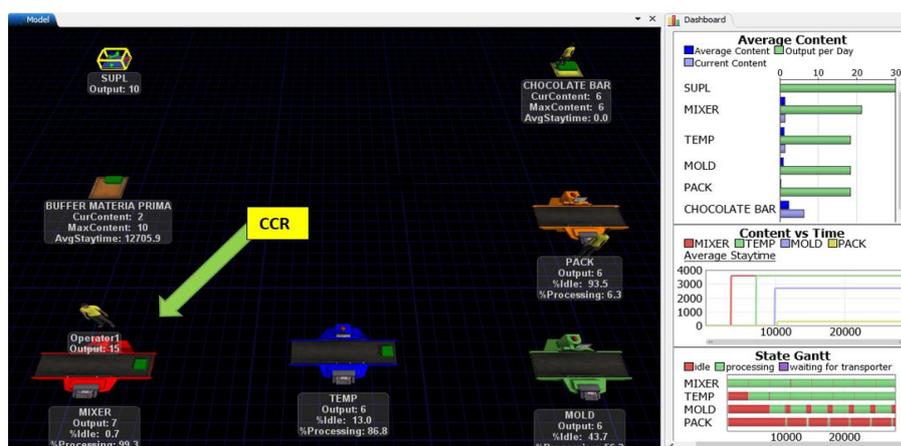


Figura 3.3. Identificación del cuello de botella

Fuente: Factory Physics – Mark Spearman

**Tabla 3.2. Requerimiento de materia prima**

<i>PRODUCTO</i>	Cantidad por unidad/ barra 100 gr	Cantidad para 250 unidades (kilos)
Licor de cacao	13,08	3270
Manteca de cacao	15,33	3832,5
Nuez de macadamia	20	5000
Azúcar	37,25	9312,5
Vainilla	0,06	15
Lecitina de soya	0,28	70
Leche en polvo	14	3500
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>25</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Programación de producción

**Tabla 3.3. Capacidad de la Planta**

PEDIDOS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Tamaño de contenedor (kg)	50	50	50	50
Número de contenedores	5	5	5	5
<b>CANTIDAD TOTAL (KG)</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>

Fuente: Elaboración propia

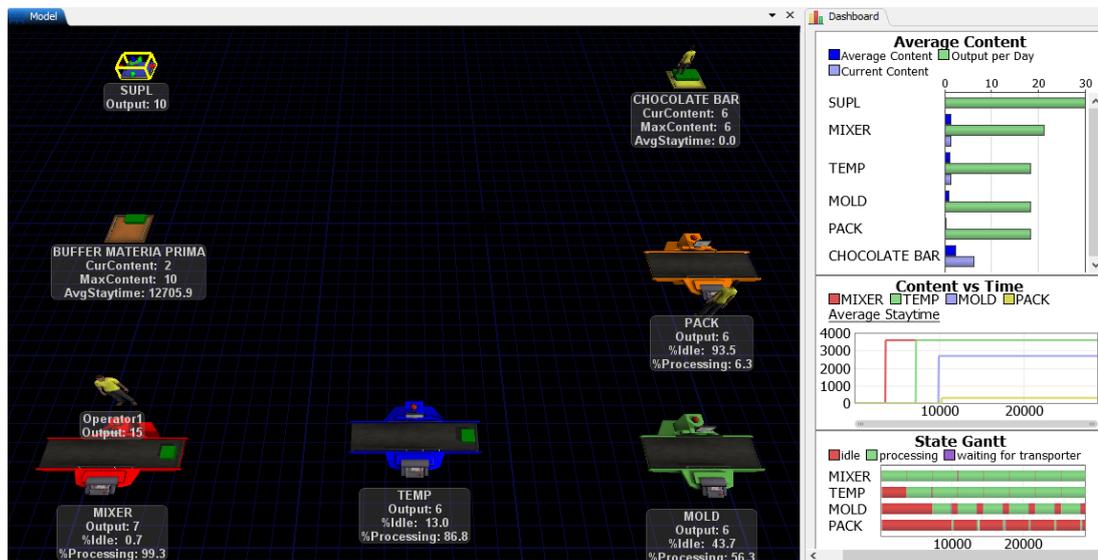


Figura 3.4. Simulación flexsin

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Análisis financiero

En este punto se evidencia la rentabilidad del proyecto en base a un estudio económico. Para ello, se parte de supuestos generales de incidencia en el análisis, los cuales se detallan a continuación.

- La empresa por su constitución (Sociedad) está sujeta al pago de los impuestos bajo el régimen tributario general, el cual se ajusta al pago de impuestos conforme los ingresos y egresos generados por su actividad económica. Dentro de este contexto se involucra: tasa de impuesto a las rentas proyectadas del 25% y el impuesto al valor agregado IVA del 12%.
- Se considera variaciones interanuales para la inflación del 3,4% para los siguientes 5 años.
- Las condiciones laborales permanecerán sin alteraciones durante los próximo 5 años.

- Los pagos a proveedores serán realizados a un plazo de créditos de 15 días.
- Los cobros de las ventas serán realizados a un plazo de crédito de 15 días.
- El P.V.P se mantendrá constante durante los próximos 5 años.
- Existirá un incremento del 0,4% en las ventas para los siguientes 4 años.

### **3.3.1 Cálculo del costo promedio ponderado de capital**

Para este proyecto se obtuvo un costo promedio ponderado de capital (WACC) de 11%, el cual se calculó a partir de dos factores:

- Retorno exigido por el accionista  $K_e$  calculado a partir del método CAPM, el cual fue de 18,97%.
- El costo de la deuda adquirida por la financiación.

Dentro de este contexto se desarrollará un análisis integral, tomando en consideración la inversión inicial, y los egresos e ingresos proyectados a 5 años, para esto se tomaron como indicadores de rentabilidad el TIR y el VAN, los cuales sustentarán la viabilidad del proyecto.

A continuaciones se muestran los puntos de mayor relevancia dentro del análisis financiero.

#### **3.3.1.1 Estrategia de precios**

Se toma como referencia el precio de venta para presentaciones de 100 gramos de los productos de chocolate con nuez de macadamia producidos por la compañía Hawaiian Host, el cual se estima en un P.V.P de \$ 5,99. Se precia para el primer año captar un 2,39% de la demanda de Hawaiian Host a través de la oferta de un producto de calidad a un menor precio, para esto se estimó un precio de venta para los minoristas de \$ 3,15. Lo generaría una rentabilidad de un 40% al comercializarlo al consumidor final a un P.V.P por una unidad en \$ 4,41. Los costos unitarios de producción se muestran a continuación en la Tabla 3.4.

**Tabla 3.4. Costo unitario de producción**

Ingredientes	Proporción (gramos)	\$ Costo
Nuez de Macadamia	20,00	\$ 0,3000
Licor de Cacao	13,08	\$ 0,0340
Manteca de Cacao	15,33	\$ 0,0612
Azúcar	37,25	\$ 0,0280
Lecitina de Soya	0,28	\$ 0,0111
Esencia de Vainilla	0,06	\$ 0,0124
Leche en polvo	14,00	\$ 0,0770
Empaque	1,00	\$ 0,5250
	Total	\$ 1,0487

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.2 Inversión inicial y fuentes de financiamiento

Para la puesta en marcha de la planta se necesita una inversión inicial de \$150.988,14 (Ver el detalle en el Apéndice C). Esta inversión inicial se financiará con capital propio de los accionistas y financiamiento externo, los detalles se muestran en la Tabla 3.5. El crédito representa el 77% de la inversión y se trabajará con la tasa de interés más baja del mercado 8%, suministrada por la entidad financiera CFN.

**Tabla 3.5. Costo unitario de producción**

INVERSION INICIAL	VALOR
INVERSIÓN FIJA (TOTAL)	\$ 68.434,50
ADECUACIONES DE INSTALACIONES	\$ 77.000,00
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 5.542,52
<b>INVERSIÓN INICIAL (TOTAL)</b>	<b>\$ 150.977,02</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.3 Estado de resultado integrales

Con la información recabada se desarrolló el estado de resultados integrales, del cual se observa que las utilidades netas son positivas para los 5 años. Los resultados se muestran a continuación en la Tabla 3.6

**Tabla 3.6. Estado de resultados integrales**

		<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
VENTAS		\$ 378.000,00	\$ 379.512,00	\$ 381.030,05	\$ 382.554,17	\$ 384.084,38
(-) Costo de Venta		\$ (172.800,00)	\$ (175.272,03)	\$ (180.260,42)	\$ (185.439,04)	\$ (185.439,04)
(=) Utilidad Bruta		\$ 205.200,00	\$ 204.239,97	\$ 200.769,63	\$ 197.115,13	\$ 198.645,34
(-) Gastos Administrativos		\$ (84.577,20)	\$ (60.577,20)	\$ (60.577,20)	\$ (60.577,20)	\$ (60.577,20)
(-) Gastos de Ventas		\$ (30.000,00)	\$ (30.084,00)	\$ (30.168,34)	\$ (30.253,01)	\$ (30.338,02)
(=) UTILIDAD OPERACIONAL		\$ 90.622,80	\$ 113.578,77	\$ 110.024,09	\$ 106.284,92	\$ 107.730,12
(-) Gastos Financieros		\$ (8.567,99)	\$ (6.936,96)	\$ (5.170,54)	\$ (3.257,52)	\$ (1.185,72)
(=) UAIT		\$ 82.054,81	\$ 106.641,81	\$ 104.853,55	\$ 103.027,40	\$ 106.544,41
(-) Participación Trabajadores	15%	\$ (12.308,22)	\$ (15.996,27)	\$ (15.728,03)	\$ (15.454,11)	\$ (15.981,66)
(-) Impuesto a la Renta	25%	\$ (17.436,65)	\$ (22.661,38)	\$ (22.281,38)	\$ (21.893,32)	\$ (22.640,69)
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>\$ 52.309,94</b>	<b>\$ 67.984,15</b>	<b>\$ 66.844,14</b>	<b>\$ 65.679,97</b>	<b>\$ 67.922,06</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.4 Cálculo del TIR y VAN

El proyecto empieza generando utilidades desde el primer año de operación, lo cual le permite cubrir con todas las obligaciones financieras y gastos operativos. Por lo que, se calcula la TIR y VAN del proyecto, para lo cual se obtuvieron valores de 21,20% y \$ 40.218,26 respectivamente. Los resultados se muestran en la Tabla 3.8.

Previo al cálculo de la TIR y VAN. Se determina el retorno deseado por el accionista, para ello, se utiliza el método CAPM. Se calcula a partir de la ecuación 3.1

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f) + R_p \quad (3.1)$$

$K_e$  : Tasa de rendimiento esperado por los accionista

$R_f$  : Tasa libre de riesgo

$R_p$  : Tasa de riesgo país

$R_m - R_f$  : Exceso de rentabilidad del portafolio del mercado

$\beta$  : Riesgo respecto al portafolio del mercado

**Tabla 3.7. Cálculo del WACC y CAPM**

CAPM	
Rf	4,12%
Rm-Rf	6,87%
Beta	1,24
Rp	6,33%
Ke	18,97%
WACC	
Kd	8%
Ke	19%
WACC	11%

Fuente: Elaboración propia

Como resultado, el WACC es de un 11%, porcentaje sobre el cual se calcular el VAN del proyecto. Así mismo se estima que tasa de retorno esperado por los accionistas es de 18,87%.

**Tabla 3.8. Cálculo de la TIR y VAN**

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	\$ (150.977,02)					
UAIT		\$ 82.054,81	\$ 106.641,81	\$ 104.853,55	\$ 103.027,40	\$ 106.544,41
Pago Part. Trab.		\$ (12.308,22)	\$ (12.308,22)	\$ (15.996,27)	\$ (15.728,03)	\$ (15.454,11)
Pago de IR		\$ (17.436,65)	\$ (17.436,65)	\$ (22.661,38)	\$ (22.281,38)	\$ (21.893,32)
<b>EFFECTIVO NETO</b>		<b>\$ 52.309,94</b>	<b>\$ 76.896,94</b>	<b>\$ 66.195,89</b>	<b>\$ 65.017,99</b>	<b>\$ 69.196,97</b>
(+) Deprec. Área Prod.		\$ 2.425,45	\$ 2.425,45	\$ 2.425,45	\$ 2.425,45	\$ 2.425,45
(+) Deprec. Área Adm.		\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00
(+) Amortizac. G. Pre-Operac.		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Ventas NO Cobradas		\$ (15.750,00)	\$ (15.813,00)	\$ (15.876,25)	\$ (15.939,76)	\$ (16.003,52)
(+) Cobros de Créditos		\$ -	\$ 15.750,00	\$ 15.813,00	\$ 15.876,25	\$ 15.939,76
(-) Costo Inventario NO vendido		\$ (14.205,57)	\$ (14.606,00)	\$ (15.021,70)	\$ (15.453,25)	\$ (15.453,25)
(+) Inventario vendido		\$ -	\$ 14.205,57	\$ 14.606,00	\$ 15.021,70	\$ 15.453,25
(+) Aporte Accionistas	\$ 35.000,00					
(+) Valor Residual de Act. Tang.						\$ 12.517,25
(+) Recuperación Cap. Trabajo						\$ 5.542,52
(+) Préstamo concedido		\$ (19.651,16)	\$ (21.282,20)	\$ (23.048,61)	\$ (24.961,63)	\$ (27.033,43)
<b>FLUJO NETO DEL PERIODO</b>	<b>\$ (115.977,02)</b>	<b>\$ 6.446,66</b>	<b>\$ 58.894,77</b>	<b>\$ 46.411,79</b>	<b>\$ 43.304,75</b>	<b>\$ 63.903,01</b>
<b>Saldo Periodo de Recuperación</b>	<b>\$ (115.977,02)</b>	<b>\$ (109.530,37)</b>	<b>\$ (50.635,60)</b>	<b>\$ (4.223,81)</b>	<b>\$ 39.080,94</b>	<b>\$ 102.983,94</b>

88

<b>TIR</b>	<b>21,20%</b>
<b>VAN</b>	<b>\$40.218,26</b>
<b>PayBack</b>	<b>3,18</b>

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se observa que la inversión se recupera a partir del 3 año. Con los respectivos valores de la TIR y el VAN se asevera que el proyecto es rentable. Además, al obtener un TIR mayor a la tasa de rendimiento esperado por los accionistas (18,97%), se puede concluir que el proyecto es de interés a cualquier inversionista puesto que, se está generando una tasa de retorno 2% mayor a lo esperado.

### 3.3.1.5 Punto de equilibrio

**Tabla 3.9. Punto de Equilibrio**

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	
Precio de Venta + Entrega	\$ 3,15
(-) Costo Variable	\$ 1,10
CONTRIBUCIÓN MARGINAL	\$ 2,05
Total Costos Fijos Mensuales	\$ 11.662,71
<b>Punto Equilibrio</b>	<b>5.677</b>
<b>Punto de Equilibrio Monetario</b>	<b>\$ 17.881,47</b>
<b>Porcentaje PE vs. Venta</b>	<b>56,77%</b>

Fuente: Elaboración propia

Se estima que el punto de equilibrio mensual es de 5.677 unidades, por lo que, la cantidad mínima a producir diariamente para que los ingresos sean iguales a los gastos es de 284 unidades.

### 3.3.1.6 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se identificaron variables de éxito de proyecto (Volumen de ventas, Precio y costo), las mismas que fueron modificadas, la finalidad de plantear tres escenarios: Pesimista, Normal y Optimista. En la Tabla 3.10 se muestran los resultados.

**Tabla 3.10. Análisis de sensibilidad**

Resumen del escenario				
		Valores actuales:	OPTIMISTA	PESIMISTA
<b>Celdas cambiantes:</b>				
<b>PRECIO</b>	\$	3,15	\$ 4,00	\$ 2,50
<b>COSTO</b>	\$	1,44	\$ 0,50	\$ 3,00
<b>VENTAS</b>		10000	20000	9000
<b>Celdas de resultado:</b>				
<b>TIR</b>		21,43%	134,53%	-40,13%
<b>VAN</b>		\$45.477,65	\$389.043,45	-\$278.624,54

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la rentabilidad del proyecto es sensible a las variables estipuladas, por lo que, en la medida, estas variables deben ser monitoreadas constantemente.

Cabe mencionar que el detalle completo del análisis financiero se muestra en el Apéndice C. Además, muestra la cantidad mínima de barras a producir a través del punto de equilibrio.

# CAPÍTULO 4

## 4. Conclusiones y recomendaciones

### 4.1 Conclusiones

A través de la información obtenida de los países, se determinó, que el mercado de E.E.U.U. es el más apropiado para la comercialización del producto, dado a las nuevas tendencias de los consumidores y al crecimiento de la demanda por el consumo de chocolate con nuez, que se estima en un 4% anual.

Dado los resultados obtenidos en el proyecto, se diseñó una planta productora de barras de chocolate con nuez de macadamia, que aprovecha el 30% de nuez que no puede ser comercializada en el mercado, Además, se desarrolló una línea de producción flexible cuyo volumen de producción se estima en 500 barras diarias para presentaciones de 100 gramos.

A través de la metodología Planeación Sistemática de la Distribución de la Planta (SPL), se determinó la configuración de planta con mayor índice de contigüidad (74% de contigüidad entre áreas) entre las alternativas propuestas, según el criterio de adyacencia.

Dentro del proceso productivo se utiliza mano de obra del sector, junto con tecnología nacional, reduciendo así el monto de inversión, lo que generó un aumento en los beneficios otorgados por el proyecto.

De acuerdo a los resultados obtenido en el análisis financiero el proyecto es rentable, puesto que se obtuvo un VAN de \$40.218,26 y una TIR de 21,20% con un tiempo de recuperación de la inversión de 3 años.

Con el análisis del punto de equilibrio se determinó la cantidad mínima de barras de chocolate con nuez de macadamia a producir, la cual se estima en 284 barras diarias, lo que demostraría que el proyecto es viable con una cantidad de producción de 500 barras diarias

## 4.2 Recomendaciones

Realizar un estudio de proveedores que contenga información como; precios, calidad del producto, capacidad de producción, modos de pago y demás información que sirva para establecer posibles nuevos proveedores, en caso de que la demanda de barras de chocolate con nuez de macadamia aumente y supere la capacidad actual de 500 barras diarias.

Se recomienda explorar el mercado local, ya que la venta del producto dentro del medio, reducirá considerablemente los costos por comercialización, generando mayores beneficios para los inversionistas.

El mercado internacional es un mercado muy competitivo, en la medida de esto se busca diseñar una estrategia de marketing acorde a las exigencias del mercado y así mejorar los resultados estimados.

El mantenimiento, control de maquinarias o equipos y asepsia, es un papel crucial a la hora de brindar un producto de calidad y garantía de la inocuidad del producto en cumplimiento con las regulaciones pertinentes. Por lo que, es preciso desarrollar un programa de procedimientos operacionales estandarizados de sanitización (POES).

Es de suma importancia monitoriar las tendencias del mercado, con la finalidad de responder a tiempo a determinados cambios en los gustos y preferencias del consumidor.

Realizar manuales de procedimientos, capacitaciones a los operarios en el manejo de los equipos y en BPM, para garantizar una operación eficiente dentro del proceso productivo.

Se recomienda la investigación y desarrollo de nuevos productos, dado que se tiene una línea de producción flexible y una capacidad de producción adicional del 40%, al procesar solamente 500 barras por día.

# BIBLIOGRAFÍA

Food and Agriculture Organization- FAO. (2003). *Fao.org*. Obtenido de fao.org: [www.fao.org/input/download/standards/67/CXS\\_087s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/67/CXS_087s.pdf)

Afoakwa, E. O. (2010). *Chocolate Science and Technology*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

Alcaráz, J. L. (2015). *Selección de proveedores usando el método moora*. Obtenido de <http://erevistas.uacj.mx>:  
<http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/282>

AMAT, J. M. (2007). *CONTROL DE GESTION: UNA PERSPECTIVA DE DIRECCION*. EDICIONES GESTION 2000.

Asociación Nacional de Café- ANACAFE. (Noviembre de 2011). *ANACAFE*. Obtenido de ANACAFE:  
[http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo\\_de\\_nuez\\_macadamia](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_nuez_macadamia)

Asociación Nacional de Exportadores de Cacao-Ecuador. (2009). *ANECACAO*. Obtenido de ANECACAO: <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/historia-del-cacao.html>

Asociación Nacional de Exportadores de cacao-Ecuador. (4 de Febrero de 2016). *ANECACAO*. Obtenido de ANECACAO:  
<http://www.anecacao.com/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html>

CÓDEX STAN 87-1981. (Diciembre de 2000). *Codex Alimentarius/normativa/codex/stan/87-1981*. Obtenido de [alimentosargentinos.gob.ar](http://alimentosargentinos.gob.ar):  
[http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex\\_Alimentarius/normativa/codex/stan/87-1981.PDF](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/87-1981.PDF)

Díaz, C. E. (Marzo de 2015). *Díaz-Carlos*. Obtenido de recursosbiblio: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/17/Diaz-Carlos.pdf>

El Comercio. (10 de Noviembre de 2016). *donaldtrump-efectos-ecuador-exportaciones-dolar*. Obtenido de [elcomercio.com](http://www.elcomercio.com): <http://www.elcomercio.com/actualidad/donaldtrump-efectos-ecuador-exportaciones-dolar.html>

Espinoza, S. F. (2010). *Los proyectos de inversión: Evaluación financiera*. Tecnológica de Costa Rica.

Export Entreprises SA. (Agosto de 2017). *analizar-mercados/chile/politica-y-economia*. Obtenido de [es.portal.santandertrade.com](https://es.portal.santandertrade.com): <https://es.portal.santandertrade.com/analizar-mercados/chile/politica-y-economia>

FDA. (2006). *GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/FoodDefense*. Obtenido de [fda.gov](https://www.fda.gov): <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/FoodDefense/ucm121288.htm>

FDA. (Octubre de 2009). *GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm247920*. Obtenido de [www.fda.gov](https://www.fda.gov): <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm247920.htm>

FDA. (2009). *ingredientspackaginglabeling/foodadditivesingredients/ucm091048*. Obtenido de [www.fda.gov](https://www.fda.gov): <https://www.fda.gov/food/ingredientspackaginglabeling/foodadditivesingredients/ucm091048.htm>

FDA. (Diciembre de 2010). *GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ucm238182*. Obtenido de [www.fda.gov](https://www.fda.gov): <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ucm238182.htm>

Foster, C. T. (2007). *Contabilidad de Costos: Un enfoque gerencial*. Pearson Educación.

Francisco Jiménez Boulanger, C. L. (2007). *Ingeniería económica: : Herramientas para la evaluación de proyectos de inversión*. Cartago, Costa Rica : Tecnológica de Costa Rica, 2007.

Instituto de Promoción de Exportación e Inversión. (4 de Octubre de 2016). *mercado-de-oportunidades*. Obtenido de [proecuador.gob.ec](http://www.proecuador.gob.ec): <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/la-union-europea-un-mercado-de-oportunidades/>

James A. Tompkins, J. A. (2010). *Facilities Planning*. John Wiley & Sons.

Lagla, W. D. (Diciembre de 2015). *bibdigital.epn.edu.ec*. Obtenido de [bibdigital.epn.edu.ec](http://bibdigital.epn.edu.ec): <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/12608>

Lara, G. A. (2006). *dspace.espol.edu.ec*. Obtenido de [dspace.espol.edu.ec](http://dspace.espol.edu.ec): <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4401/1/6921.pdf>

Lee J. Krajewski, L. P. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. Pearson Educación.

Martinez. (2006). *Agroindustria y competitividad: Estructura y dinámica* . Bogotá-Colombia.

ProEcuador. (2015). *CHOCOLATE\_ESTADOSUNIDOS*. Obtenido de [proecuador.gob.ec](http://www.proecuador.gob.ec): [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/PROEC\\_PPM2015\\_CHOCOLATE\\_ESTADOSUNIDOS.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/PROEC_PPM2015_CHOCOLATE_ESTADOSUNIDOS.pdf)

ProEcuador. (2015). *PROEC\_PPM2015\_CHOCOLATE\_ESTADOSUNIDOSII*. Obtenido de [proecuador.gob.ec](http://www.proecuador.gob.ec): [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/PROEC\\_PPM2015\\_CHOCOLATE\\_ESTADOSUNIDOSII.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/PROEC_PPM2015_CHOCOLATE_ESTADOSUNIDOSII.pdf)

ProEcuador. (2016). *CHOCOLATE\_URUGUAY*. Obtenido de [proecuador.gob.ec](http://www.proecuador.gob.ec): [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/PROEC\\_PPM2016\\_CHOCOLATE\\_URUGUAYI.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/PROEC_PPM2016_CHOCOLATE_URUGUAYI.pdf)

- ProEcuador. (2016). *CHOCOLATE\_URUGUAYII*. Obtenido de proecuador.gob.ec:  
[http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/PROEC\\_PPM2016\\_CHOCOLATE\\_URUGUAYII.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/PROEC_PPM2016_CHOCOLATE_URUGUAYII.pdf)
- ProEcuador. (31 de Mayo de 2017). *perfil-de-chocolate-amargo-y-semi-amargo-en-chile*. Obtenido de proecuador.gob.ec: <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/perfil-de-chocolate-amargo-y-semi-amargo-en-chile/>
- Promperú. (4 de Noviembre de 2010). *siicex.gob.pe*. Obtenido de siicex.gob.pe: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/capacitacion/92238281radECDBC.pdf>
- Renato Pesantes Román, R. R. (2015). *Desarrollo de barra de chocolate sin azúcares añadidos, proponiéndolos lineamientos de un sistema de inocuidad para su comercialización*.
- Schumacher, A. B. (2009). *Development and evaluation of a laboratory scale conch for chocolate production. International Journal of food Science and technology*.
- Secretaría de Gobernación. (11 de Julio de 2011). *notas*. Obtenido de setec.gob.mx: [http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Macroflujo\\_conceptual/pdfs/notas.pdf](http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Macroflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf)
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (22 de Enero de 2010). *www.normalizacion.gob.ec/*. Obtenido de *www.normalizacion.gob.ec/*: <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2248.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (4 de ENERO de 2013). *normalizacion.gob.ec*. Obtenido de *normalizacion.gob.ec*: <https://archive.org/details/ec.nte.0623.1988>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2013). *normalizacion.gob.ec*. Obtenido de *normalizacion.gob.ec*: [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS\\_2014/KCA/12092014/nte\\_inen\\_iso\\_7263extracto.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/KCA/12092014/nte_inen_iso_7263extracto.pdf)
- Tejero, J. J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. ESIC Editorial.

The Statistics Portal. (2016). *www.statista.com*. Obtenido de *www.statista.com*:  
<https://www.statista.com/statistics/238794/market-share-of-the-leading-chocolate-companies-in-the-us/>

Vanessa Paola Bonilla Avellán, M. D. (2009). *Diseño de una planta industrial para la formulación y procesamiento de chocolates especiales para personas con problemas de diabetes en la provincia de pichincha.*

# APÉNDICES

## APÉNDICE A

PRODUCTOS	COMPONENTES (%)						
	MANTECA DE CACAO	EXTRACTO SECO MAGRO DE CACAO	TOTAL DE EXTRACTO SECO DE CACAO	MATERIA GRASA DE LA LECHE	TOTAL DE EXTRACTO SECO MAGRO DE LA LECHE	ALMIDON/HARINA	AVELLANAS
<b>TIPOS DE CHOCOLATES (COMPOSICIÓN)</b>							
CHOCOLATE	≥ 18	≥ 14	≥ 35				
CHOCOLATE A LA TAZA	≥ 18	≥ 14	≥ 35			< 8	
CHOCOLATE DULCE/FAMILIAR	≥ 18	≥ 12	≥ 30				
CHOCOLATE FAMILIAR A LA TAZA	≥ 18	≥ 12	≥ 30			< 18	
CHOCOLATE DE COBERTURA	≥ 31	≥ 2,5	≥ 35				
CHOCOLATE CON LECHE		≥ 2,5	≥ 25	2,5 - 3,5	12,0 - 14,0		
CHOCOLATE CON LECHE FAMILIAR		≥ 2,5	≥ 25	≥ 5	≥ 20		
CHOCOLATE CON COBERTURA DE LECHE		≥ 2,5	≥ 25	≥ 3,5	≥ 14		
<b>OTROS PRODUCTOS DE CHOCOLATE</b>							
CHOCOLATE BALNCO	≥ 20			2,5 - 3,5	≥ 14		
CHOCOLATE GIANDUJA		≥ 8	≥ 32				≥ 32 ≤ 40
CHOCOLATE GIANDUJA CON LECHE		≥ 2,5	≥ 25	2,5 - 3,5	≥ 10		≥ 15 ≤ 40
<b>CHOCOLATE PARA MESA</b>							
CHOCOLATE PARA MESA	≥ 11	≥ 9	≥ 20				
CHOCOLATE SEMIAMARGO PARA MESA	≥ 15	≥ 14	≥ 30				
<b>TIPOS DE CHOCOLATE (FORMAS)</b>							
<b>CHOCOLATES EN GRANOS/COPOS/HOJUELAS</b>							
CHOCOLATES EN GRANOS/COPOS/HOJUELAS	≥ 12	≥ 14	≥ 32				
CHOCOLATE CON LECHE EN GRANOS/CHOCOLATE CON LECHE EN COPOS/HOJUELAS		≥ 2,5	≥ 20	≥ 3	≥ 12		

**Figura A.1 Tipos de chocolate y requisitos de composición**

Fuente: CODEX STAN 87-1981



## APÉNDICE C

ACTIVO NO CORRIENTE	Cantidad	Valor Unitario	VALOR TOTAL
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
Refinador CHO-103-ML-40	1	\$ 9.370,00	\$ 9.370,00
Templadora CHO-103-TEM	1	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00
Camara de congelación	1	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Empacadora SC 770	1	\$ 2.600,00	\$ 2.600,00
Mesa de trabajo	1	\$ 88,50	\$ 88,50
Grua manual	1	\$ 296,00	\$ 296,00
Guantes de latex (100 unidades)	5	\$ 10,00	\$ 50,00
Mandiles de producción	20	\$ 20,00	\$ 400,00
Mascarillas (50 unidades)	4	\$ 5,00	\$ 20,00
Gorros/Cofia (100 unidades)	4	\$ 30,00	\$ 120,00
Mesa metalica	2	\$ 500,00	\$ 1.000,00
Terreno	1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
Moldes	500	\$ 2,00	\$ 1.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 61.844,50</b>
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>			
Escritorio	5	\$ 120,00	\$ 600,00
Sillas ejecutivas	5	\$ 75,00	\$ 375,00
Sillas regulares	12	\$ 35,00	\$ 420,00
Pizarra	2	\$ 40,00	\$ 80,00
Mesas	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Archivadores	5	\$ 60,00	\$ 300,00
Basureros	10	\$ 2,50	\$ 25,00
Computadores Core I3	5	\$ 379,00	\$ 1.895,00
Teléfono KX-TS 520LX	5	\$ 24,00	\$ 120,00
Impresora Canon Mg 2510	5	\$ 65,00	\$ 325,00
Aire acondicionado	2	\$ 1.100,00	\$ 2.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 6.590,00</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN FIJA</b>			<b>\$ 68.434,50</b>

**Figura C.1 Detalle de la inversión inicial**

Fuente: Elaboración propia

INGRESO POR VENTA					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Vtas mensuales	10.000	10.040	10.080	10.120	10.161
Precio de Venta	\$ 3,15	\$ 3,15	\$ 3,15	\$ 3,15	\$ 3,15
Ingresos Mensuales	\$ 31.500,00	\$ 31.626,00	\$ 31.752,50	\$ 31.879,51	\$ 32.007,03
<b>INGRESOS ANUALES</b>	<b>\$ 378.000,00</b>	<b>\$ 379.512,00</b>	<b>\$ 381.030,05</b>	<b>\$ 382.554,17</b>	<b>\$ 384.084,38</b>

**Figura C.2 Ingreso por venta proyectadas**

Fuente: Elaboración propia

COSTO TOTAL MATERIALES DIRECTOS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Material Directo por unidad	\$ 1,05	\$ 1,09	\$ 1,12	\$ 1,16	\$ 1,20
Vtas mensuales	10.000,00	10.040,00	10.080,16	10.120,48	10.160,96
Costo Material Directo / Mes	\$ 10.500,00	\$ 10.900,43	\$ 11.316,13	\$ 11.747,68	\$ 11.747,68
<b>Costo Material Directo / Año</b>	<b>\$ 126.000,00</b>	<b>\$ 130.805,14</b>	<b>\$ 135.793,52</b>	<b>\$ 140.972,14</b>	<b>\$ 140.972,14</b>

**Figura C.3 Costo de materiales directos proyectados**

Fuente: Elaboración propia

COSTO UNITARIO					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo Materiales Directos / Año	\$ 126.000,00	\$ 130.805,14	\$ 135.793,52	\$ 140.972,14	\$ 140.972,14
Costo Mano de Obra Directa / Año	\$ 37.777,97	\$ 37.777,97	\$ 37.777,97	\$ 37.777,97	\$ 37.777,97
CIF ANUALES	\$ 6.688,93	\$ 6.688,93	\$ 6.688,93	\$ 6.688,93	\$ 6.688,93
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 170.466,90</b>	<b>\$ 175.272,03</b>	<b>\$ 180.260,42</b>	<b>\$ 185.439,04</b>	<b>\$ 185.439,04</b>
(/) Unidades Producidas al año	120.000	120.480	120.962	121.446	121.932
<b>Costo Unitario por barra</b>	<b>\$ 1,42</b>	<b>\$ 1,45</b>	<b>\$ 1,49</b>	<b>\$ 1,53</b>	<b>\$ 1,52</b>

**Figura C.4 Costo unitario proyectados**

Fuente: Elaboración propia

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos y Salarios / año	\$ 54.259,20	\$ 54.259,20	\$ 54.259,20	\$ 54.259,20	\$ 54.259,20
Serv. Básicos / año	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
Suministros al año	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Internet y Celular / año	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Permisos / año	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
Deprec. Área Adm. / año	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00
Gastos Pre-operacionales	\$ 24.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL GASTOS ADM.</b>	<b>\$ 84.577,20</b>	<b>\$ 60.577,20</b>	<b>\$ 60.577,20</b>	<b>\$ 60.577,20</b>	<b>\$ 60.577,20</b>

**Figura C.5 Gastos administrativos proyectados**

Fuente: Elaboración propia

GASTOS DE VENTAS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Transporte de producto / año	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
Gasto de exportación	\$ 21.000,00	\$ 21.084,00	\$ 21.168,34	\$ 21.253,01	\$ 21.338,02
Publicidad anual	\$ 7.200,00	\$ 7.200,00	\$ 7.200,00	\$ 7.200,00	\$ 7.200,00
<b>TOTAL G. VENTAS</b>	<b>\$ 30.000,00</b>	<b>\$ 30.084,00</b>	<b>\$ 30.168,34</b>	<b>\$ 30.253,01</b>	<b>\$ 30.338,02</b>

**Figura C.6 Gastos de ventas proyectados**

Fuente: Elaboración propia

CAPITAL DE TRABAJO		CICLO DE EFECTIVO	
	Año 1		
		Días de Adquisición y Producción	5
COSTO DE PROD.	\$ 170.466,90	Días de Venta	2
GASTOS ADM.	\$ 84.577,20	Días de Cobro	15
GASTOS VENTA	\$ 30.000,00	(-) Días de Pago	15
<b>CAO</b>	<b>\$ 285.044,10</b>	<b>CICLO EFECTIVO EN DÍAS</b>	<b>7</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 5.542,52</b>		

**Figura C.7 Cálculo del capital de trabajo**

Fuente: Elaboración propia

Condiciones del Crédito	
Valor del Préstamo	\$ 115.977,02
Periodos de pago	60
Tasa de interés	8%
Forma de capitalización	mensual a 5 años
<b>PAGO</b>	<b>\$ 2.351,82</b>

**Figura C.8 Condiciones de crédito**

Fuente: Elaboración propia

Años	Principal	Intereses
1er.	\$ 19.651,16	\$ 8.567,99
2do.	\$ 21.282,20	\$ 6.936,96
3er.	\$ 23.048,61	\$ 5.170,54
4to.	\$ 24.961,63	\$ 3.257,52
5to.	\$ 27.033,43	\$ 1.185,72
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 115.977,02</b>	<b>\$ 25.118,73</b>

**Figura C.9 Resumen del pago del crédito**

Fuente: Elaboración propia

No.	Principal	Intereses	Pago	Amort. Prést.
0			\$ 2.351,82	\$ 115.988,14
1	\$ 1.578,57	\$ 773,25	\$ 2.351,82	\$ 114.409,57
2	\$ 1.589,09	\$ 762,73	\$ 2.351,82	\$ 112.820,48
3	\$ 1.599,68	\$ 752,14	\$ 2.351,82	\$ 111.220,79
4	\$ 1.610,35	\$ 741,47	\$ 2.351,82	\$ 109.610,44
5	\$ 1.621,08	\$ 730,74	\$ 2.351,82	\$ 107.989,36
6	\$ 1.631,89	\$ 719,93	\$ 2.351,82	\$ 106.357,47
7	\$ 1.642,77	\$ 709,05	\$ 2.351,82	\$ 104.714,70
8	\$ 1.653,72	\$ 698,10	\$ 2.351,82	\$ 103.060,97
9	\$ 1.664,75	\$ 687,07	\$ 2.351,82	\$ 101.396,22
10	\$ 1.675,85	\$ 675,97	\$ 2.351,82	\$ 99.720,38
11	\$ 1.687,02	\$ 664,80	\$ 2.351,82	\$ 98.033,36
12	\$ 1.698,27	\$ 653,56	\$ 2.351,82	\$ 96.335,09
13	\$ 1.709,59	\$ 642,23	\$ 2.351,82	\$ 94.625,51
14	\$ 1.720,98	\$ 630,84	\$ 2.351,82	\$ 92.904,52
15	\$ 1.732,46	\$ 619,36	\$ 2.351,82	\$ 91.172,06
16	\$ 1.744,01	\$ 607,81	\$ 2.351,82	\$ 89.428,06
17	\$ 1.755,63	\$ 596,19	\$ 2.351,82	\$ 87.672,42
18	\$ 1.767,34	\$ 584,48	\$ 2.351,82	\$ 85.905,08
19	\$ 1.779,12	\$ 572,70	\$ 2.351,82	\$ 84.125,96
20	\$ 1.790,98	\$ 560,84	\$ 2.351,82	\$ 82.334,98
21	\$ 1.802,92	\$ 548,90	\$ 2.351,82	\$ 80.532,06
22	\$ 1.814,94	\$ 536,88	\$ 2.351,82	\$ 78.717,12
23	\$ 1.827,04	\$ 524,78	\$ 2.351,82	\$ 76.890,08
24	\$ 1.839,22	\$ 512,60	\$ 2.351,82	\$ 75.050,86
25	\$ 1.851,48	\$ 500,34	\$ 2.351,82	\$ 73.199,38
26	\$ 1.863,83	\$ 488,00	\$ 2.351,82	\$ 71.335,55
27	\$ 1.876,25	\$ 475,57	\$ 2.351,82	\$ 69.459,30
28	\$ 1.888,76	\$ 463,06	\$ 2.351,82	\$ 67.570,54
29	\$ 1.901,35	\$ 450,47	\$ 2.351,82	\$ 65.669,19
30	\$ 1.914,03	\$ 437,79	\$ 2.351,82	\$ 63.755,16
31	\$ 1.926,79	\$ 425,03	\$ 2.351,82	\$ 61.828,38
32	\$ 1.939,63	\$ 412,19	\$ 2.351,82	\$ 59.888,75
33	\$ 1.952,56	\$ 399,26	\$ 2.351,82	\$ 57.936,18
34	\$ 1.965,58	\$ 386,24	\$ 2.351,82	\$ 55.970,60
35	\$ 1.978,68	\$ 373,14	\$ 2.351,82	\$ 53.991,92
36	\$ 1.991,88	\$ 359,95	\$ 2.351,82	\$ 52.000,04
37	\$ 2.005,15	\$ 346,67	\$ 2.351,82	\$ 49.994,89
38	\$ 2.018,52	\$ 333,30	\$ 2.351,82	\$ 47.976,37
39	\$ 2.031,98	\$ 319,84	\$ 2.351,82	\$ 45.944,39
40	\$ 2.045,53	\$ 306,30	\$ 2.351,82	\$ 43.898,86
41	\$ 2.059,16	\$ 292,66	\$ 2.351,82	\$ 41.839,70
42	\$ 2.072,89	\$ 278,93	\$ 2.351,82	\$ 39.766,81
43	\$ 2.086,71	\$ 265,11	\$ 2.351,82	\$ 37.680,10
44	\$ 2.100,62	\$ 251,20	\$ 2.351,82	\$ 35.579,48
45	\$ 2.114,62	\$ 237,20	\$ 2.351,82	\$ 33.464,86
46	\$ 2.128,72	\$ 223,10	\$ 2.351,82	\$ 31.336,14
47	\$ 2.142,91	\$ 208,91	\$ 2.351,82	\$ 29.193,22
48	\$ 2.157,20	\$ 194,62	\$ 2.351,82	\$ 27.036,02
49	\$ 2.171,58	\$ 180,24	\$ 2.351,82	\$ 24.864,44
50	\$ 2.186,06	\$ 165,76	\$ 2.351,82	\$ 22.678,38
51	\$ 2.200,63	\$ 151,19	\$ 2.351,82	\$ 20.477,75
52	\$ 2.215,30	\$ 136,52	\$ 2.351,82	\$ 18.262,45
53	\$ 2.230,07	\$ 121,75	\$ 2.351,82	\$ 16.032,38
54	\$ 2.244,94	\$ 106,88	\$ 2.351,82	\$ 13.787,44
55	\$ 2.259,90	\$ 91,92	\$ 2.351,82	\$ 11.527,53
56	\$ 2.274,97	\$ 76,85	\$ 2.351,82	\$ 9.252,56
57	\$ 2.290,14	\$ 61,68	\$ 2.351,82	\$ 6.962,43
58	\$ 2.305,40	\$ 46,42	\$ 2.351,82	\$ 4.657,02
59	\$ 2.320,77	\$ 31,05	\$ 2.351,82	\$ 2.336,25
60	\$ 2.336,25	\$ 15,57	\$ 2.351,82	\$ 0,00

**Figura C.10 Detalle del pago del crédito**

Fuente: Elaboración propia

ESTADOS DE RESULTADOS INTEGRALES PROYECTADOS						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VENTAS		\$ 378.000,00	\$ 379.512,00	\$ 381.030,05	\$ 382.554,17	\$ 384.084,38
(-) Costo de Venta		\$ (172.800,00)	\$ (175.272,03)	\$ (180.260,42)	\$ (185.439,04)	\$ (185.439,04)
(=) Utilidad Bruta		\$ 205.200,00	\$ 204.239,97	\$ 200.769,63	\$ 197.115,13	\$ 198.645,34
(-) Gastos Administrativos		\$ (84.577,20)	\$ (60.577,20)	\$ (60.577,20)	\$ (60.577,20)	\$ (60.577,20)
(-) Gastos de Ventas		\$ (30.000,00)	\$ (30.084,00)	\$ (30.168,34)	\$ (30.253,01)	\$ (30.338,02)
(=) UTILIDAD OPERACIONAL		\$ 90.622,80	\$ 113.578,77	\$ 110.024,09	\$ 106.284,92	\$ 107.730,12
(-) Gastos Financieros		\$ (8.567,99)	\$ (6.936,96)	\$ (5.170,54)	\$ (3.257,52)	\$ (1.185,72)
(=) UAIT		\$ 82.054,81	\$ 106.641,81	\$ 104.853,55	\$ 103.027,40	\$ 106.544,41
(-) Participación Trabajadores	15%	\$ (12.308,22)	\$ (15.996,27)	\$ (15.728,03)	\$ (15.454,11)	\$ (15.981,66)
(-) Impuesto a la Renta	25%	\$ (17.436,65)	\$ (22.661,38)	\$ (22.281,38)	\$ (21.893,32)	\$ (22.640,69)
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>\$ 52.309,94</b>	<b>\$ 67.984,15</b>	<b>\$ 66.844,14</b>	<b>\$ 65.679,97</b>	<b>\$ 67.922,06</b>

Figura C.11 Estado de resultados integrales proyectado

Fuente: Elaboración propia

ESTADOS DE SITUACIÓN FINANCIERA PROYECTADOS						
	BG Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>ACTIVOS</b>						
<b>A. CORRIENTE</b>						
Efectivo	\$ 82.542,52	\$ 122.477,50	\$ 185.115,72	\$ 235.270,95	\$ 282.319,15	\$ 331.905,84
Cuentas por Cobrar	\$ -	\$ 15.750,00	\$ 15.813,00	\$ 15.876,25	\$ 15.939,76	\$ 16.003,52
Inventario	\$ -	\$ 14.205,57	\$ 14.606,00	\$ 15.021,70	\$ 15.453,25	\$ 15.453,25
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>\$ 82.542,52</b>	<b>\$ 152.433,07</b>	<b>\$ 215.534,72</b>	<b>\$ 266.168,91</b>	<b>\$ 313.712,16</b>	<b>\$ 363.362,60</b>
<b>A. NO CORRIENTE</b>						
Refinador CHO-103-ML-40	\$ 9.370,00	\$ 9.370,00	\$ 9.370,00	\$ 9.370,00	\$ 9.370,00	\$ 9.370,00
Templadora CHO-103-TEM	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00	\$ 5.900,00
Camara de congelación	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Empacadora SC 770	\$ 2.600,00	\$ 2.600,00	\$ 2.600,00	\$ 2.600,00	\$ 2.600,00	\$ 2.600,00
Mesa de trabajo	\$ 88,50	\$ 88,50	\$ 88,50	\$ 88,50	\$ 88,50	\$ 88,50
Grúa manual	\$ 296,00	\$ 296,00	\$ 296,00	\$ 296,00	\$ 296,00	\$ 296,00
Guantes de latex (100 unidades)	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00
Mandiles de producción	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
Mascarillas (50 unidades)	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00
Gorros/Cofia (100 unidades)	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00
Mesa metálica	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
Moldes	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
(-) Deprec. Acum. Área Prod.	\$ -	\$ (2.425,45)	\$ (4.850,90)	\$ (7.276,35)	\$ (9.701,80)	\$ (12.127,25)
Escritorio	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00
Sillas ejecutivas	\$ 375,00	\$ 375,00	\$ 375,00	\$ 375,00	\$ 375,00	\$ 375,00
Sillas regulares	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00	\$ 420,00
Pizarra	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00
Mesas	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00	\$ 250,00
Archivadores	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 300,00
Basureros	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00
Computadores Core I3	\$ 1.895,00	\$ 1.895,00	\$ 1.895,00	\$ 1.895,00	\$ 1.895,00	\$ 1.895,00
Teléfono KX-TS 520LX	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00	\$ 120,00
Impresora Canon Mg 2510	\$ 325,00	\$ 325,00	\$ 325,00	\$ 325,00	\$ 325,00	\$ 325,00
(-) Deprec. Acum. Área Adm.	\$ -	\$ (1.318,00)	\$ (2.636,00)	\$ (3.954,00)	\$ (5.272,00)	\$ (6.590,00)
<b>Total Activo NO Corriente</b>	<b>\$ 31.234,50</b>	<b>\$ 27.491,05</b>	<b>\$ 23.747,60</b>	<b>\$ 20.004,15</b>	<b>\$ 16.260,70</b>	<b>\$ 12.517,25</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>\$ 113.777,02</b>	<b>\$ 179.924,12</b>	<b>\$ 239.282,32</b>	<b>\$ 286.173,06</b>	<b>\$ 329.972,86</b>	<b>\$ 375.879,85</b>

Figura C.12 Estado de situación financiera proyectados

Fuente: Elaboración propia

PASIVOS							
PASIVO CORRIENTE							
Porción Corriente de la Deuda	\$ 19.651,16	\$ 21.282,20	\$ 23.048,61	\$ 24.961,63	\$ 27.033,43	\$ -	
Particip. De Trab. Por Pagar	\$ -	\$ 12.308,22	\$ 15.996,27	\$ 15.728,03	\$ 15.454,11	\$ 15.981,66	
Imp. A la Renta por Pagar	\$ -	\$ 17.436,65	\$ 22.661,38	\$ 22.281,38	\$ 21.893,32	\$ 22.640,69	
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>\$ 19.651,16</b>	<b>\$ 51.027,06</b>	<b>\$ 61.706,26</b>	<b>\$ 62.971,04</b>	<b>\$ 64.380,86</b>	<b>\$ 38.622,35</b>	
PASIVO NO CORRIENTE							
Deuda a Largo Plazo	\$ 96.325,87	\$ 75.043,67	\$ 51.995,06	\$ 27.033,43	\$ -	\$ -	
<b>Total Pasivo NO Corriente</b>	<b>\$ 96.325,87</b>	<b>\$ 75.043,67</b>	<b>\$ 51.995,06</b>	<b>\$ 27.033,43</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	
<b>Total PASIVO</b>	<b>\$ 115.977,02</b>	<b>\$ 126.070,73</b>	<b>\$ 113.701,33</b>	<b>\$ 90.004,47</b>	<b>\$ 64.380,86</b>	<b>\$ 38.622,35</b>	
PATRIMONIO							
Capital	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00	
Utilidad Retenidas	\$ -	\$ 52.309,94	\$ 120.294,09	\$ 187.138,23	\$ 252.818,20	\$ 320.740,26	
<b>Total PATRIMONIO</b>	<b>\$ 35.000,00</b>	<b>\$ 87.309,94</b>	<b>\$ 155.294,09</b>	<b>\$ 222.138,23</b>	<b>\$ 287.818,20</b>	<b>\$ 355.740,26</b>	
<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>\$ 150.977,02</b>	<b>\$ 213.380,67</b>	<b>\$ 268.995,42</b>	<b>\$ 312.142,71</b>	<b>\$ 352.199,06</b>	<b>\$ 394.362,60</b>	

**Figura C.12.1 Estado de situación financiera proyectados**

Fuente: Elaboración propia

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INVERSIÓN FIJA*	\$ (68.434,50)					
UAIT		\$ 82.054,81	\$ 106.641,81	\$ 104.853,55	\$ 103.027,40	\$ 106.544,41
Pago Part. Trab.		\$ -	\$ (12.308,22)	\$ (15.996,27)	\$ (15.728,03)	\$ (15.454,11)
Pago de IR		\$ -	\$ (17.436,65)	\$ (22.661,38)	\$ (22.281,38)	\$ (21.893,32)
<b>EFFECTIVO NETO</b>		<b>\$ 82.054,81</b>	<b>\$ 76.896,94</b>	<b>\$ 66.195,89</b>	<b>\$ 65.017,99</b>	<b>\$ 69.196,97</b>
(+) Deprec. Área Prod.		\$ 2.425,45	\$ 2.425,45	\$ 2.425,45	\$ 2.425,45	\$ 2.425,45
(+) Deprec. Área Adm.		\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00	\$ 1.318,00
(+) Amortizac. G. Pre-Operac.		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Ventas NO Cobradas		\$ (15.750,00)	\$ (15.813,00)	\$ (15.876,25)	\$ (15.939,76)	\$ (16.003,52)
(+) Cobros de Créditos		\$ -	\$ 15.750,00	\$ 15.813,00	\$ 15.876,25	\$ 15.939,76
(-) Costo Inventario NO vendido		\$ (14.205,57)	\$ (14.606,00)	\$ (15.021,70)	\$ (15.453,25)	\$ (15.453,25)
(+) Inventario vendido		\$ -	\$ 14.205,57	\$ 14.606,00	\$ 15.021,70	\$ 15.453,25
(+) Aporte Accionistas	\$ 35.000,00					
(+) Préstamo concedido	\$ 115.977,02	\$ (19.651,16)	\$ (21.282,20)	\$ (23.048,61)	\$ (24.961,63)	\$ (27.033,43)
<b>FLUJO NETO DEL PERIODO</b>	<b>\$ 82.542,52</b>	<b>\$ 36.191,52</b>	<b>\$ 58.894,77</b>	<b>\$ 46.411,79</b>	<b>\$ 43.304,75</b>	<b>\$ 45.843,23</b>
(+) Saldo Inicial (+) Depreciación	\$ -	\$ 86.285,97	\$ 126.220,95	\$ 188.859,17	\$ 239.014,40	\$ 286.062,60
<b>(=) FLUJO ACUMULADO</b>	<b>\$ 82.542,52</b>	<b>\$ 122.477,50</b>	<b>\$ 185.115,72</b>	<b>\$ 235.270,95</b>	<b>\$ 282.319,15</b>	<b>\$ 331.905,84</b>

**Figura C.13 Flujo de caja proyectado**

Fuente: Elaboración propia

	\$ 45.477,65	PRECIO						
		\$ 2,90	\$ 3,40	\$ 3,90	\$ 4,40	\$ 4,90	\$ 5,40	\$ 5,90
Costo	\$ 1,52	(41.235,88)	120.516,98	282.269,84	444.022,69	605.775,55	767.528,41	929.281,27
	\$ 1,55	(43.424,79)	118.328,07	280.080,92	441.833,78	603.586,64	765.339,50	927.092,35
	\$ 1,65	(50.721,17)	111.031,69	272.784,55	434.537,40	596.290,26	758.043,12	919.795,98
	\$ 1,84	(64.584,28)	97.168,57	258.921,43	420.674,29	582.427,15	744.180,00	905.932,86
	\$ 2,02	(77.717,76)	84.035,10	245.787,95	407.540,81	569.293,67	731.046,53	892.799,39
	\$ 2,20	(90.851,24)	70.901,62	232.654,48	394.407,33	556.160,19	717.913,05	879.665,91
	\$ 2,38	(103.984,72)	57.768,14	219.521,00	381.273,86	543.026,71	704.779,57	866.532,43
	\$ 2,56	(117.118,20)	44.634,66	206.387,52	368.140,38	529.893,24	691.646,09	853.398,95
	\$ 2,74	(130.251,67)	31.501,18	193.254,04	355.006,90	516.759,76	678.512,62	840.265,47
\$ 2,92	(143.385,15)	18.367,71	180.120,57	341.873,42	503.626,28	665.379,14	827.132,00	

**Figura C.14 Análisis de sensibilidad del VAN a costos y precios variables**

Fuente: Elaboración propia