



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

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE VIRGEN DERIVADO DE LA NUEZ DE
MACADAMIA**

Juan Alejandro Bautista Gallardo

Asesorado por el Ing. Osmar Bernal Godínez Velásquez

Guatemala, marzo de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE VIRGEN DERIVADO DE LA NUEZ DE
MACADAMIA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JUAN ALEJANDRO BAUTISTA GALLARDO
ASESORADO POR EL ING. OSMAR BERNAL GODÍNEZ VELÁSQUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE VIRGEN DERIVADO DE LA NUEZ DE MACADAMIA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 26 de julio de 2017.

Juan Alejandro Bautista Gallardo

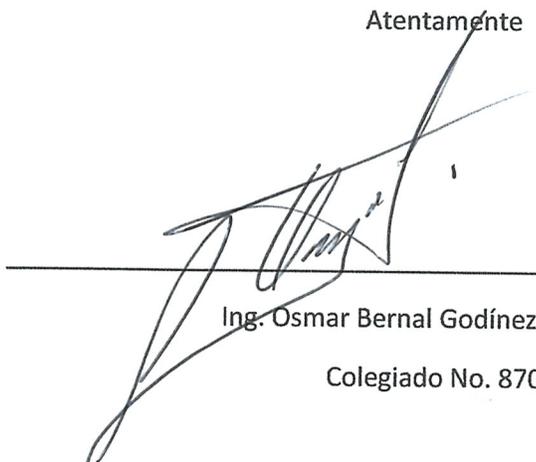
Guatemala, octubre de 2019

Ing., César Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Urquizú

Yo Osmar Bernal Godínez Velásquez, Ingeniero Industrial con colegiado activo No. 8701, le dirijo la presente para informarle que he leído el trabajo de graduación titulado "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE VIRGEN DERIVADO DE LA NUEZ DE MACADAMIA" presentado por el estudiante de Ingeniería Industrial Juan Alejandro Bautista Gallardo, con número de carnet 2012-13125 y código único de identificación 2325761060101, por lo tanto, lo apruebo.

Atentamente



Ing. Osmar Bernal Godínez Velásquez

Colegiado No. 8701



REF.REV.EMI.011.020

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE VIRGEN DERIVADO DE LA NUEZ DE MACADAMIA**, presentado por el estudiante universitario **Juan Alejandro Bautista Gallardo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Victor Hugo Garcia Roque', written over a circular stamp.

Ing. Victor Hugo Garcia Roque
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2020.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

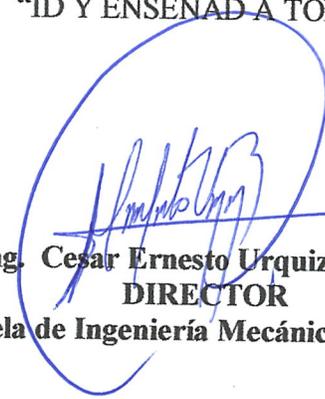


FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.039.020

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE VIRGEN DERIVADO DE LA NUEZ DE MACADAMIA**, presentado por el estudiante universitario **Juan Alejandro Bautista Gallardo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2020.

/mgp



DTG. 122.2020

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACEITE VIRGEN DERIVADO DE LA NUEZ DE MACADAMIA**, presentado por el estudiante universitario: **Juan Alejandro Bautista Gallardo**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, marzo de 2020

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por su grande amor y misericordia hacia mi vida, sin Él nada sería posible.
Mis padres	Juan Domingo Bautista Godínez y Rosa María Gallardo Arellano de Bautista.
Mis hermanos	Pablo José Bautista Gallardo y Ana Raquel Bautista Gallardo.
Familiares	Familia Bautista y familia Gallardo.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por permitirme alcanzar esta meta.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por darme la oportunidad de formarme como profesional.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionarme los conocimientos y las herramientas necesarias.
Mis padres	Por todo el apoyo incondicional durante toda mi carrera.
Mis hermanos	Por sus consejos y su apoyo en mi carrera.
Mis compañeros de estudio	Por toda la ayuda brindada hacia mi persona.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Reseña histórica de la empresa	1
1.1.1. Historia de la empresa	1
1.1.1.1. Visión.....	2
1.1.1.2. Misión	2
1.1.1.3. Objetivos.....	2
1.1.2. Organización interna.....	3
1.1.2.1. Administración	3
1.1.2.2. Logística	3
1.1.2.3. Aseguramiento de calidad	3
1.1.2.4. Recursos humanos.....	4
1.1.2.5. Producción.....	4
1.2. Descripción de la planta de alimentos	4
1.3. Descripción de las materias primas utilizadas	5
1.3.1. Descripción del proceso de fabricación	5
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Aceite de macadamia	7

2.1.1.	Generalidades	7
2.1.2.	Países competidores	8
2.1.3.	Países importadores	8
2.1.4.	Aceites esenciales.....	8
2.1.5.	Composición de las grasas y aceites	8
2.1.6.	Importancia de los ácidos grasos polinsaturados.....	9
2.1.6.1.	Ácidos grasos polinsaturados.....	9
2.1.6.2.	Familia omega 3 y omega 6	9
2.1.6.2.1.	Omega 3	10
2.1.6.2.2.	Omega 6	10
2.1.6.2.3.	Relación omega 3 y omega 6	10
2.2.	Extracción de aceite de nueces	11
3.	ESTUDIO DE MERCADO.....	13
3.1.	Definición del producto.....	13
3.1.1.	Características	13
3.1.2.	Forma de uso	13
3.1.3.	Ventajas	14
3.1.4.	Productos sustitutos	15
3.2.	Análisis de la oferta y demanda	15
3.2.1.	Análisis de demanda	15
3.2.1.1.	Demanda histórica	16
3.2.1.2.	Demanda actual	17
3.2.1.3.	Métodos para proyectar la demanda futura	22
3.2.2.	Análisis de la oferta	23
3.2.2.1.	Competencia actual.....	24
3.2.2.2.	Proyección futura de competencia	24

	3.2.2.3.	Precio de la competencia	25
	3.2.3.	Precio del producto.....	25
	3.2.4.	Comercialización del producto.....	25
	3.2.5.	Captación de nuevos clientes.....	26
	3.2.6.	Canales de distribución	27
4.		ESTUDIO TÉCNICO DE INGENIERÍA.....	29
4.1.		Localización.....	29
	4.1.1.	Caracterización del área.....	30
4.2.		Ingeniería del proyecto	30
	4.2.1.	Diseños y especificaciones técnicas.....	31
	4.2.2.	Descripción de maquinaria necesaria.....	31
		4.2.2.1. Maquinaria existente.....	31
	4.2.3.	Herramientas y equipo complementario	34
4.3.		Descripción de materia prima	35
4.4.		Otros insumos necesarios	37
4.5.		Operación y mantenimiento.....	37
4.6.		Proceso de producción.....	38
	4.6.1.	Diagrama de operaciones del proceso	38
	4.6.2.	Diagrama de flujo del proceso	41
	4.6.3.	Diagrama de recorrido del proceso.....	44
4.7.		Envase, empaque y embalaje del producto.....	45
4.8.		Control de calidad.....	47
	4.8.1.	Control de los parámetros de calidad del producto.....	47
	4.8.2.	Inspección del empaque.....	49
4.9.		Mano de obra requerida	49

5.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO, LEGAL	51
5.1.	Aspectos administrativos.....	51
5.1.1.	Constitución legal	51
5.1.2.	Creación de manuales de normas y procedimientos	51
5.1.3.	Selección del personal (perfil)	52
5.1.4.	Selección de proveedores	52
5.1.5.	Organigrama de jerarquización	52
5.1.6.	Tecnología administrativa.....	53
5.1.7.	Sistemas de control.....	54
5.2.	Aspectos legales	54
5.2.1.	Permisos viales y sanitarios para el transporte del producto.....	54
5.2.2.	Embalaje de seguridad exigido	55
5.2.3.	Compra de marcas	55
5.2.4.	Licencias o patentes.....	55
5.2.5.	Pagos de aranceles y permisos para la importación.....	55
5.2.6.	Implementación de la seguridad industrial	56
5.2.7.	Leyes que regulan la contratación de personal sindicalizado y de confianza.....	56
5.2.8.	Prestaciones sociales a los trabajadores	56
5.2.9.	Leyes sobre seguridad industrial mínimas y obligaciones patronales en caso de accidentes	57
6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	59
6.1.	Evaluación ambiental inicial (EAI)	59
6.1.1.	Emisiones.....	66
6.1.1.1.	Gases.....	66

	6.1.1.2.	Partículas.....	66
	6.1.1.3.	Ruido	67
	6.1.1.4.	Olores	67
	6.1.2.	Desechos sólidos.....	67
	6.1.2.1.	Utilización de subproductos	68
	6.1.3.	Desechos líquidos	68
	6.1.4.	Demanda y consumo de energía.....	68
	6.1.5.	Salud de los consumidores.....	69
	6.2.	Medidas de mitigación	69
7.		ESTUDIO ECONÓMICO	71
	7.1.	Egresos	71
	7.1.1.	Costo de inversión	71
		7.1.1.1. Costos de mitigación ambiental y de riesgo	72
	7.1.2.	Costo de administración	72
	7.1.3.	Costo de operación.....	73
		7.1.3.1. Materia prima.....	73
		7.1.3.2. Otros insumos.....	74
		7.1.3.3. Mano de obra.....	77
		7.1.3.3.1. Mano de obra directa....	77
		7.1.3.3.2. Mano de obra indirecta.....	78
	7.1.4.	Costo de mantenimiento.....	79
	7.1.5.	Costo total.....	81
	7.2.	Depreciaciones.....	82
	7.3.	Ingresos.....	83
	7.3.1.	Beneficios generados por la venta del bien o servicio	83

7.3.2.	Valor de recuperación de activos fijos (valor de rescate)	83
7.4.	Punto de equilibrio.....	84
8.	ESTUDIO FINANCIERO	87
8.1.	Flujo de caja.....	87
8.2.	Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR)	89
8.3.	Métodos de evaluación	90
8.3.1.	Valor Presente Neto (VPN)	91
8.3.2.	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	92
8.3.3.	Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)	92
8.3.4.	Razón beneficio/costo (B/C).....	93
8.4.	Análisis de resultados	94
8.5.	Análisis de sensibilidad	95
8.6.	Razones financieras.....	97
	CONCLUSIONES.....	101
	RECOMENDACIONES	103
	BIBLIOGRAFÍA.....	105
	APÉNDICE	109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Cuestionario	18
2.	Pregunta 1	19
3.	Pregunta 2.....	19
4.	Pregunta 3.....	20
5.	Pregunta 4.....	20
6.	Pregunta 5.....	21
7.	Pregunta 6.....	21
8.	Localización del producto	30
9.	Prensa hidráulica	32
10.	Horno de banda	33
11.	Bomba de paletas desequilibrada	33
12.	Filtro convencional Culligan	34
13.	Tipo de Kernel utilizado para la extracción.....	36
14.	Kernel después de hornear	37
15.	Diagrama de operaciones	39
16.	Diagrama de operaciones	40
17.	Diagrama de flujo	41
18.	Diagrama de flujo	43
19.	Diagrama de recorrido.....	44
20.	Envase y empaque.....	46
21.	Aceite de macadamia.....	48
22.	Organigrama de jerarquía	53
23.	Evaluación ambiental	60

24.	Punto de equilibrio	85
25.	Gráfica de flujo de caja	89

TABLAS

I.	Respuestas a la encuesta presentada	22
II.	Materia prima	35
III.	Costos de inversión inicial	72
IV.	Costos administrativos	73
V.	Costo de insumos adicionales	77
VI.	Sueldo de los empleados.....	78
VII.	Mano de obra directa	79
VIII.	Mano de obra indirecta	79
IX.	Costo anual total	81
X.	Deprecaciones	82
XI.	Flujo de caja	88
XII.	Resultados de análisis de rentabilidad económica	94
XIII.	Flujo de caja (Análisis de sensibilidad)	95

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
EIA	Estudio ambiental inicial
HACCP	El análisis de peligros y puntos críticos de control
PVC	Policloruro de vinilo
VPN	Valor presente neto
TIR	Tasa interna de retorno
CAUE	Costo anual uniforme equivalente
B/C	Beneficio costo

GLOSARIO

Aceite virgen	Aceite que su nivel de acidez está entre 0,8 % y 2 %.
Ácido graso monoinsaturado	Es un tipo de grasa alimentaria. Es una de las grasas saludables, junto con las grasas poliinsaturadas.
Ácido palmoleico	El ácido palmitoleico, o también conocido como ácido hexadecanónico, se trata de un ácido graso monoinsaturado de cadena larga; este se encuentra comúnmente en productos de origen animal vegetal.
Índice de peróxidos	es una estimación del contenido de sustancias que oxidan el ioduro potásico y se expresa en términos de miliequivalentes de oxígeno activo por kg de grasa.
Índice de refracción	Es una medida para saber cuánto se reduce la velocidad de la luz (o de otras ondas tales como ondas acústicas) dentro del medio.
Inocuidad	Garantía para que el producto no representa ningún riesgo a la salud del consumidor.

Kernel	Fruto dentro de la nuez de macadamia, redondo, ligeramente achatado, de un tamaño ligeramente superior al de las avellanas y de color crema.
MAGA	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Nivel de acidez	Indica el contenido en ácidos libres; el cual es usado como un parámetro de calidad en los alimentos.
Omega 3	Ácido graso poliinsaturado que se encuentra en el sistema nervioso, así como en la retina. Su consumo regular favorece la circulación sanguínea, contribuye a regular la hipertensión arterial, reduce los triglicéridos y trabaja como mecanismo antitrombótico, para prevenir la aterosclerosis.

RESUMEN

El propósito primordial del presente trabajo de graduación es determinar la factibilidad de producir y comercializar aceite virgen de macadamia para una empresa de alimentos en Guatemala.

Con este fin, en el estudio de mercado se describen las características del producto, las formas de uso, las ventajas y productos sustitutos; también, se analiza la oferta y demanda del producto mediante encuestas realizadas a potenciales clientes, de las cuales se pueden hacer conjeturas acerca de la aceptación del producto y el precio del mercado.

En el estudio técnico se analizan todos los aspectos para llevar a cabo la ingeniería del proceso de elaboración del producto, el análisis de la maquinaria necesaria y existente, la descripción de la materia prima, la descripción de cada uno de los procesos de producción, el envase, empaque y embalaje. De igual forma, se exponen todos los elementos, parámetros y estándares de calidad del producto.

En la parte administrativa se analizan los elementos relacionados a la organización de la empresa en su recurso humano; presenta elementos como: organigrama, descripción de puestos existentes, proveedores, manuales y normas de procedimientos. También, leyes, normas y permisos para el transporte del producto.

En el estudio de impacto ambiental se identifican los impactos ambientales que produce el proyecto en su entorno, así como la demanda de

energía necesaria para la operación y las principales medidas para reducir al mínimo un impacto ambiental negativo.

Por último, en el estudio económico y financiero se determinan los costos principales en los que se incurrirá, así como los ingresos proyectados. Una vez conocidos cada uno de estos datos se someten a una evaluación mediante los métodos que se encargan de analizar el valor del dinero respecto al tiempo y se analizan los datos obtenidos con el propósito de determinar la viabilidad económica del proyecto.

OBJETIVOS

General

Elaborar un estudio de factibilidad para la producción y comercialización de aceite virgen derivado de la nuez de macadamia para la empresa Alimentos Selectos S.A.

Específicos

1. Estudiar la oferta y demanda de aceite de macadamia virgen en el mercado local.
2. Determinar los procesos, la maquinaria, la materia prima, las instalaciones y el personal requerido para producir y comercializar el producto.
3. Establecer todos los aspectos administrativos y legales necesarios para producir y comercializar el producto.
4. Determinar el impacto ambiental que ocasionaría la producción del aceite para establecer medidas de seguridad y medidas de mitigación.
5. Determinar la viabilidad y rentabilidad de la propuesta de inversión mediante un análisis económico financiero.

INTRODUCCIÓN

La nuez de macadamia es originaria de Australia, el fruto proviene de un nogal que mide entre 8 y 12 metros de altura. La nuez es reconocida internacionalmente como la reina de las nueces debido a su delicado sabor y a su gran valor nutritivo, lo que la ubica en el mercado de los productos gourmet. Es muy utilizada en cocina, sobre todo en repostería; el sector cosmético es también un importante demandante de este fruto por su contenido y calidad de los aceites.

El aceite de macadamia es extremadamente fino, fluido y ligero, ideal para uso cosmético, porque aporta los elementos nutritivos necesarios para conservar la piel luminosa y sana; es un producto fino que penetra en la piel con facilidad dándole brillo, suavidad y una textura sedosa. Este se obtiene del prensado en frío del fruto crudo de la nuez de macadamia.

El presente trabajo de investigación pretende realizar un estudio para determinar la factibilidad de producir y comercializar aceite virgen derivado de la nuez de macadamia para la empresa Alimentos Selectos S.A.

1. GENERALIDADES

1.1. Reseña histórica de la empresa

La creación de una reseña histórica u hoja informativa se suele utilizar para dar a conocer superficialmente el exterior de una empresa, para conocer el sector en el que se desarrolla: el origen de su creación, los objetivos que la impulsaron a crearse, los productos y servicios que ofrece, los avances y cambios que ha experimentado a lo largo del tiempo, también, los retos y desafíos que se ha trazado.

1.1.1. Historia de la empresa

Empresa guatemalteca que se caracteriza por comercializar productos de alta calidad. Su giro de negocio es el procesamiento y la comercialización de productos alimenticios por medio de diferentes marcas.

En la industria de macadamia, es el segundo productor, procesador y exportador más grande de Guatemala, y el tercero en Latinoamérica.

Cuenta con una certificación orgánica para la planta de procesamiento, convirtiéndola en la primera y única empresa procesadora de macadamia orgánica en la región¹.

¹ Nutrimarketgt. *Aceite de macadamia extra virgen*. <https://www.nutrimarketgt.com/tienda/nutri-foods/aceite-de-macadamia-extra-virgen-800-ml-marca-terrae-100-natural/>.

1.1.1.1. Visión

“Ser una empresa de alimentos que por medio de su personal calificado y alta tecnología seamos preferidos a nivel mundial por nuestra calidad, innovación y servicio”².

1.1.1.2. Misión

“Somos una empresa exportadora en crecimiento que busca la excelencia en el procesamiento y comercialización de productos de la nuez de macadamia”³.

1.1.1.3. Objetivos

- Controlar y asegurar la calidad de los productos elaborados analizando y aplicando la normatividad nacional e internacional vigente para ofrecer productos de óptima calidad.
- Posicionarse como la empresa líder de Guatemala en procesamiento y exportación de macadamia.
- Posicionar todos nuestros productos a nivel internacional.

² Alimentos Selectos. *Misión y visión*. <http://www.alimentos-selectos.com/es/mission.htm>.

³ *Ibíd.*

1.1.2. Organización interna

La empresa para su correcto funcionamiento y organización, se encuentra dividida en departamentos, los cuales cumplen una función específica. Estos departamentos son:

1.1.2.1. Administración

“Su principal función es el control general de la empresa, velando porque cada una de las actividades que se realicen sea de beneficio para la misma”⁴.

1.1.2.2. Logística

“Se encarga de planificar, controlar, administrar y realizar todas las operaciones relacionadas a importaciones de materia prima, planificación de inventarios, determinación y compra de materiales de empaque, nivel mínimo de existencias tanto de materias primas como de producto terminado”⁵.

1.1.2.3. Aseguramiento de calidad

El departamento de control de calidad está integrado por un grupo de personas altamente calificado que constantemente se está capacitando; su principal responsabilidad consiste en velar por el cumplimiento de los estándares de calidad para los clientes y de inocuidad en la cadena de valor, desde la compra de la materia prima, hasta su procesamiento y distribución.

En este departamento se realizan análisis microbiológicos y fisicoquímicos a todos los lotes de materia prima que se procesan diariamente, asimismo, se ha implementado el sistema de cuarentena previo al despacho a los clientes, período en el cual el producto permanece bajo observación para garantizar su cumplimiento con todas las especificaciones que el cliente demanda.

⁴ HERNÁNDEZ, José. *Estudio de factibilidad de una línea de producción de chicle con relleno líquido*. p. 3.

⁵ *Ibíd.*

Todos los métodos están soportados en los manuales AOAC, Codex Alimentarius, Reglamentos Técnicos Centroamericanos RTCA, entre otros. Se trabaja con laboratorios acreditados a nivel internacional para realizar inter comparaciones con nuestros resultados, y así garantizar la inocuidad de los productos.⁶

1.1.2.4. Recursos humanos

“Las principales funciones de este departamento son reclutar, seleccionar, contratar y capacitar al personal. Así como también crear programas de inducción, de prestaciones para el trabajador y diseñar e implementar programas de seguridad e higiene industrial en la empresa”⁷.

1.1.2.5. Producción

“Es el encargado de administrar la planta de producción, tanto el personal, materiales, producto final y maquinaria. Este se encarga de realizar el plan de producción mensual junto con el departamento administrativo. En síntesis, se encarga de organizar todos los recursos y actividades a fin de cumplir con el plan de producción previamente establecido”⁸.

1.2. Descripción de la planta de alimentos

“La empresa tiene su planta de procesamiento de macadamia en la ciudad de Guatemala, en donde están ubicadas las oficinas centrales. La planta ha sido renovada y ampliada a partir del año 2011, por la necesidad de incrementar su capacidad productiva debido a la alta demanda internacional que existe sobre la nuez de macadamia”⁹.

⁶ Alimentos Selectos. *Calidad*. <http://www.alimentos-selectos.com/es/mission.htm>.

⁷ HERNÁNDEZ, José. *Estudio de factibilidad de una línea de producción de chicle con relleno líquido*. p. 5.

⁸ *Ibíd.*

⁹ Alimentos Selectos. *Calidad*. <http://www.alimentos-selectos.com/es/mission.htm>.

1.3. Descripción de las materias primas utilizadas

La materia prima proviene de fincas que se encuentran ubicadas en Quetzaltenango, con una extensión territorial de más de 50 caballerías. En estas se siembran diversidad de productos agrícolas; macadamia, café, hule, banano, cardamomo, bambú, jícama, entre otros.

Con relación a proveedores de materia prima la empresa cuenta con un grupo selecto de 40 a 50 fincas proveedoras de macadamia situadas en la región central y occidente del país. Cada uno de los proveedores es considerado un socio comercial y base fundamental de la compañía; enlaza excelentes relaciones comerciales y de confianza mutua.

1.3.1. Descripción del proceso de fabricación

- Pelado

Una vez recolectada y acopiada la nuez de macadamia en el beneficio de nuestra finca, se le retira mecánicamente la cáscara superficial, misma que es utilizada posteriormente como combustible y abono orgánico.
- Secado

Las nueces de macadamia son secadas y llevadas a una humedad adecuada para su posterior procesamiento.
- Quebrado

Consiste en el rompimiento de la concha de la macadamia, la cual se encuentra justo debajo de la cáscara superficial.
- Selección

En esta etapa se selecciona la nuez que no cumple con requisitos de calidad físicos, tales como defectos de color, insecto o moho, los cuales son propios de este tipo de nuez, por medio de seleccionadoras electrónicas.

- Empaque

La nuez de macadamia es empacada al vacío previo “flushing” de nitrógeno en bolsas de polipropileno, bilaminadas y metalizadas, con lo cual se protege el producto de la oxidación y deterioro, garantizando un tiempo de vida de 18 meses a temperatura ambiente y hasta 4 años si se almacena refrigerado.¹⁰

¹⁰ Alimentos Selectos. *Materias primas*. <http://www.alimentos-selectos.com/es/mission.htm>.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Aceite de macadamia

El aceite virgen de macadamia se obtiene del prensado en frío del fruto crudo de la nuez de macadamia. Posee coloración amarilla clara (casi transparente) con sabor suave y agradable. El aceite de macadamia es el único aceite vegetal que contiene gran cantidad de ácido palmitoléico (O.P.A.), un ácido graso monoinsaturado responsable del metabolismo de los lípidos. La composición del aceite de macadamia es especialmente rica en ácidos oleicos, linoleico, vitamina E y esterol (Avenasterol) que le otorgan propiedades muy suavizantes y calmantes.¹¹

2.1.1. Generalidades

Históricamente se relata que desde antes de la llegada de los europeos a Australia, los aborígenes se congregaban en las lomas del llamado Great Diving Range (Queensland) para alimentarse de la semilla de árboles siempre verdes, que llamaban kindal kindal. Más tarde, en 1850, botánicos ingleses caracterizaron las dos principales variedades de macadamia: *Macadamia integrifolia* y *Macadamia tetraphylla*. El nombre de esta nuez, originaria de Australia, honra al científico prominente de la época, Dr. John McAdam.

Entre las nueces, la macadamia se distingue por su bajo contenido de grasa saturada y sodio. La variedad *integrifolia* está compuesta de un 80 % de aceite y 4 % de azúcar, mientras que la variedad *tetraphylla* contiene entre el 65 % y 75 % de aceite y 6 a 8 % de azúcar.

Según los resultados de un estudio realizado en Estados Unidos en 1993, esta nuez tiene un contenido naturalmente bajo en grasa saturada, sobre el 80 % de su contenido corresponde a grasa monoinsaturada, llamada la "buena grasa". Este nivel supera el 75 % presente en el aceite de oliva. Se ha demostrado que la buena grasa disminuye el colesterol en la sangre, con un posible efecto limpiador en las arterias, lo que reduce el riesgo de enfermedades del corazón.¹²

¹¹ Esenciales. *Aceites naturales*. <https://www.essenciales.com/aceites-naturales/aceite-vegetal-macadamia.html>.

¹² BARREDA, Miguel. *Caracterización del aceite de nuez de macadamia (Macadamia tetraphylla y macadamia integrifolia) producido en forma artesanal en el municipio de San Miguel Dueñas del departamento de Sacatepéquez, para establecer sus parámetros de calidad*. p. 1.

2.1.2. Países competidores

“Esta nuez, originaria de Australia, fue introducida en Hawaii en 1881 con propósitos ornamentales y de reforestación, iniciándose la moderna e importante industria de macadamia en las islas. Existe producción en África del Sur, Centro y Sudamérica”¹³.

2.1.3. Países importadores

“Los principales países consumidores de nuez de macadamia en el mundo, en orden de importancia, son: Alemania, Estados Unidos y Japón”¹⁴.

2.1.4. Aceites esenciales

Los aceites esenciales se denominan así porque contienen la esencia (olor o sabor) de las plantas. Algunos de ellos son derivados de los isoprenos y tienen propiedades de hidrocarburos. Entre los aceites esenciales más comunes están: eugenol (aceite de clavo), isoeugenol (aceite de nuez moscada), anetol (aceite de anís), vainillina (aceite de vainilla), timol (aceite de menta y tomillo), safrol (aceite de safran), entre otros¹⁵.

2.1.5. Composición de las grasas y aceites

Los bioquímicos han definido a los lípidos como biomoléculas insolubles en agua, y solubles en disolventes orgánicos de polaridad baja, como éter y cloroformo.

Las grasas son los constituyentes principales de las células almacenadoras de energía, en animales y plantas, y constituyen una de las reservas alimenticias importantes del organismo. Se pueden extraer estas grasas de las células animales y vegetales (las grasas líquidas se describen como aceites), por

¹³ BARREDA, Miguel. *Caracterización del aceite de nuez de macadamia (Macadamia tetraphylla y macadamia integrifolia) producido en forma artesanal en el municipio de San Miguel Dueñas del departamento de Sacatepéquez, para establecer sus parámetros de calidad.* p. 4.

¹⁴ *Ibíd.* p. 7.

¹⁵ *Ibíd.* p. 8.

diferentes procesos obteniéndose así aceite de maíz, de coco, de semilla de algodón, de palma; sebo, grasa de tocino y mantequilla.¹⁶

2.1.6. Importancia de los ácidos grasos polinsaturados

Durante los últimos 30 años se han realizado diversos estudios acerca del metabolismo y función de los ácidos grasos polinsaturados, concluyendo que son de gran importancia para el desarrollo y crecimiento normal del ser humano y obteniendo evidencias del papel que tienen en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades como son las cardiovasculares, hipertensión, diabetes, cáncer, y otros desordenes inflamatorios y auto inmunes.¹⁷

2.1.6.1. Ácidos grasos polinsaturados

Los aceites y grasas están compuestos de ácidos grasos, los cuales pueden ser: saturados, monoinsaturados y polinsaturados.

Los ácidos grasos saturados son no indispensables, esto significa que el organismo puede sintetizarlos, sin embargo, los ácidos grasos monoinsaturados y polinsaturados son indispensables, por lo que deben obtenerse de la alimentación.

Los ácidos grasos polinsaturados: linoleico (familia omega 6) y ácido alfa-linolénico (familia omega 3) se encuentran principalmente en productos vegetales y frutos secos, mientras que el ácido docosahexaénico (DHA) y eicosapentaenoico (EPA) se encuentran en la mayoría de los aceites de pescados.¹⁸

2.1.6.2. Familia omega 3 y omega 6

La familia de los omega 3 corresponde a los ácidos grasos polinsaturados, el cuerpo humano a partir del ácido graso alfa-linolénico (ALA) y de enzimas específicas, puede alargar la molécula y formar DHA y el EPA, compuestos importantísimos para el buen funcionamiento del organismo.

Los ácidos omega 3 y omega 6 son esenciales para la salud y sus funciones se resumen a continuación¹⁹.

¹⁶ BARREDA, Miguel. *Caracterización del aceite de nuez de macadamia (Macadamia tetraphylla y macadamia integrifolia) producido en forma artesanal en el municipio de San Miguel Dueñas del departamento de Sacatepéquez, para establecer sus parámetros de calidad.* p. 8.

¹⁷ *Ibíd.* p. 10.

¹⁸ *Ibíd.* p. 10..

¹⁹ *Ibíd.* p. 11.

2.1.6.2.1. Omega 3

- “Forman parte de la estructura de las neuronas, cerebro, retina y nervios periféricos.
- Componentes de las membranas celulares.
- Forman eicosanoides que contraponen la función de los omega 6.
- Evita la formación de trombos y riesgos de infartos.”²⁰

2.1.6.2.2. Omega 6

- “Función plaquetaria e inmune.
- Mantiene la integridad del cabello y nervios.
- Interviene en procesos de coagulación y de inflamación por medio de la síntesis de eicosanoides.
- Mantiene suave y flexible a la piel.
- Favorecen la respuesta inmunológica.”²¹

2.1.6.2.3. Relación omega 3 y omega 6

“La recomendación de la OMS de esta relación (omega 6: omega 3) es de 4-10:1; aunque algunos argumentan que debe disminuirse hasta 2-3:1. También se ha visto que a una mayor relación omega 6: omega 3, (por arriba de 10:1) la probabilidad de problemas cardiovasculares y prevalecía en diabetes tipo 2 aumenta”²².

²⁰ BARREDA, Miguel. *Caracterización del aceite de nuez de macadamia (Macadamia tetraphylla y macadamia integrifolia) producido en forma artesanal en el municipio de San Miguel Dueñas del departamento de Sacatepéquez, para establecer sus parámetros de calidad.* p. 11.

²¹ *Ibíd.* p. 11.

²² *Ibíd.* p. 12.

2.2. Extracción de aceite de nueces

Las operaciones a que se someten las nueces para obtener el aceite son:

- Prensado: la operación más importante en la extracción del aceite de nueces. La proporción de aceite extraído varía con la presión a que se someta y de la manera en que esta se aplique.
- Clarificación: separa del aceite extraído de la prensa, impurezas como: polvo o sustancias sólidas extrañas. Se realiza con agua dando lavados y decantando varias veces. Este proceso se facilita lavando con agua caliente, pues el calor aumenta la fluidez del aceite y le permite subir a la superficie con facilidad.
- Purificación: consiste en separar del aceite las impurezas que quedaron después de la clarificación y que no se pueden separar por lavados, puesto que su densidad es casi igual que la del aceite y se encuentran en suspensión.²³

²³ BARREDA, Miguel. *Caracterización del aceite de nuez de macadamia (Macadamia tetraphylla y macadamia integrifolia) producido en forma artesanal en el municipio de San Miguel Dueñas del departamento de Sacatepéquez, para establecer sus parámetros de calidad.* p. 15.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Definición del producto

El aceite virgen de macadamia se obtiene del prensado en frío del fruto crudo de la nuez de macadamia mediante una prensa hidráulica. Posee coloración amarilla clara o dorada, con olor a nuez. El aceite de macadamia es el único aceite vegetal que contiene gran cantidad de ácido palmitoléico (O.P.A.), un ácido graso monoinsaturado responsable del metabolismo de los lípidos. “La composición del aceite de macadamia es especialmente rica en ácidos oleicos, linoleico, vitamina E y esteroides (Avenasterol) que le otorgan propiedades muy suavizantes y calmantes”²⁴.

3.1.1. Características

El producto a comercializar consistirá en aceite virgen de macadamia grado industrial, procesado en las instalaciones de la empresa en estudio, compactado dentro de canecas plásticas oscuras (para evitar enranciamiento por acción de la luz ultra violeta) con capacidad de 20 litros para la venta como materia prima.

3.1.2. Forma de uso

El aceite virgen de macadamia de grado industrial se comercializará como materia prima para su refinación o alteración físico-química e irá destinado para

²⁴ Vegaffinity. *Aceite de nuez de macadamia: beneficios e información nutricional*. <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/aceite-de-nuez-de-macadamia-beneficios-informacion-nutricional--f1144>.

todas aquellas empresas que se dedican al procesamiento y venta de aceites naturales; luego de este proceso el aceite debido a sus propiedades es ideal para los siguientes usos:

- **Aceite cosmético:** el aceite de nuez de macadamia tiene la característica de no dejar huella al ser aplicado en la piel y que es absorbido rápidamente por ella, por lo que al ser aplicado directamente produce una sensación de frescura e hidratación, debido a que posee el más alto porcentaje del ácido palmitoleico del reino vegetal. Además, puede aplicarse en cabellos maltratados o resecos y en el lapso de un mes, el cabello ha recobrado su brillo y manejo. Se utiliza como desmaquillante, ya que, además de quitar el maquillaje, hidrata la piel. También, se utiliza en el tratamiento de estrías, provocadas por el embarazo o por cambios de peso.
- **Aceite para aromaterapia:** el aceite se puede usar para ser adicionado al agua de tinas y jacuzzis, debido a que a mayores temperaturas su olor se acentúa.
- **Aceite para masajes:** por su olor agradable y viscosidad es adecuado para masajes corporales.

3.1.3. Ventajas

El producto como tal está listo para ser refinado o alterado física y químicamente para el uso industrial, que beneficia así al cliente debido a que evitará el costo del proceso que conlleva la extracción y filtrado del aceite virgen de macadamia. Algunas otras ventajas que se pueden mencionar son:

- El producto cumple con los requisitos de calidad Gustav Hees (última actualización 21-02-2012).
- La nuez empleada para producir el aceite es nuez fresca producida en territorio guatemalteco.

3.1.4. Productos sustitutos

“Se comprende por productos sustitutos aquellos bienes que compiten en el mismo mercado, o bien productos que satisfacen la misma necesidad.

En el caso particular en estudio, productos sustitutos son aquellos con la misma capacidad oleica”²⁵.

3.2. Análisis de la oferta y demanda

El mercado puede definirse como el escenario (físico o virtual) donde los ofertantes y demandantes de un determinado tipo de bien o servicio entran en una estrecha relación comercial a fin de realizar transacciones comerciales.

3.2.1. Análisis de demanda

La demanda se define como “la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado”²⁶.

²⁵ LÓPEZ LÓPEZ, Ángel Daniel. *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de pods de café*. p. 29.

²⁶ Blogspot. *Formulación y evaluación de proyectos*. <https://proyectos-ittla.blogspot.com/2011/06/33-analisis-de-la-demanda.html>.

Actualmente, se vive en una era donde el cuidado personal es indispensable para el diario vivir; las mujeres ya no son las únicas que toman especial atención en su apariencia física, sino que ahora los hombres se han hecho presentes en esta actividad; por ello muchas empresas han apostado por este mercado y han invertido grandes cantidades de dinero para innovar estos productos; los aceites naturales son la raíz de los distintos productos existentes, para la piel y para el cabello.

Guatemala tiene un gran potencial para producir y comercializar aceites naturales de todo tipo debido a que “posee una gran riqueza en climas y regiones favorables para el cultivo de todo tipo de plantas y árboles. Uno de sus más grandes cultivos es la nuez de macadamia puesto que Guatemala es el 5º productor de nuez de macadamia en el mundo, después de Australia, Sudáfrica, Hawaii y Malawi, siendo la región suroccidente la más fuerte en este cultivo”.²⁷

La empresa en estudio tiene una gran capacidad para producir y procesar la nuez de macadamia debido que dispone de fincas propias que están ubicadas en territorio guatemalteco específicamente en El Palmar, Quetzaltenango, con una extensión territorial de más de 50 caballerías. Dado que se dispone con la materia prima suficiente para producir y comercializar el aceite, muy demandado actualmente el proyecto.

3.2.1.1. Demanda histórica

La macamia es un fruto relativamente moderno si se compara con otros frutos existentes. Es de origen australiano y fue descubierto en el siglo 20 por Allan Cunningham y nombrado por el botánico Ferdinand von Mueller como macadamia en honor a su amigo y colega fallecido Dr. John Macadam.

²⁷ Alimentos Selectos. <http://www.alimentos-selectos.com/es/>.

Años posteriores se descubrió que la nuez de macadamia contenía una gran cantidad de aceite, el cual poseía propiedades beneficiosas para la salud, la higiene y el cuidado del cuerpo humano. La demanda por el aceite de macadamia comenzaría a partir de estos descubrimientos; sin embargo, esta sería muy escasa ya que pocos países tenían acceso a esta y el costo de producción era excelso por lo cual los precios de venta eran sumamente y elevados limitaban así el mercado de aceite de macdamia.

Con el transcurso de los años, la demanda mejoraría notoriamente debido al aumento de productores, la mejora de canales de distribución, la disminución del costo de producción, el aumento de tecnología, entre otros.

3.2.1.2. Demanda actual

Para conocer la demanda actual se realizó una encuesta de los potenciales compradores de aceite crudo de macadamia; el tamaño de la muestra es relativamente pequeño (constituida por 10 potenciales compradores) a fin de contar con un estudio 100 % confiable.

A continuación, se presenta el cuestionario presentado a los potenciales clientes con el propósito de analizar la aceptación que el aceite podría tener, así como los beneficios que podría presentar en comparación con los ya existentes.

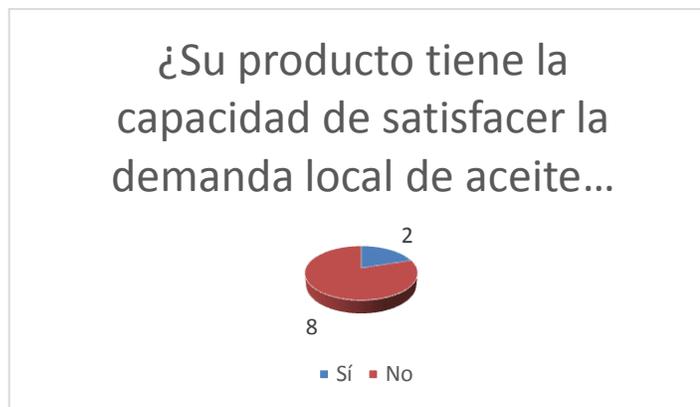
Figura 1. **Cuestionario**

<p>1. ¿Su producto tiene la capacidad de satisfacer la demanda local de aceite de macadamia?</p> <p>A. Sí_____ B. No_____</p> <p>2. En temporadas de baja cosecha, ¿suele quedarse sin materia prima?</p> <p>A. Sí_____ B. No_____</p> <p>3. ¿Ha tenido problemas con los tiempos de entrega debido a la saturación de pedidos?</p> <p>A. Sí_____ B. No_____</p> <p>4. ¿Dispone de los elementos necesarios para refinar el aceite crudo de macadamia?</p> <p>Sí_____ B. No_____</p> <p>5. ¿Está satisfecho con sus proveedores actuales?</p> <p>A. Sí_____ B. No_____</p> <p>6. ¿Estaría dispuesto a añadir nuevos proveedores de aceite crudo a su empresa?</p> <p>A. Sí_____ B. No_____</p>
--

Fuente: elaboración propia.

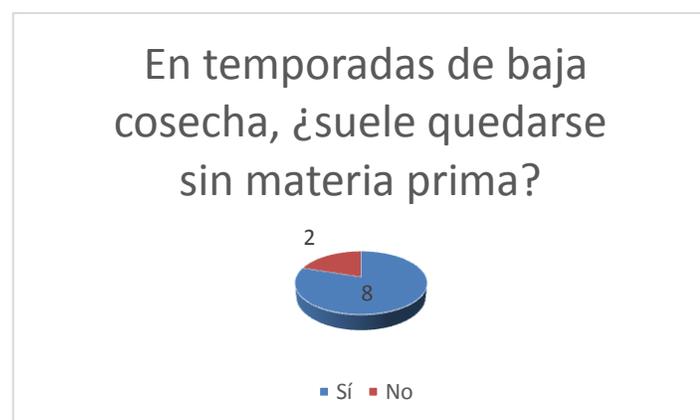
A continuación, se presentara gráficamente los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los potenciales clientes. Las gráficas a utilizar serán diagramas circulares con el fin de observar los resultados con sus respectivos porcentajes.

Figura 2. **Pregunta 1**



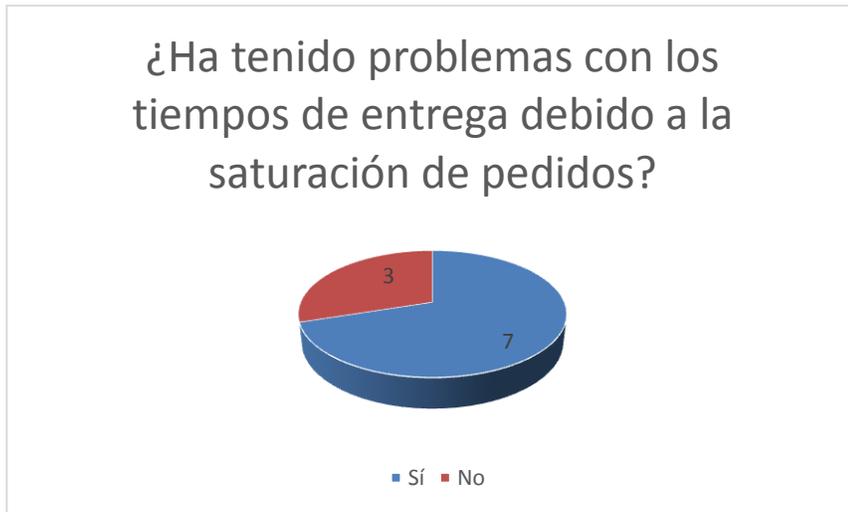
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Pregunta 2**



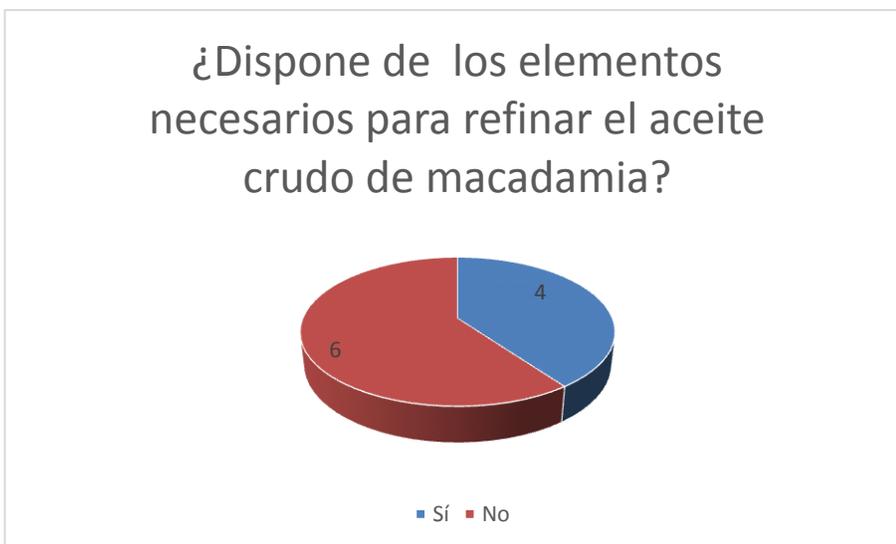
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Pregunta 3**



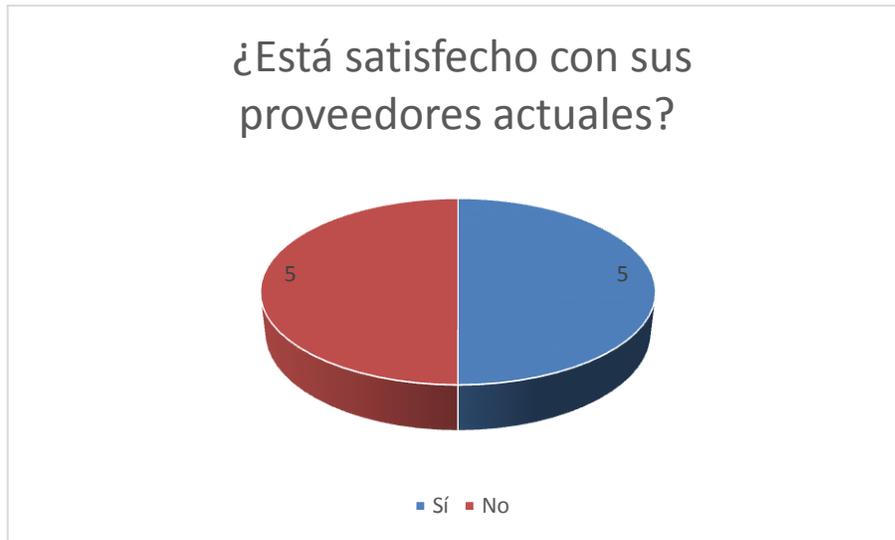
Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Pregunta 4**



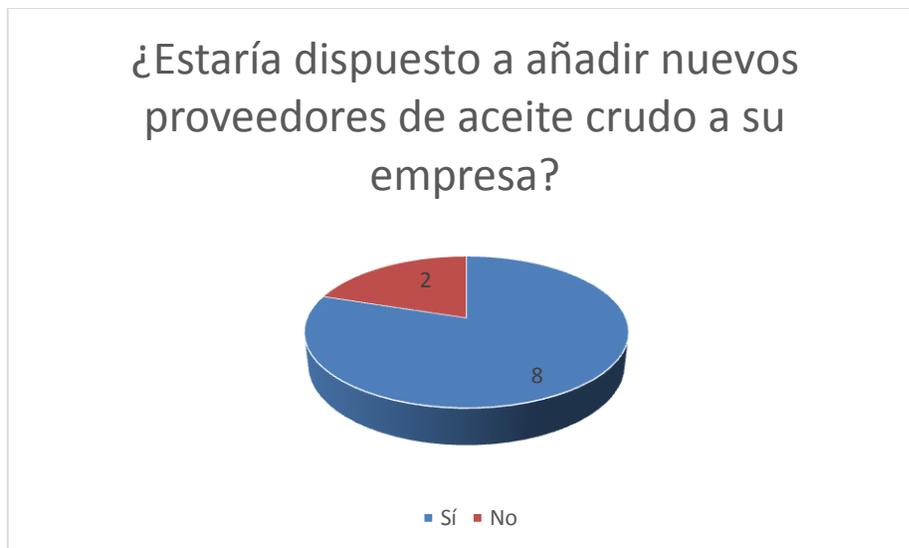
Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **Pregunta 5**



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Pregunta 6**



Fuente: elaboración propia.

La siguiente tabla muestra las respuestas ofrecidas por los potenciales clientes a la encuesta presentada.

Tabla I. **Respuestas a la encuesta presentada**

Pregunta	a)	b)
1	2	8
2	8	2
3	7	3
4	4	6
5	5	5
6	8	2

Fuente: elaboración propia.

Al observar y analizar las gráficas, se pueden obtener las siguientes conclusiones acerca del producto que se quiere comercializar.

- Es necesario más de un proveedor de aceite debido a que la demanda es muy alta y la oferta no es capaz de satisfacerla.
- En tiempos de cosecha baja los encuestados optarían por conseguir la materia prima de un tercero para satisfacer su demanda.
- El aceite sin un refinamiento previo es aceptado por los potenciales clientes.

3.2.1.3. Métodos para proyectar la demanda futura

La proyección es la estimación o previsión de las ventas de un producto durante un determinado periodo futuro.

Para el proyecto en estudio se utilizará un método de carácter subjetivo (método por consenso de panel) debido a que el tiempo para elaborar el pronóstico es escaso, y no se cuenta con los antecedentes necesarios para predecir algún comportamiento futuro.

- Método de consenso de panel

Grand View Research es la base de datos de investigación de mercado más grande y confiable del mundo. Estos argumentan que el mercado de productos de higiene personal orgánicos facturó 8,23 billones de dólares en 2013 y, según sus informes de mercado, se espera que alcance en 2020 los 15,98 billones de dólares.

- euromonitor.com la tasa de crecimiento anual de la cosmética masculina es de 5,4 % desde 2016, y en 2020 alcanzará un valor de 60,000 millones de euros.
- alliedmarketresearch.com en 2022 la cosmética masculina alcanzará un valor de 120,000 millones de euros.

Según los expertos mundiales, la demanda de los productos de higiene personal en los años siguientes crecerá exponencialmente, y será el aceite de macadamia uno de los principales elementos para los productos de higiene personal.

3.2.2. Análisis de la oferta

La oferta es la cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender a los consumidores bajo determinadas condiciones de

mercado. Al igual que el análisis de demanda, analizar la oferta sirve para definir y medir las cantidades y condiciones en que se pone a disposición del mercado el producto.

3.2.2.1. Competencia actual

Una de las principales tareas a la hora de introducir un producto al mercado es analizar a los competidores, ya que permite conocer el entorno en el que va a convivir el producto. Conocer las necesidades del mercado es el objetivo de cualquier estrategia de mercado; sin embargo, el verdadero reto a la hora de entender la importancia de analizar a la competencia está en satisfacer las necesidades del mercado mejor que la competencia.

Actualmente, en Guatemala, son pocas las empresas productoras a gran escala de aceite de macadamia debido al alto costo de la macadamia; las empresas que se dedican a procesar la nuez de macadamia son las que poseen la capacidad de producir aceite a gran escala; por lo que los competidores directos son aquellas empresas que también se dedican a procesar la nuez de macadamia; mientras que existen en mayor cantidad las empresas que compran el aceite crudo para procesarlo o comercializarlo.

3.2.2.2. Proyección futura de competencia

Se espera que para dentro de tres años el precio de la nuez de macadamia disminuya debido a que países como China tendrán sus propios cultivos y serán capaces de producir el equivalente a la mitad de la cosecha mundial actual.

En Guatemala, actualmente, algunas fincas están incorporando árboles de macadamia a sus cultivos y en algunos años estarán listas para empezar a producir y sumarse al mercado de producción y comercialización de nuez de macadamia.

3.2.2.3. Precio de la competencia

El precio para el aceite de macadamia grado industrial que se maneja actualmente en el mercado guatemalteco oscila entre \$ 3,00 a \$ 6,00 dólares estadounidenses el kilo, y se puede encontrar en cuatro presentaciones; botella, litro, galón y caneca. En países como Suiza, India, China y Australia oscila entre \$ 3, 00 a \$ 18, 00 dólares estadounidenses.

3.2.3. Precio del producto

Para competir con el mercado actual se ha decidido establecer como precio de introducción \$. 4,00 el kilo de aceite grado industrial; precio óptimo con el cual se estaría generando para la empresa una utilidad promedio del 30 %.

3.2.4. Comercialización del producto

El canal de distribución o de comercialización de un producto es el camino a través del cual el productor coloca sus productos o servicios en manos de los consumidores.

Los canales de distribución se pueden clasificar mediante dos condicionantes: sí son productos de consumo o si son productos industriales.

Luego, ambos se dividen en otros tipos de canales que se diferencian según el número de niveles de canal que intervienen en estos.

Para este proyecto el canal de distribución será para productos industriales y el nivel del canal será el siguiente:

- Productor-distribuidor industrial-consumidor final: el producto será dirigido hacia empresas que se dedican a refinar el aceite, mezclarlo o combinarlo con otros agentes cosméticos o bien, que únicamente quieran comercializar el aceite de forma orgánica hacia el consumidor final.

3.2.5. Captación de nuevos clientes

Es necesario mencionar que las ventas de una empresa provienen de dos grupos básicos: los clientes actuales y los nuevos clientes. Si una empresa desea mantener sus volúmenes de ventas, debe luchar por mantener sus clientes actuales; ahora bien, si desea aumentar sus volúmenes de ventas, debe realizar actividades orientadas a la captación de nuevos cliente.

Captar nuevos clientes implica una inversión de recursos en cuanto a tiempo, dinero y esfuerzo; pero al final si se tiene éxito implicará un aumento en el volumen de ventas.

Se conoce que el aceite de macadamia grado industrial es muy cotizado en el mercado, por lo que captar la atención de nuevos clientes no será complicado; el reto está en convencerlos que el producto que ofrece la empresa es la mejor opción; por tal razón se pretenden utilizar todas las herramientas de *marketing* disponibles, para transmitir el mensaje a los consumidores que el

producto que se desea comercializar cumple con todos los estándares de calidad y la relación precio-calidad es muy aceptable.

3.2.6. Canales de distribución

Se pueden definir los canales de distribución como las áreas económicas a través de las cuales se colocará el producto en manos del consumidor final; en este caso, el modelo de distribución que se empleará es el modelo directo, debido a que únicamente interviene el fabricante y el consumidor final, no es necesario un intermediario.

La empresa distribuirá directamente el aceite virgen hacia el cliente final a través de sus distintos medios de transporte, en caso de que el pedido sea mayor a 30 kilogramos se utilizará, los camiones repartidores especiales; en caso contrario, se emplearán motocicletas repartidoras en casos en los que el pedido sea menor a 30 kg.

4. ESTUDIO TÉCNICO DE INGENIERÍA

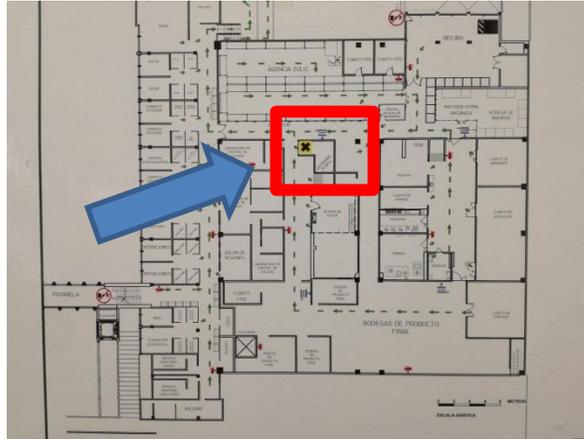
Se procederá a analizar la disponibilidad de las habilidades y los conocimientos en el manejo de métodos, procedimientos y funciones requeridas para la implantación y desarrollo del proyecto. Se debe analizar si se dispone del equipo y las herramientas para llevarlo a cabo; de no ser así, sí existe la posibilidad de adquirirlos.

El resultado de este análisis definirá la función de producción que optimice la utilización de los bienes disponibles en la producción.

4.1. Localización

El producto será elaborado dentro de la planta de producción; su localización es la siguiente:

Figura 8. **Localización del producto**



Fuente Alimentos Selectos. *Localización del producto*. <http://www.alimentos-selectos.com/es/mission.htm>. Consulta: 11 de octubre de 2019.

4.1.1. Caracterización del área

El área de producción donde se llevará a cabo el procesamiento del aceite es de 2,5 m. El área se encuentra en óptimas condiciones para llevar a cabo la producción.

4.2. Ingeniería del proyecto

A continuación, se analizará la disponibilidad de tecnología en la empresa en estudio para la transformación del producto, desde que ingresa como nuez de macadamia hasta que se transforma en aceite.

4.2.1. Diseños y especificaciones técnicas

El proceso de extracción de aceite de macadamia requiere de agentes físicos y mecánicos, los cuales deberán trabajar en perfecta armonía para llevar a cabo un proceso eficiente y optimizado.

- Agentes físicos: el proceso necesita preferiblemente operarios de sexo masculino para llevar a cabo los procesos debido a que exige un grado medio de esfuerzo físico y fatiga muscular.
- Agentes mecánicos: para llevar a cabo el proceso se necesita maquinaria capaz de transformar la macadamia de su estado sólido a su estado líquido.

4.2.2. Descripción de maquinaria necesaria

Actualmente, la empresa ya ha realizado la inversión de la maquinaria necesaria para arrancar con el proyecto, por lo que no es necesario su obtención; únicamente será necesario invertir en elementos, herramientas y utensilios necesarios como apoyo para el proceso de extracción.

4.2.2.1. Maquinaria existente

A continuación, se detallan las principales características y forma de funcionamiento de las máquinas con las que se cuenta actualmente la empresa, para el proceso actual de producción de aceite.

- Prensa hidráulica: es la máquina principal del proceso, es la encargada de transformar el kernel en aceite mediante el principio de pascal;

conformada por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una mayor fuerza en el pistón de mayor área. Los pistones son llamados pistones de agua, ya que son hidráulicos. Estos hacen funcionar conjuntamente a la prensa hidráulica por medio de un motor.

Figura 9. **Prensa hidráulica**



Fuente: elaboración propia.

- Horno de banda: horno de banda marca Middleby Marshal, eléctrico trifásico, horno diseñado para utilizarse tanto con gas natural como con gas propano líquido; los hornos de la Serie PS300 se pueden utilizar para hornear y cocinar una amplia variedad de productos alimenticios: pizza, productos tipo pizza, galletas, emparedados y otros. Es utilizado para hornear la macadamia.

Figura 10. **Horno de banda**



Fuente: elaboración propia.

- Bomba de paletas desequilibradas: capacidad para bombear líquidos con una potencia de 1/6 Hp; se utilizará para bombear el aceite hacia el filtro.

Figura 11. **Bomba de paletas desequilibrada**



Fuente: elaboración propia.

- Filtro convencional Culligan: filtro de 5 micrones para eliminar sedimento, oxidación, escamas, tierra, arena gruesa, arena, arena fina, arena pulverizada o alguna otra partícula mayor de 5 micrones que posea el aceite.

Figura 12. **Filtro convencional Culligan**



Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Herramientas y equipo complementario

Como todo proceso productivo, además de la maquinaria necesaria para el desarrollo del proyecto, se necesita equipo adicional para el desarrollo de tareas complementarias:

- Bandeja para horno: recipiente o bandeja metálica recubierta generalmente de teflón o de esmalte, a veces muy similar a una parrilla sobre la que se ponen los alimentos que han de ser cocinados en el

horno; esta se utilizará para colocar la macadamia que será introducida en el horno.

- Cucharones: cucharones de plástico o de acero inoxidable, se utiliza para transportar la macadamia dentro de la prensa hidráulica.
- Cubetas: se utilizan para transportar la macadamia recién salida del horno.
- Pesa digital: sirve para determinar el peso de la cantidad ideal de macadamia a procesar.

4.3. Descripción de materia prima

La materia prima para la extracción del aceite consistirá en utilizar kernel de macadamia cuyos valores de calidad no cumplan con los valores estándares de calidad, es decir, la materia prima a utilizar será material de rechazo. Si el kernel de macadamia no cumple con los valores de la siguiente tabla, se considera materia prima apta la extracción del aceite.

Tabla II. **Materia prima**

Factor	Límites
Humedad superficial	Ausente
Polvo	No más del 0,1 %
Materia extraña	Ausente
Concha suelta	No más de una pieza por cada 100 kg
Kernel no apto	No más del 2 %
Daño por insecto	Ausente

Continuación de la tabla II.

Insectos, fragmentos de insectos o telarañas	No más de 0,1 % en peso
Moho visible	Ausente
Humedad de Kernel	No más de 1,5 % en peso

Fuente: Australian Macadamia Society. *The Macadamia Industry Quality Assurance Handbook*.
p. 20.

Figura 13. **Tipo de Kernel utilizado para la extracción**



Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Kernel después de hornear**



Fuente: elaboración propia.

4.4. Otros insumos necesarios

Para la extracción del aceite no serán necesarios insumos extras, debido a que el proceso de extracción de aceite es para el uso industrial y la inocuidad no está presente en el mismo; por lo tanto, no requiere de insumos adicionales como químicos, aditivos, preservantes, entre otros.

4.5. Operación y mantenimiento

La extracción de aceite de macadamia mediante prensado en frío se caracterizará por tener un bajo costo de operación y mantenimiento, debido a que ya se cuenta con todos los elementos para su producción.

- Mantenimiento y limpieza de equipo
 - Horno pizza
 - Prensa hidráulica
 - Limpieza

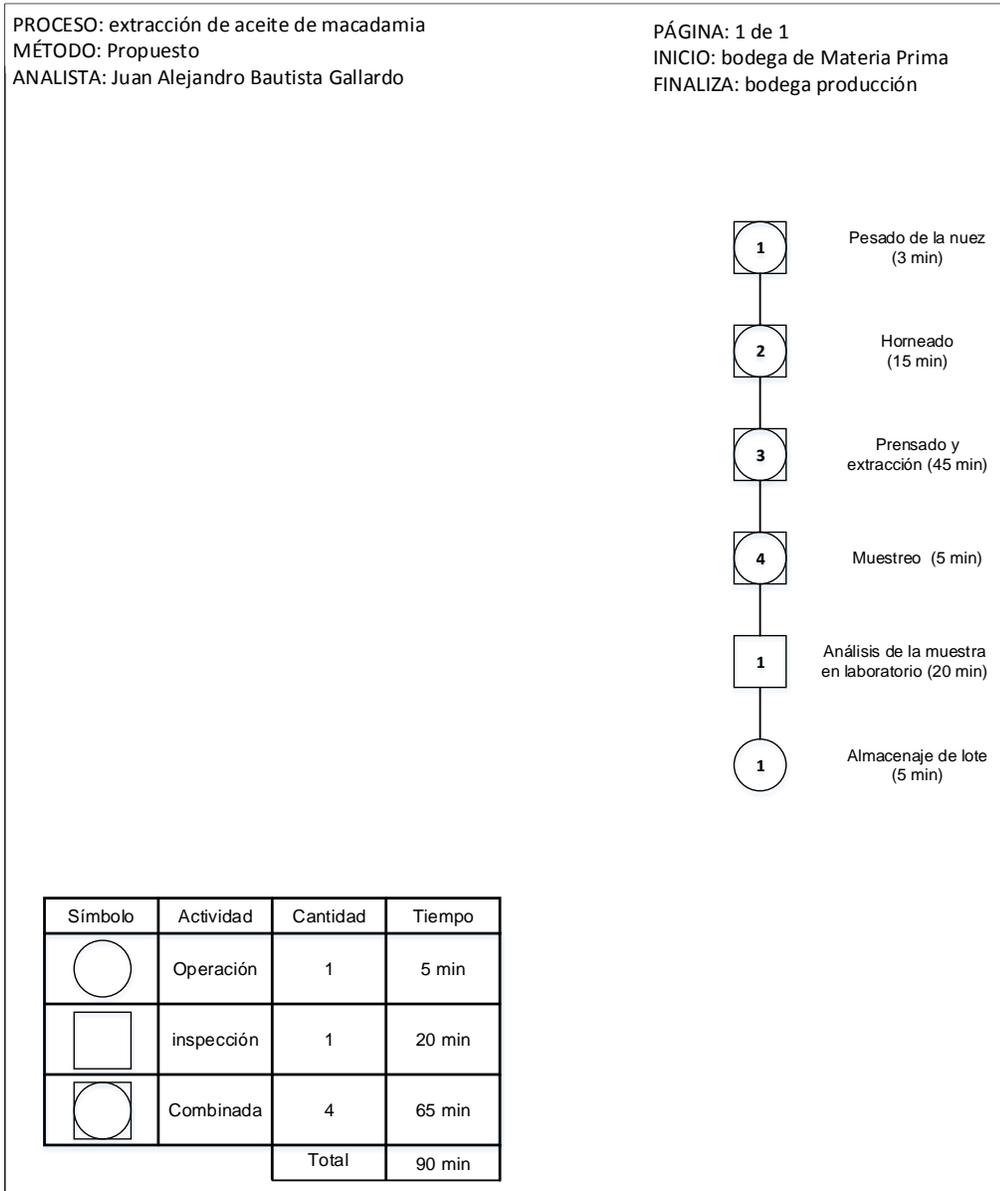
4.6. Proceso de producción

A continuación, se mostrará gráficamente el proceso de producción de aceite de macadamia. Debe mencionarse que las operaciones de carga y descarga son las que más tiempo requieren dentro del proceso. Sin embargo, estas operaciones son realizadas por los operarios; por lo tanto, los tiempos pueden mejorarse ya que dependen de la habilidad del operario.

4.6.1. Diagrama de operaciones del proceso

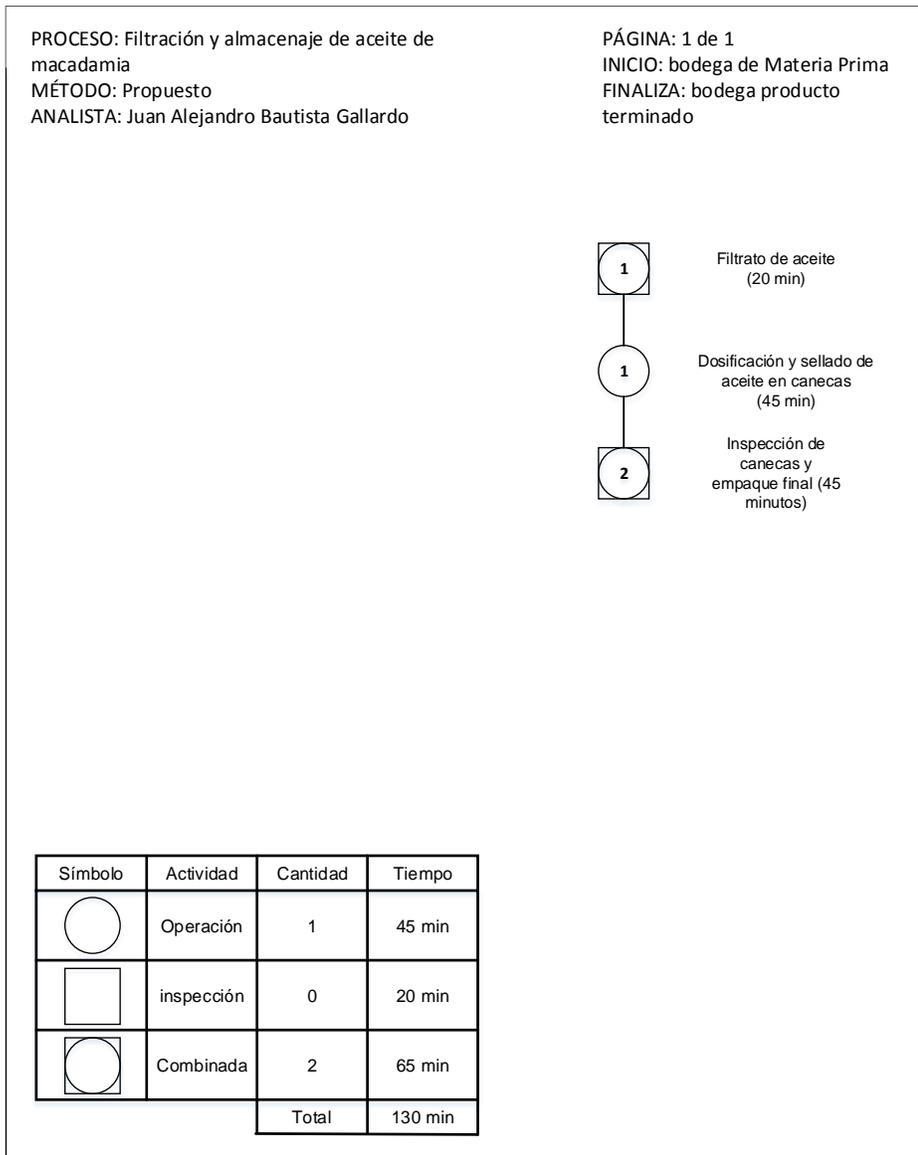
Este tipo de diagrama presenta la secuencia cronológica de las operaciones e inspecciones realizadas en un proceso productivo, al igual que los tiempos y materiales necesarios para realizarlo; a continuación, se presenta el diagrama de operaciones para el proceso productivo de aceite de macadamia.

Figura 15. Diagrama de operaciones



Fuente elaboración propia.

Figura 16. Diagrama de operaciones

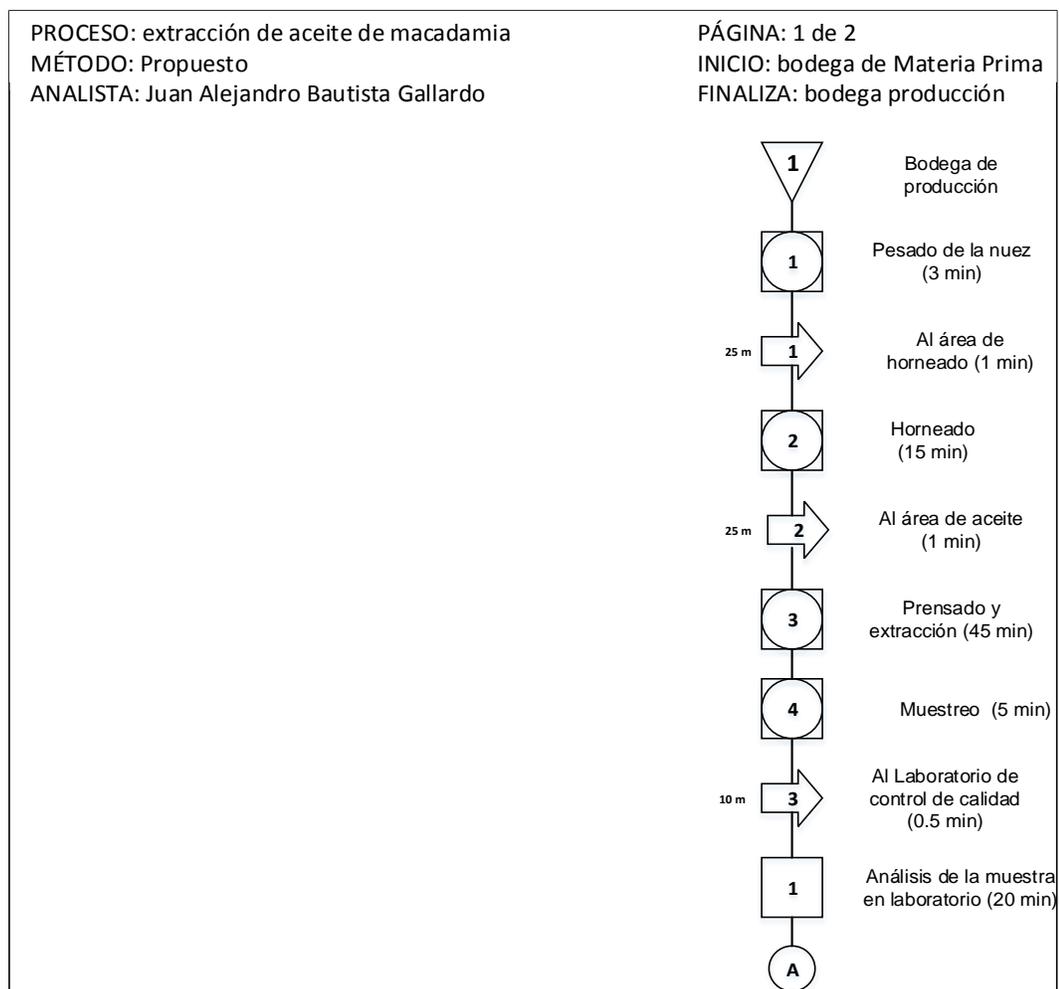


Fuente elaboración propia.

4.6.2. Diagrama de flujo del proceso

Este tipo de diagrama es más completo que el diagrama de operaciones, ya que además de presentar las operaciones e inspecciones del proceso, presenta también los almacenajes, los transportes y las demoras existentes.

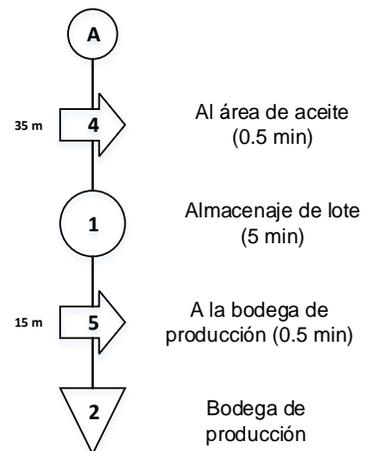
Figura 17. Diagrama de flujo



Continuación de la figura 17.

PROCESO: extracción de aceite de macadamia
 MÉTODO: Propuesto
 ANALISTA: Juan Alejandro Bautista Gallardo

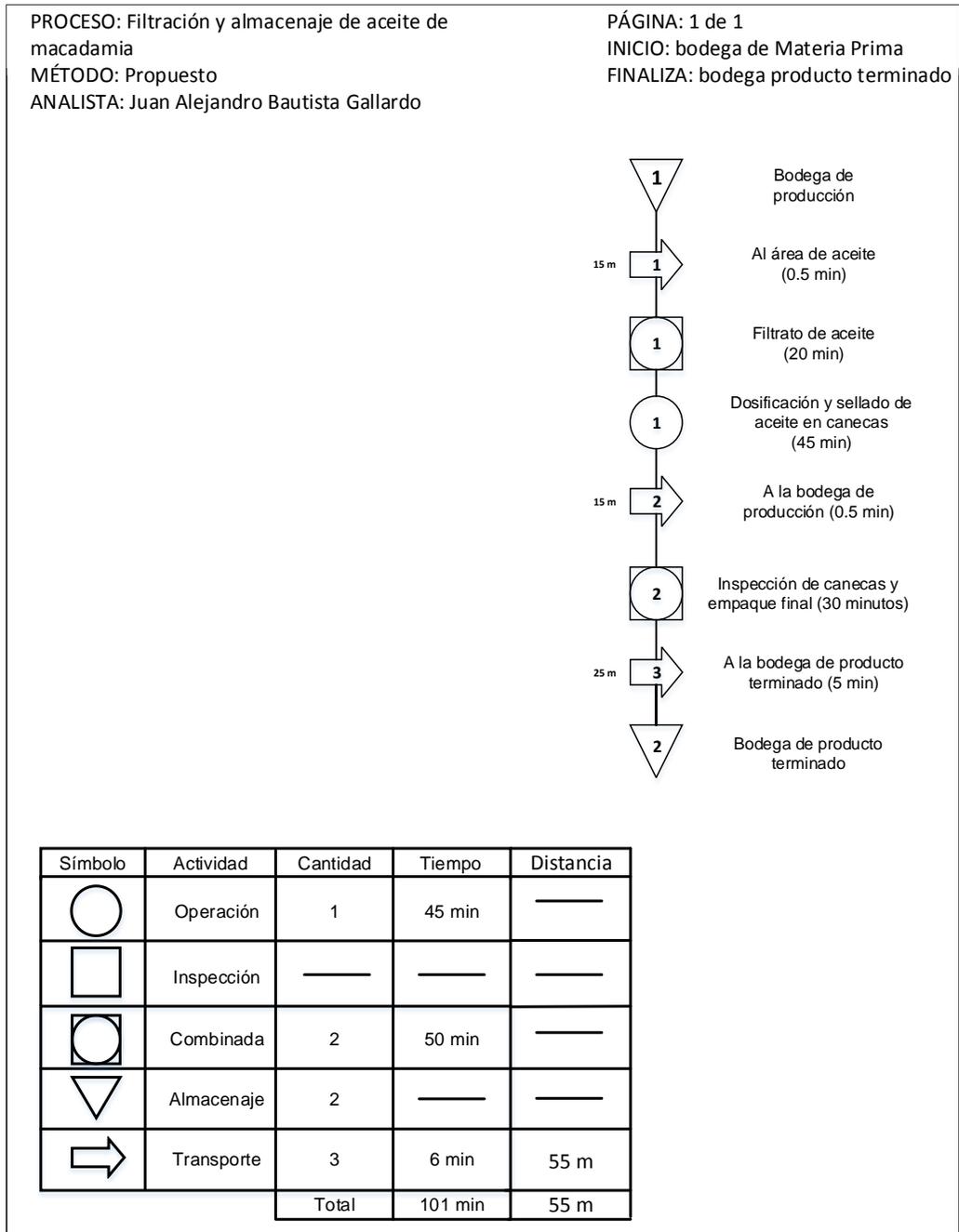
PÁGINA: 2 de 2
 INICIO: bodega de Materia Prima
 FINALIZA: bodega de producción



Símbolo	Actividad	Cantidad	Tiempo	Distancia
○	Operación	1	5 min	—
□	Inspección	1	20 min	—
◻	Combinada	4	68 min	—
∇	Almacenaje	2	—	—
⇒	Transporte	4	3.5 min	110 m
Total			96.5 min	

Fuente elaboración propia.

Figura 18. Diagrama de flujo

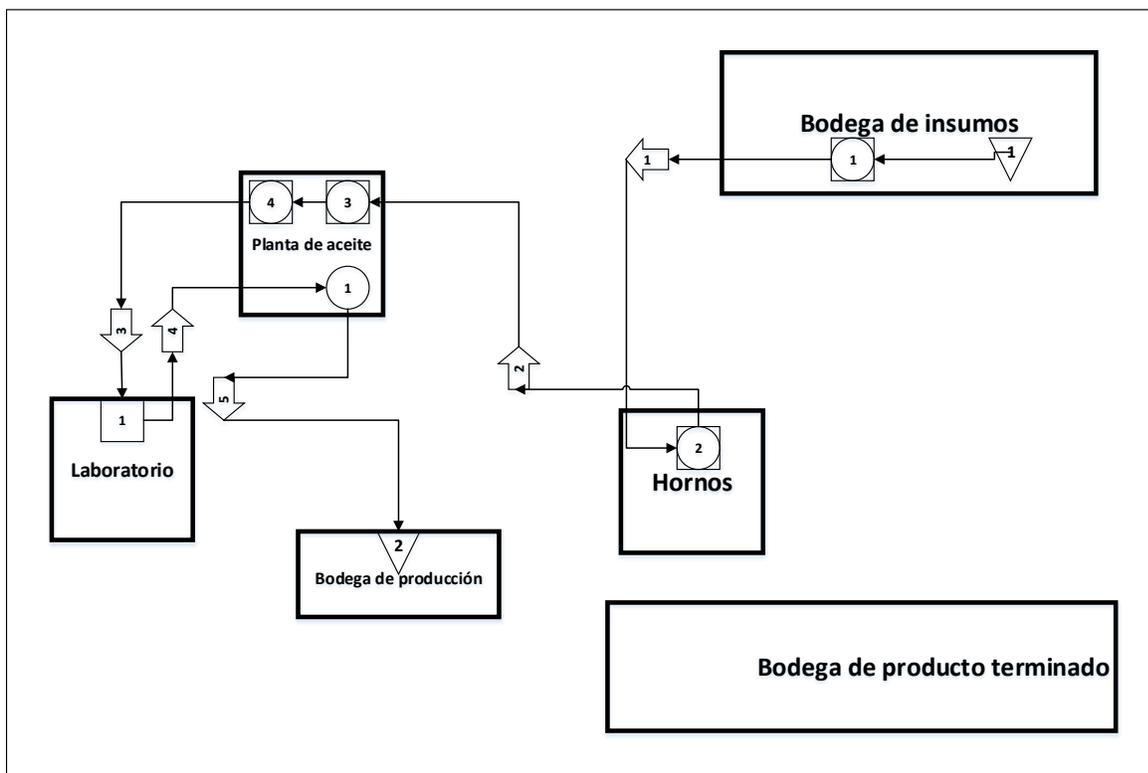


Fuente elaboración propia.

4.6.3. Diagrama de recorrido del proceso

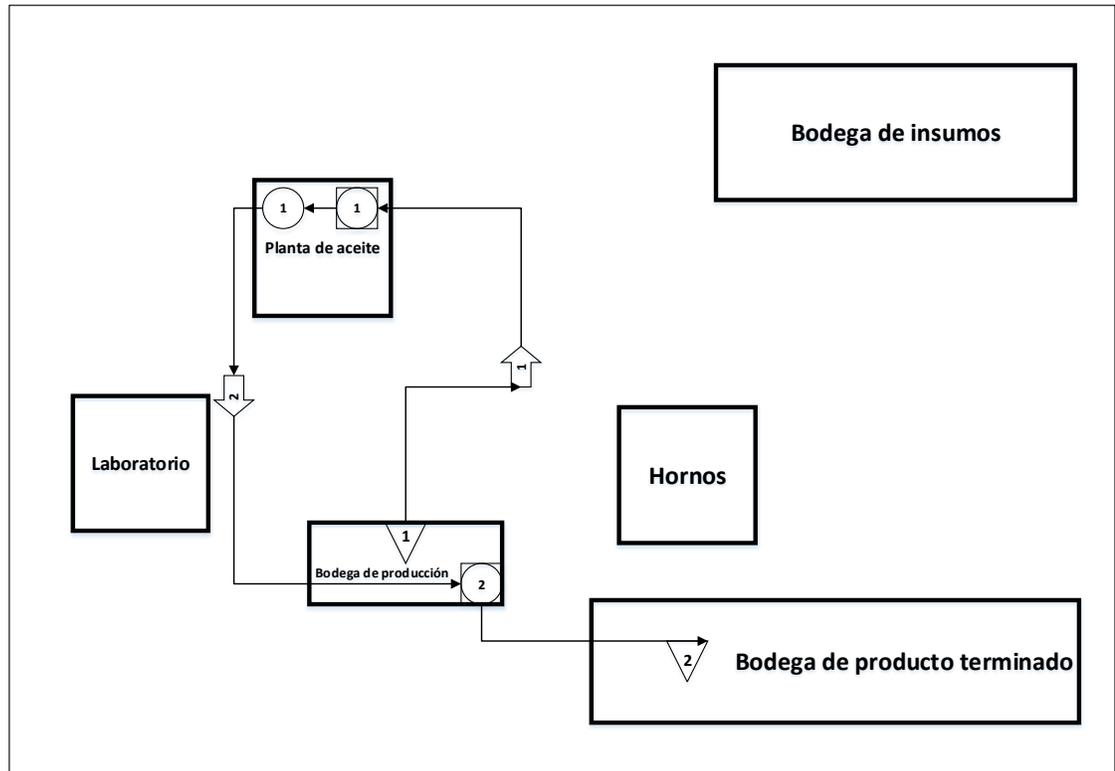
Consiste en mostrar de forma gráfica en un plano a escala de la planta de producción, la localización de todas las actividades registradas en el diagrama de flujo del proceso; su importancia radica en que puede ayudar a lograr una mejor distribución en la planta.

Figura 19. Diagrama de recorrido



Área de producción, empresa en estudio

Continuación de la figura 19.



Área de producción empresa en estudio

Fuente elaboración propia.

4.7. Envase, empaque y embalaje del producto

Para garantizar la calidad del producto, el envase debe dar protección al aceite para su transporte, el empaque proteger el producto, el envase o ambos y ser promotor del artículo dentro del canal de distribución y, por último, el embalaje debe llevar el producto y proteger su contenido (aceite) durante el traslado de la fábrica a los centros de consumo.

- **Envase y empaque**

El aceite obtenido por prensado en frío a partir de la nuez de macadamia se debe envasar en un frasco oscuro como medida de prevención de enranciamiento sin necesidad de adicionar algún tipo de antioxidante debido a la naturaleza de su extracción.

Figura 20. **Envase y empaque**



Fuente: elaboración propia.

- **Embalaje**

Para facilitar el proceso de carga, también, para garantizar la protección adecuada del producto, se optará por utilizar plástico para paletizar, ya que asegurará la correcta apilación de las canecas. Además, el material es liviano, durable, reciclable, económico, versátil, pues se adecua a cualquier forma que el producto ajuste y le aporta estabilidad al producto al sujetarlo firmemente.

Para fijar el empaque y otorgar seguridad, se usarán flejes de PVC o polipropileno. Al tensar estos flejes (cintas), se mantendrá la carga sujeta para darle estabilidad.

4.8. Control de calidad

El control de calidad en una empresa no es más que las acciones, mecanismos y herramientas que se utilizan para detectar la presencia de errores. La principal función consiste en recolectar y analizar grandes cantidades de datos para, si es necesario, iniciar las medidas correctivas adecuadas, a fin de mitigar los errores.

La empresa está consciente de que se debe lograr la máxima calidad posible en cada uno de los productos ofrecidos debido a que actualmente cuenta con una certificación HACCP.²⁸

4.8.1. Control de los parámetros de calidad del producto

“Con el propósito de asegurar la calidad de los productos ofrecidos, la empresa realiza inspecciones o pruebas de muestreo para verificar que las características físicas, químicas e higiénicas de los productos ofrecidos cumplan con las cualidades que harán que los mismos sean óptimos para el consumo”²⁹.

La calidad del aceite será constituida y evaluada por la siguiente norma internacional de aceite crudo:

²⁸ LÓPEZ LÓPEZ, Ángel Daniel. *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de pods de café*. p. 31.

²⁹ *Ibíd.* p. 32.

Figura 21. Aceite de macadamia

Gustav Heess		Especificación - Producto		
Biochemische Erzeugnisse Seit 1897		Registro nº.: Sp2182c		
		Página 1 de 1		
		Revisión: c		
		Fecha: 16.02.2016		
ACEITE DE MACADAMIA 1ª PRESIÓN EN FRÍO				
El Aceite de Macadamia se obtiene mediante expresión a partir de las semillas maduras de <i>Macadamia Integrifolia</i> (Protaceae). El aceite puede ser neutralizado.				
Producto Nº.	: 2182			
CAS Nº.	: 129811-19-4			
INCI- Denominación	: Macadamia Integrifolia Seed Oil			
Propiedades:	Aceite amarillento con olor y gusto a nuez. Es insoluble en agua; miscible con éter.			
Nº.	Características físicas y químicas	Método	Unidad	Valor
1. Características físicas				
1.1.	Densidad relativa a 20 °C	Ph. Eur. (2.2.5)		0,911 – 0,918
1.2.	Índice de refracción a 20 °C	Ph. Eur. (2.2.6)		1,466 – 1,470
2. Características químicas				
2.1.	Índice de acidez	Ph. Eur. (2.5.1)	mg KOH/g	máx. 6,0
2.2.	Índice de peróxidos	Ph. Eur. (2.5.5)	meq O ₂ /kg	máx. 12,0
3. Composición de ácidos grasos				
		Ph. Eur. (2.4.22)	%	
	< C 14 : 0			máx. 1,0
	14 : 0 Acido Mirístico			máx. 1,5
	16 : 0 Acido Palmítico			7,0 – 10,0
	16 : 1 Acido Palmíticooleico			15 – 24
	18 : 0 Acido Estearílico			2,0 – 4,0
	18 : 1 Acido Oleico			53,0 – 67,0
	18 : 2 Acido Linoléico			1,5 – 4,0
	18 : 3 Acido Linolénico			máx. 0,5
	20 : 0 Acido Araquídico			1,5 – 3,0
	20 : 1 Acido Gadoleico			1,5 – 3,0
	22 : 0 Acido Behénico			máx. 1,0
	22 : 1 Acido Erúico			máx. 1,0
	24 : 0 Acido Lignocérico			máx. 0,5

Almacenamiento : Mantenerlo en su envase cerrado o bajo gas inerte y resguardarlo de la luz y fuentes de calor en lugar fresco y seco.

Solventes residuales:
Cumple con la directriz CPMP / ICH / 283/95 y CPMP / ICH / 1940/00 corr. (solventes residuales)

Creado : RR revisado : MB conformidad : AGS
Fecha : 16.02.2016 16.02.2016 16.02.2016



Fuente: Gustav Hees. *Aceite de macadamia, presión en frío*. <https://www.gustavheess.com/>.

Consulta: 11 de octubre de 2019.

4.8.2. Inspección del empaque

“Para garantizar la calidad del producto debe confirmarse la integridad y seguridad del aceite dentro del envase.

El envase se someterá a pruebas dentro de una cámara de estabilidad para determinar el tiempo estimado que dura el aceite dentro del envase antes de ranciarse”³⁰.

4.9. Mano de obra requerida

Este proceso de producción requiere una mano de obra no calificada debido a que cada una de las operaciones de este proceso no requiere capacidad técnica.

El proceso requiere un mínimo de dos personas para llevar a cabo la producción y no será necesario su contratación ya que se rotarán los empleados de otras áreas dentro de la planta de producción para reducir así el costo de mano de obra directa.

³⁰ LÓPEZ LÓPEZ, Ángel Daniel. *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de pods de café*. p. 33.

5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO, LEGAL

En esta parte del estudio se examinará la viabilidad del proyecto en materia de legislación laboral, normas que rigen en el país en cuanto a productos para el consumo humano, estructura organizacional, capacidades necesarias del personal y todo lo relacionado con los aspectos administrativos.

5.1. Aspectos administrativos

La operación de cualquier empresa en Guatemala debe regirse de acuerdo a las normas jurídicas guatemaltecas, con el objetivo de que cumpla con los requisitos legales requeridos.

Debe hacerse notar que la empresa ya se encuentra en funcionamiento, por lo que la mayoría de estos trámites y procedimientos ya han sido realizados.

5.1.1. Constitución legal

Debido a que el aceite no necesita elementos de inocuidad puesto que es un producto para refinamiento y será vendido como material industrial no es necesario la obtención de la licencia sanitaria, únicamente se debe registrar dicho producto.

5.1.2. Creación de manuales de normas y procedimientos

Se crearon los manuales para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral con todas las instrucciones, responsabilidades

e información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones del proceso de producción de aceite.

5.1.3. Selección del personal (perfil)

La selección de personal se realizará por parte de recursos humanos; se toma como referencia el perfil otorgado por parte de producción.

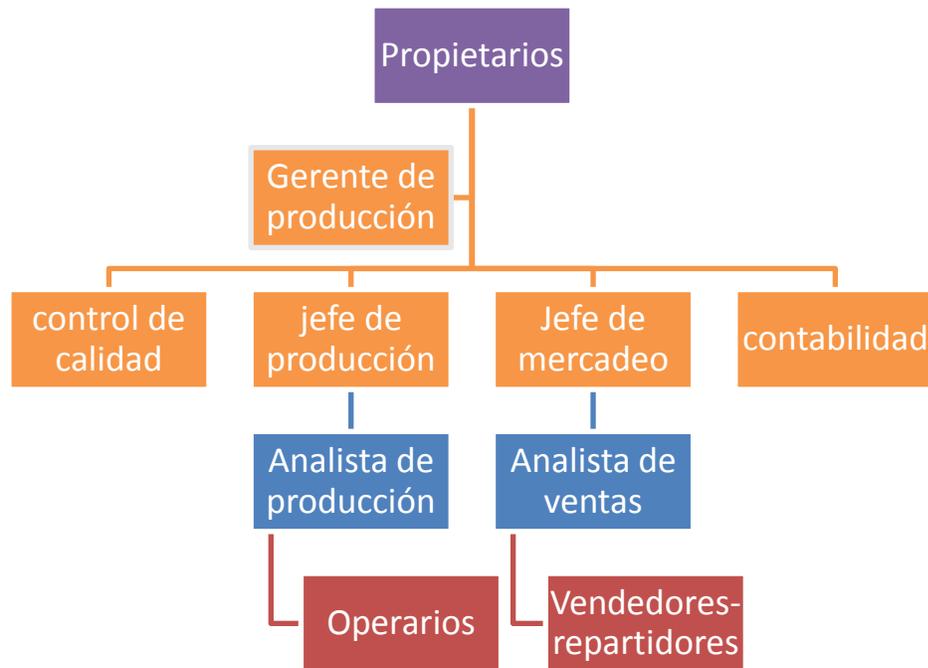
5.1.4. Selección de proveedores

La empresa cuenta con un grupo selecto de fincas proveedoras de macadamia (materia prima) situadas en todo el país; las fincas están ubicadas en El Palmar, Quetzaltenango, con una extensión territorial de más de 50 caballerías. En donde se siembra diversidad de productos agrícolas: macadamia, café, hule, banano, bambú, palma africana, entre otros.

5.1.5. Organigrama de jerarquización

La siguiente figura presenta gráficamente la relación entre puestos y funciones dentro de la empresa al implementar el proyecto de producción y comercialización de aceite virgen de macadamia.

Figura 22. Organigrama de jerarquía



Fuente: elaboración propia.

5.1.6. Tecnología administrativa

El uso de la tecnología en la gestión empresarial es un proceso en el cual una organización deja de ser reactiva para ser proactiva.

La tecnología utilizada para la extracción del aceite es antigua, sin embargo en los demás procesos que acompañan la elaboración del producto la empresa se esfuerza por mantenerse en constante innovación, procesos como: control de calidad, distribución y comercialización del aceite, son procesos en los cuales se procura estar en constante innovación.

5.1.7. Sistemas de control

Los sistemas de control administrativo permitirán recaudar información de la organización para posteriormente tomar decisiones sobre planeación y control.

La empresa emplea sistemas de control tanto formal como informal para cada uno de sus productos con el objetivo de proporcionar información para el control de entrada de recursos, eficiencias de procesos y salidas tomando como referencia los objetivos estratégicos establecidos por alta dirección.

Este mismo sistema que utiliza en sus productos más rentables también se empleará en el aceite.

5.2. Aspectos legales

En Guatemala, la operación de cualquier empresa debe registrarse de acuerdo con las normas jurídicas existentes con la finalidad de que llene los requisitos legales para su correcto desempeño y organización; debe hacerse notar que la empresa en estudio es una empresa que cuenta con cada uno de los requisitos legales necesarios puesto que lleva años en el mercado.

5.2.1. Permisos viales y sanitarios para el transporte del producto

Para la transportación del aceite es necesario obtener la licencia sanitaria de transporte otorgada por el MAGA. Cada uno de los pasos y requisitos necesarios para la obtención de la licencia se encuentran detallados en

<https://visar.maga.gob.gt/>; cada uno de los requisitos requeridos para la obtención de la licencia la empresa los cumple a su totalidad.

5.2.2. Embalaje de seguridad exigido

Para fijar el empaque (canecas) y otorgar seguridad, se usarán flejes de PVC o polipropileno. Al tensar estos flejes (cintas), se mantendrá la carga sujeta, dándole estabilidad.

5.2.3. Compra de marcas

No será necesario comprar marcas debido a que será un producto producido y comercializado por la empresa.

5.2.4. Licencias o patentes

Ya se cuenta con las licencias y patentes necesarias para la producción y comercialización de aceite; falta únicamente las descritas con anterioridad (licencia sanitaria de transporte).

5.2.5. Pagos de aranceles y permisos para la importación

Cada uno de los elementos necesarios para la producción y comercialización del producto son elaborados en territorio guatemalteco, por lo tanto, no es necesario la importación.

5.2.6. Implementación de la seguridad industrial

La empresa constantemente realiza capacitaciones de seguridad industrial a cada uno de los departamentos; es el departamento de producción el que mayor número de capacitaciones recibe; recibe capacitaciones de seguridad industrial y BPM.

Por lo tanto, al momento de implementar este nuevo producto (aceite de macadamia) se incluirán las normas y los procedimientos de seguridad de este proceso nuevo a las capacitaciones antes mencionadas.

5.2.7. Leyes que regulan la contratación de personal sindicalizado y de confianza

Cada una de las leyes que se utilizarán para la contratación de personal serán las que se encuentran en el *Código de trabajo* guatemalteco, especialmente en los apartados siguientes: título primero (artículos 1-17), título segundo, contratos y pactos de trabajo, (artículos 18-87).

5.2.8. Prestaciones sociales a los trabajadores

Los trabajadores necesarios para el proceso de producción del aceite estarán bajo planilla; por lo tanto, recibirán todas las prestaciones de ley según el artículo 102 de la Constitución de la República de Guatemala y sus salarios y jornadas de trabajo se regirán por los artículos 88 al 137 del *Código de trabajo* guatemalteco.

5.2.9. Leyes sobre seguridad industrial mínimas y obligaciones patronales en caso de accidentes

En caso de accidentes se actuará estrictamente bajo el Acuerdo Gubernativo Número 229-2014 *Reglamento de salud y seguridad ocupacional*. Cabe destacar que cada departamento de la empresa posee un brigadista capacitado listo para actuar en caso de emergencia.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Debido a las características del proceso se considera un proyecto de bajo impacto ambiental; sin embargo, todo proyecto nuevo debe ser sometido a la evaluación de impacto ambiental según la *Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente*, Decreto 68 de 1986.

6.1. Evaluación ambiental inicial (EAI)

La evaluación ambiental inicial (EAI) es un formato utilizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) para proyectos tipo "C" y "B2" que por sus características se consideran de bajo impacto ambiental. Un sistema de gestión ambiental es una herramienta de trabajo que trae benéficos como:

- Permite integrar todos los aspectos que amenazan el medio ambiente.
- Permite llevar a cabo la política de medio ambiente de la empresa.
- Garantiza el compromiso y la responsabilidad en la protección al medio ambiente.
- Establece una sistemática de trabajo dirigida a la mejora continua.
- Facilita el cumplimiento legal ambiental.³¹

A continuación, se presenta el estudio con su respectivo análisis.

³¹ LÓPEZ LÓPEZ, Ángel Daniel. *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de pods de café*. p. 89.

Figura 23. Evaluación ambiental





EVALUACION AMBIENTAL INICIAL
(Formato propiedad del MARN)

Instrucciones	Para uso interno del MARN
<p>El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario Ventanilla Única no lo aceptará.</p> <ul style="list-style-type: none"> Completar el siguiente formato de Evaluación Ambiental Inicial (EAI), colocando una X en las casillas donde corresponda y debe ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera. Si necesita mas espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso a que corresponde la información. La información debe ser completada, utilizando letra de molde legible o a máquina de escribir. Este formato también puede completarlo de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el disquete, CD, USB; o bien puede solicitarlo a la siguiente dirección: vunica@marn.gob.gt Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (explicar la razón o las razones por lo que usted lo considera de esa manera). Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN. 	<p>No. Expediente:</p> <p>Clasificación del Listado Taxativo</p> <p>Firma y Sello de Recibido MARN</p>
I. INFORMACION LEGAL	
1.1. Nombre del proyecto obra, industria o actividad:	
1.1.1 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento	
1.2. Información legal:	
A) Nombre del Proponente o Representante Legal:	
B) De la empresa:	
Razón social:	
Nombre Comercial:	
No. De Escritura Constitutiva: _____	
Fecha de constitución:	
Patente de Sociedad	Registro No. _____ Folio No. _____ Libro No. _____
Patente de Comercio	Registro No. _____ Folio No. _____ Libro No. _____
No. De Finca _____	Folio No. _____ Libro No. _____
de _____ donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad.	
Número de Identificación Tributaria (NIT):	
1.3 Teléfono Fax Correo electrónico:	
1.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto:	

Continuación de la figura 24.

Especificar Coordenadas UTM o Geográficas		
Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84	Coordenadas Geográficas Datum WGS84	
I.5 Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal)		
I.6 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo		
II. INFORMACION GENERAL		
Se debe proporcionar una descripción de las operaciones que serán efectuadas en el proyecto, obra, industria o actividad, explicando las etapas siguientes:		
Etapas de:		
II.1 Etapa de Construcción**	Operación	Abandono
<ul style="list-style-type: none"> - Actividades a realizar - Insumos necesarios - Maquinaria - Otros de relevancia 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades o procesos - Materia prima e insumos - Maquinaria - Productos y subproductos (bienes o servicios) - Horario de trabajo - Otros de relevancia 	<ul style="list-style-type: none"> - acciones a tomar en caso de cierre
** Adjuntar planos		
II.3 Área		
a) Área total de terreno en metros cuadrados: _____		
b) Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados y/o lineales: _____		
c) Área total de construcción en metros cuadrados o lineales: _____		
II.4 Actividades colindantes al proyecto:		
NORTE _____ SUR _____ ESTE _____ OESTE _____		
Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barrancos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.):		
DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL SITIO DEL PROYECTO
II.5 Dirección del viento:		

Continuación de la figura 24.

II.7 Datos laborales							
a) Jornada de trabajo: Diurna () Nocturna () Mixta () Horas Extras _____							
b) Número de empleados por jornada _____ Total empleados _____							
a) otros datos laborales, especifique _____							
II.8 PROYECCIÓN DE USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...							
CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...							
	Tipo	Si/No	Cantidad/(mes día y hora)	Proveedor	Uso	Especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento
Agua	Servicio público						
	Pozo						
	Agua especial						
	Superficial						
Combustible	Otro						
	Gasolina						
	Diesel						
	Bunker						
	Glp						
Lubricantes	Solubles						
	No solubles						
Refrigerantes							
Otros							
NOTA: si se cuenta con licencia extendida por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para comercialización o almacenaje de combustible. Adjuntar copia							
III. TRANSPORTE							
III.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos de la empresa, proporcionar los datos siguientes:							
a) Número de vehículos _____							
b) Tipo de vehículo _____							
c) sitio para estacionamiento y área que ocupa _____							
IV. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD							
IV. 1 CUADRO DE IMPACTOS AMBIENTALES							

Continuación de la figura 24.

En el siguiente cuadro, identificar el o los impactos ambientales que pueden ser generados como resultado de la construcción y operación del proyecto, obra, industria o actividad. Marcar con una X o indicar que no aplica, no es suficiente, por lo que se requiere que se describa y detalle la información, indicando si corresponde o no a sus actividades (usar hojas adicionales si fuera necesario).

		ambientales			
1	Aire	Gases o partículas (polvo, vapores, humo, hollín, monóxido de carbono, óxidos de azufre, etc.)			
		Ruido			
		Vibraciones			
		Olores			
2	Agua	Abastecimiento de agua			
		Aguas residuales Ordinarias (aguas residuales generadas por las actividades domésticas)	Cantidad:		
		Aguas residuales Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)	Cantidad:	Descarga:	
		Mezcla de las aguas residuales anteriores	Cantidad:	Descarga:	
		Agua de lluvia	Captación	Descarga:	
3	Suelo	Desechos sólidos (basura común)	Cantidad:		
		Desechos Peligrosos (con una o más de las siguientes características: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y bioinfectiosos)	Cantidad:	Disposición	
		Descarga de aguas residuales (si van directo al suelo)			
		Modificación del relieve o topografía del área			
4	Biodiversidad	Flora (árboles, plantas)			
		Fauna (animales)			

Continuación de la figura 24.

		Ecosistema			
5	Visual	Modificación del paisaje			
6	Social	Cambio o modificaciones sociales, económicas y culturales, incluyendo monumentos arqueológicos			
7	Otros				

NOTA: Complementaria a la información proporcionada se solicitan otros datos importantes en los numerales siguientes.

V. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA			
CONSUMO			
V.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kWhr o kWmes) _____			
V.2 Forma de suministro de energía			
a)	Sistema	público	
b)	Sistema	privado	
c)	generación	propia	
V.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos? SI _____ NO _____			
V.4 Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía?			
VI. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD			
VI.1 Efectos en la salud humana del vecindario:			
a)	<input type="checkbox"/> la actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio		
b)	<input type="checkbox"/> la actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores		
c)	<input type="checkbox"/> la actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores		
Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar que o cuales serian las actividades riesgosas:			
VI.2 En el área donde se ubica la actividad, a qué tipo de riesgo puede estar expuesto?			
a) inundación ()	b) explosión ()	c) deslizamientos ()	e) Otro ()
d) derrame de combustible ()	e) fuga de combustible ()	d) incendio ()	
Detalle la información explicando el por qué?			

Continuación de la figura 24.

<p>VI.3 riesgos ocupacionales:</p> <p><input type="checkbox"/> Existe alguna actividad que represente riesgo para la salud de los trabajadores</p> <p><input type="checkbox"/> La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores</p> <p><input type="checkbox"/> La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores</p> <p><input type="checkbox"/> No existen riesgos para los trabajadores</p> <p>Ampliar información:</p>
<p>VI.4 Equipo de protección personal</p> <p>VI.4.1 ¿Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI () NO ()</p> <p>VI.4.2 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona:</p> <p>VI.4.3 ¿Qué medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores?</p>
<p><u>DOCUMENTOS QUE DEBEN ADJUNTAR AL FORMATO:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Plano de localización o mapa escala 1:5000• Plano de ubicación• Plano de distribución• Plano de los sistemas hidráulico sanitarios (agua potable, aguas pluviales, drenajes, planta de tratamiento)• Presentar original del documento en forma física y una copia completa del mismo en medio magnético (cd) (si el proyecto se encuentra fuera del departamento de Guatemala deberán presentarse dos copias magnéticas.)• El expediente se imprimirá en ambos lados de las hojas• Presentar una copia para sellar de recibido• El documento deberá foliarse de adelante hacia atrás (dicha foliación irá solamente en las parte frontal de las hojas, esquina superior derecha)• Fotocopia de cedula de vecindad• Declaración jurada• Fotocopia del Nombramiento del Representante Legal <p><u>NOTA: EL TAMAÑO DE PLANOS DEBERA SER:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• CARTA• OFICIO• DOBLE CARTA

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. <http://www.marn.gov.gt/>. Consulta: 11 de octubre de 2019.

Es importante mencionar que el proceso de producción de aceite de macadamia es bastante limpio y amigable ecológicamente; sin embargo, dentro de este formato los principales puntos a considerar para el proceso son los siguientes.

6.1.1. Emisiones

Las emisiones son consideradas como todos los fluidos gaseosos, puros o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva, electromagnética o sonora, que emanen como residuos o productos de la actividad humana o natural.

6.1.1.1. Gases

En ninguno de los procesos de producción se presentan gases visibles o gases que sean dañinos para el medio ambiente.

Las máquinas utilizadas en este proceso: horno eléctrico (se utiliza para calentar la macadamia), prensa hidráulica (extracción del aceite), bomba de filtración, ninguna emite gases visibles o dañinos.

6.1.1.2. Partículas

Durante el proceso de horneado y prensado el kernel de macadamia desprende diminutas partículas que al acumularse forman polvillo el cual es depositado en costales hasta acumular una buena cantidad; si este cumple con requisitos de calidad, se comercializa como concentrado de animal; de lo contrario, al no cumplir con requisitos mínimos de calidad pasa a desechos.

6.1.1.3. Ruido

El mayor ruido es producido en el área de horneado (100 dB de nivel continuo) debido a que se encuentra dentro de la planta de quebrado (área donde la nuez de macadamia es abierta) es por ello que se utilizan orejeras insonorizadas durante este proceso para evitar lesiones. Las demás máquinas utilizadas en el proceso se encuentran en otras áreas lejos del ruido; estas emiten sonidos considerados tolerables por lo cual no es necesario el uso de orejeras.

6.1.1.4. Olores

No existen olores perjudiciales para el operario, ya que durante el proceso no se utilizan químicos u otros agentes que perjudiquen el sistema respiratorio; sin embargo, el operario siempre debe portar su EPP (equipo de protección personal; este incluye: mascarilla, guantes, orejeras insonorizadas, reddecilla y botas industriales).

6.1.2. Desechos sólidos

Los principales desechos sólidos a considerar serían los costales en los que es transportado el Kernel (siempre que se encuentren en mal estado), material de empaque y, por último, los filtros que cada cierto tiempo deben reemplazarse.

Ahora bien, después del macerado del kernel mediante la prensa hidráulica queda una cantidad significativa de desechos de kernel por lote; sin embargo, estos pueden ser reutilizados de una forma en la cual genere ingresos monetarios.

6.1.2.1. Utilización de subproductos

Una forma de reducir el impacto ambiental de cualquier producto es utilizar los subproductos obtenidos. Por lo cual los desechos obtenidos luego de prensar el kernel pueden utilizarse como concentrado de ganado por su alto contenido proteico, que genera así ingresos monetarios con los desechos obtenidos.

6.1.3. Desechos líquidos

Debido a la naturaleza del proceso no existen desechos líquidos. En la única parte del proceso donde se utiliza agua es al momento de limpiar los utensilios y herramientas de trabajo.

6.1.4. Demanda y consumo de energía

Para optimizar el consumo de energía eléctrica se debe pretender operar únicamente si la materia prima es suficiente para una jornada diurna completa. En el proceso únicamente existen maquinas eléctricas: horno eléctrico, prensa hidráulica, bomba de paletas.

La prensa hidráulica consume 2,2 kw/h, el horno pizza 6,7 kw/h mientras que la bomba de paletas consume 1,5 kw/h.

Cada una de las máquinas debe tenerse la precaución necesaria, debido a los riegos existentes y contemplados en la EIA del MARN, es el de explosiones e incendios; por lo tanto, las máquinas deben ser monitoreadas constantemente durante su funcionamiento y se les debe dar el mantenimiento adecuado.

6.1.5. Salud de los consumidores

Los consumidores directos del producto serán empresas refinadoras de aceite debido a que el aceite será comercializado como aceite crudo; se posee únicamente un filtrado de sedimentos, por lo que su inocuidad dependerá de los consumidores.

6.2. Medidas de mitigación

Como parte de la responsabilidad social, se debe contar con medidas que ayuden a reducir la huella ambiental negativa. Para el caso en estudio, con el fin de disminuir el impacto ambiental, las principales medidas a tomar en cuenta serán las siguientes:

- Verificación de la materia prima obtenida para tener la certeza que es óptima para su procesamiento y para obtener un producto de buena calidad, para evitar así operar con materia prima defectuosa que ocasione desperdicios en los recursos.
- Uso de recipientes de acero inoxidable para trasladar el kernel horneado para evitar el uso de bolsas plásticas.
- Utilización de costales de yute para depositar los desechos acumulados durante todo el proceso.
- Uso de herramientas que faciliten la remoción de sedimentos y aceite de los discos de la prensa hidráulica para que al momento de realizar la limpieza se optimice el uso del agua.

- Evitar el uso de papel para la limpieza de las máquinas y herramientas de trabajo.

Por último, se deben tomar en cuenta las medidas de seguridad que ayuden a prevenir actos y condiciones inseguras que existen en todo proceso industrial, todo con el fin del proteger la salud e integridad de los trabajadores.

7. ESTUDIO ECONÓMICO

Cuando un proyecto es económicamente factible se refiere a que dispone del capital o créditos de financiamiento necesarios para invertir en el desarrollo del proyecto y probar que la inversión que se está realizando es justificada por la ganancia que se generará.

A continuación, se definirá cada uno de los aspectos a considerar al poner en marcha el proyecto, desde el punto de vista económico, con el fin de determinar si el proyecto es factible económicamente.

7.1. Egresos

En términos económicos, los egresos son la salida de recursos financieros con el fin de cumplir un compromiso de pago; a continuación, se desglosan todos los costos que se llevarán a cabo al darle inicio al proyecto.

7.1.1. Costo de inversión

Para llevar a cabo el proyecto se debe invertir en la remodelación de la cámara de extracción de aceite ya que por mucho tiempo en ese lugar se encontraban los vestidores de los empleados de la planta, pero luego se convirtió en una cámara prototipo para la extracción del aceite; sin embargo, no se encuentra con los elementos necesarios para ser un lugar ideal para extraer el aceite; a continuación, se presenta el resumen total de la remodelación de la cámara de extracción de aceite.

Tabla III. **Costos de inversión inicial**

Artículo	Precio unitario	Cantidad	Descripción	Total
Plancha de caucho natural antideslizante	Q. 70,00 (metro)	8 metros	Superficie antideslizante de alto impacto, con una adecuada dureza y resistencia a la abrasión	Q. 560,00
Estante de acero inoxidable	Q. 2 158,01	1	Estante de 4 niveles 110x40x180 cm	Q. 2 158,01
Lavamanos industrial	Q. 3 050	1	Lavamanos con pedestal fabricado en acero inoxidable. Dimensiones: 0,45x0,49x0,90m, instalación incluida	Q. 3 050,00
				Q. 5 768,01

Fuente: elaboración propia.

7.1.1.1. **Costos de mitigación ambiental y de riesgo**

La mitigación ambiental no incurrirá en un costo debido a que el proyecto es amigable con el ambiente ya que es de origen orgánico; mientras que los costos de riesgos no forman parte del proyecto ya que competen únicamente al departamento de seguridad industrial de la empresa, quien es el encargado de la mitigación de todos los actos y condiciones inseguras de la empresa.

7.1.2. **Costo de administración**

Aquí se incluyen los costos de mano de obra del personal administrativo, el alquiler y los servicios necesarios para el funcionamiento de la empresa, como energía eléctrica, agua potable y teléfono; sin embargo, cada costo administrativo del proyecto implicará un 10 % del costo total puesto que es el tiempo que empleará cada administrativo en el proyecto.

Tabla IV. **Costos administrativos**

Concepto	Costo mensual		Costo anual	
Control de calidad	Q	3 000,00	q	36 000,00
Perito contador	Q	400,00	q	4 800,00
Energía eléctrica	Q	1 500,00	q	18 000,00
Agua	Q	50,00	q	600,00
Teléfono	Q	500,00	q	6 000,00
Varios	Q	250,00	q	3 000,00
Total	Q	5 700,00	q	68 400,00

Fuente elaboración propia.

7.1.3. Costo de operación

Son todos los costos incurridos en el proceso de obtención de un bien o servicio. Para el presente caso en particular, los principales aspectos a considerar son los siguientes.

7.1.3.1. Materia prima

La materia prima utilizada para el proyecto será producto de rechazo, es decir, el producto (kernel de macadamia) que no cumple con los estándares de calidad y por políticas de la empresa debe ser retirado; el mismo tiene dos destinos: vuelve a su lugar de origen (fincas) para utilizarlo como concentrado de ganado o en algunos casos si el producto no está muy deteriorado, es vendido a terceros como kernel de macadamia de tercera calidad.

Por lo tanto, una vez puesto en marcha el proyecto se utilizará en su mayoría el denominado producto de rechazo el cual implica un costo de Q. 4,40 el kilo de macdamia de tercera.

La proyección de venta inicial del producto está estimada en 38,28 kg mensuales de aceite, pretendiendo tener un crecimiento anual del 10 %. Deben tomarse en cuenta los siguientes datos:

- El rendimiento de extracción es del 50 %
- El precio del producto rechazado es de Q 4,40 el kilogramo

Por lo tanto, para obtener 382,28 kg de aceite deben procesarse $382,28 / 0,5 = 764,56$ kg mensuales, los cuales tendrían un costo de $764,56 * 4,40 = Q. 3 364,06$ mensuales, equivalentes a $3 364,06 * 12 = Q. 40 248,72$

7.1.3.2. Otros insumos

Aquí se consideran los costos de artículos de limpieza, canecas, etiquetas para colocar la ficha técnica en las canecas, así como la energía eléctrica utilizada por la prensa hidráulica, horno de banda y bomba convencional de succión.

Para determinar el costo de los artículos de limpieza se debe considerar lo siguiente:

- Se necesitan guantes desechables con un costo de Q. 13,00 la caja de 100 unidades.
- Desengrasante industrial con un costo de Q 51,90 quetzales por galón.
- Papel higiénico industrial ecológico con un costo de Q. 308,00 la caja de 6 unidades.

Se utilizan 4 unidades de guantes diarios trabajando 5 días a la semana, por lo que se utilizarían 80 unidades mensuales por operario, con 2 operarios implicados en el proceso; $80 \text{ U} * 2 = 160$ unidades mensuales, con un costo mensual de $160 \text{ U} * \text{Q.}0,13 = \text{Q.} 20,8$ mensuales, es decir $\text{Q.} 20,8 * 12 = \text{Q.} 249,6$ al año.

Los discos de la prensa hidráulica se deben limpiar al final de cada día para que no acumulen exceso de grasa al día siguiente, por lo que se utiliza el desengrasante para remover la grasa que deja el aceite de macadamia, se utiliza aproximadamente 30 ml de desengrasante por cada 5 litros, y se necesitan 30 litros de agua para limpiar los discos; por lo tanto, se utilizan 180 ml de desengrasante diario, $180 * 5 * 4 = 3\ 600 \text{ ml} \approx 3,6$ litros mensuales, con un costo mensual de Q. 49,43 mientras que anual, $\text{Q.} 49,43 * 12 = \text{Q.} 593,16$ anuales.

Del papel higiénico ecológico se utiliza un rollo mensual, con un costo de Q. 51,33 mensual, mientras que $\text{Q.} 51,33 * 12 = 615,96$ anual.

Al establecer el costo anual de las canecas, debe considerarse que:

- El aceite producido se distribuirá en canecas de 5 galones con un costo de Q. 15,00 c/u.

Con estos datos se puede establecer que se necesitan $110,95/5 = 22,19 \approx 22$ canecas, con lo cual se tendría un costo de $22 * 15 = \text{Q.} 330,00$ mensuales, es decir un $330 * 12 = \text{Q.} 3\ 960$ anuales.

El costo de 10 000 etiquetas es Q. 310,00. Si se necesitan 22 canecas mensuales, se necesita la misma cantidad de etiquetas. Por lo tanto, el costo de

etiquetas sería $(22 * 310) / 10\ 000 = Q. 0,68$ mensuales, equivalentes a $0,68 * 12 = Q. 8,12$ anuales.

Para calcular el costo de energía eléctrica se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- La tarifa no social es de Q.1,30 kwh
- La prensa hidráulica consume 2,2 kwh
- El horno de banda consume 12 kwh
- La bomba convencional consume 120 watts

La prensa hidráulica permanecerá activa durante 6 horas diarias, por lo tanto, el costo mensual será de $6 * 5 * 4 * 2,2 * 1,30 = Q. 343,2$ mensuales, mientras que el costo anual será de $343,2 * 12 = Q. 4\ 118,4$.

El horno de banda permanecerá activo durante 1 hora diaria, por lo tanto, el costo mensual será de $1 * 5 * 4 * 12 * 1,30 = Q. 468$ mensuales, mientras que el costo anual será de $468 * 12 = Q. 5\ 616,00$.

La bomba convencional permanecerá activa durante 1 hora diaria, por lo tanto el costo mensual será de $1 * 5 * 4 * 1,30 = Q. 26$, mientras que el costo anual será de $26 * 12 = Q. 312$.

Tabla V. **Costo de insumos adicionales**

Insumos	Costo anual	
Artículos de limpieza	Q	1 458,72
Canecas	Q	3 960,00
Etiquetas	Q	8,12
Energía eléctrica de maquinaria	Q	10 046,40
Total	Q	15 473,24

Fuente: elaboración propia.

7.1.3.3. Mano de obra

La mano de obra es el esfuerzo físico y mental que un individuo realiza para fabricar un bien. Asimismo, el concepto se emplea para determinar el costo que implica el trabajo de un obrero, es decir, el precio que el mismo cobrará por realizar el bien.

7.1.3.3.1. Mano de obra directa

La mano de obra directa está conformada por aquellos operarios que están involucrados directamente con la transformación de la materia prima a un producto terminado, para este proyecto se necesitan dos operarios, los cuales serán los encargados de todo el proceso de extracción de aceite desde el horneado del kernel de macadamia hasta el almacenamiento del aceite extraído.

7.1.3.3.2. Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta está conformada por un analista de producción quien estará encargado de la gestión y administración del proyecto el cual empleará el 20 % de su tiempo.

Control de calidad, contabilidad y ventas son departamentos en los que no será necesario contratar más personal, únicamente se les atribuirá las asignaciones que competen a este nuevo producto utilizando un 10 % de su tiempo, esto debido a que el proyecto del aceite sustituirá a uno ya existente, el cual consistía en vender el kernel de tercera (materia prima utilizada para la extracción del aceite) a terceros.

La siguiente tabla muestra los sueldos devengados por los empleados involucrados en el proyecto.

Tabla VI. **Sueldo de los empleados**

Puesto	Sueldo
Analista de producción	Q 6 000,00
Jefe de mercadeo	Q 3 500,00
Operarios	Q 3 000,00
vendedor-repartidor	Q. 2 300 + comisiones
Control de calidad	Q 3 200,00
Perito contador	Q 400,00

Fuente elaboración propia.

Tabla VII. **Mano de obra directa**

Cantidad	Puesto	Sueldo mensual	Bonificación	Sueldo anual	Bono 14	Aguinaldo
2	Operario	Q 6 000,00	Q 500,00	Q 78 000,00	Q 6 500,00	Q 6 500,00
1	Vendedor-repartidor	Q 3 400,00	Q 250,00	Q 43 800,00	Q 3 650,00	Q 3 650,00
1	Control de calidad	Q 3 200,00	Q 250,00	Q 41 400,00	Q 3 450,00	Q 3 450,00
Indemnización	Vacaciones	Cuota patronal IGSS (10,67%)	Intecap (1%)	Irtra (1%)	Total	
Q 6 500,00	Q 3 250,00	Q8 322,60	Q 780,00	Q 780,00	Q110 632,60	
Q 3 650,00	Q 1 825,00	Q 4 673,46	Q 438,00	Q 438,00	Q 62 124,46	
Q 3 450,00	Q 1 725,00	Q 4 417,38	Q 414,00	Q 414,00	Q 58 720,38	
						Q 231 477,44

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Mano de obra indirecta**

Cantidad	Puesto	Sueldo mensual	Bonificación	Sueldo anual	Bono 14	Aguinaldo
1	Analista de producción	Q 6,000.00	Q 250.00	Q 75,000.00	Q 6,250.00	Q 6,250.00
1	Jefe de mercadeo	Q 3,500.00	Q 250.00	Q 45,000.00	Q 3,750.00	Q 3,750.00
Indemnización	Vacaciones	Cuota patronal IGSS (10.67%)	Intecap (1%)	Irtra (1%)	Total	
Q6,250.00	Q3,125.00	Q8,002.50	Q750.00	Q750.00	Q106,377.50	
Q 3,750.00	Q 1,875.00	Q 4,801.50	450.00	Q 450.00	Q 63,826.50	
						Q170,204.00

Fuente elaboración propia.

7.1.4. Costo de mantenimiento

Mantenimiento mensual de prensa hidráulica:

- Comprobar la alineación del utillaje: punzón, yunque y mordazas.
- Verificar que los filtros estén limpios.
- Eliminar los restos de impurezas de los purgadores.

- Limpiar cualquier rastro de suciedad, de aceite o cualquier otro tipo de material del área de paso de aire, así como limpieza general de la máquina.

El costo mensual de mantenimiento de la máquina no incluye algún aditamento únicamente una inspección rutinaria; por lo tanto, el costo de inspección está a cargo del departamento de logística.

Mantenimiento anual de prensa hidráulica:

- Comprobar que los componentes y válvulas neumáticas estén limpias.
- Cambiar el aceite usado durante este tiempo por uno nuevo que cumpla con los requisitos específicos.
- Verificar si en el tanque se ha producido acumulación de aire e impurezas.

El costo anual será de Q. 1 600; incluye la compra de 38 litros de aceite hidráulico Shell Tellus S2 MX 22.

El mantenimiento del horno de bandas es muy simple, para mantener el horno en óptimas condiciones se debe realizar una limpieza ordinaria y una profunda; la ordinaria consiste en limpiar diariamente los residuos restantes del horno y remover la grasa de las parillas; mientras que la profunda consiste en desmontar las partes removibles del horno y limpiarlas.

Se emplearán 200 litros de agua semanalmente y el desengrasante a utilizar emplea 30 ml de desengrasante por cada 5 litros; por lo tanto, se necesitan 1 200 ml de desengrasante mensualmente, es decir, $1\ 200 * 12 = 14\ 400\ \text{ml} \approx 3,8$ galones de desengrasante; esto equivale a un costo total de Q 197,22.

7.1.5. Costo total

A continuación, se determinará el costo anual del proyecto, clasificando cada costo según su naturaleza.

Tabla IX. Costo anual total

Concepto	Costo fijo	Costo variable
Materia prima		Q 40 248,72
Inversión inicial	Q 5 768,01	
Otros insumos		Q 15 473,24
Mano de obra	Q 40 168,14	
Comisiones		Q 13 200,00
Perito contador	Q 480,00	
Energía eléctrica		Q 1 800,00
Agua	Q 60,00	
Teléfono	Q 6 000,00	
Varios	Q 300,00	
Costo de mantenimiento	Q 1 797,22	
Subtotal	Q 54 573,37	Q 70 721,72
Costo total anual	Q	125 295,33

Fuente elaboración propia.

Como fue mencionado anteriormente, únicamente el 10 % de los costos fijos fueron atribuidos a la fabricación del aceite, pues es este porcentaje de tiempo el necesario para cumplir con su producción. Asimismo, se puede determinar el costo variable unitario, el cual resulta de dividir el total de costos variables dentro de la producción.

Estimada, es decir, $70\,721,72 / 4\,587,31 = Q. 15,42 / \text{kg}$ de aceite producido.

7.2. Depreciaciones

La depreciación es un método contable por el que se valora el coste que supone la pérdida de valor por uso de un bien que la empresa posee.

En Guatemala, para determinar el cálculo de la depreciación se utiliza el método de depreciación en línea recta según el artículo 18 de la ley del ISR. Dicho método deprecia el activo en cantidades iguales durante su vida útil.

Actualmente, para el proyecto ya se cuenta con la mayoría de activos necesarios, por lo que se tomarán sus valores actuales. En la siguiente tabla se presentan las depreciaciones de los activos involucrados en el proceso.

Tabla X. Deprecaciones

Activo	Prensa hidráulica	Horno eléctrico	Bomba de paletas	vehículo
Valor actual	Q28 000,00	Q25 000,00	Q 300,00	Q 30 000,00
% Depreciación	20 %	20 %	20 %	20 %
Año 1	Q5 600,00	Q5 000,00	Q60,00	Q6 000,00
Año 2	Q5 600,00	Q5 000,00	Q60,00	Q6 000,00
Año 3	Q5 600,00	Q5 000,00	Q60,00	Q6 000,00
Año 4	Q5 600,00	Q5 000,00	Q60,00	Q6 000,00
Año 5	Q5 600,00	Q5 000,00	Q60,00	Q6 000,00
Valor residual	Q -	Q -	Q -	Q -

Continuación de la tabla X.

Equipo de computo	Equipo de oficina	Depreciación anual
Q 4 200,00	Q 2 500,00	
33 %	20 %	
Q 1 400,00	Q 500,00	Q18 560,00
Q 1 400,00	Q 500,00	Q18 560,00
Q 1 400,00	Q 500,00	Q18 560,00
Q0,00	Q 500,00	Q17 160,00
Q0,00	Q 500,00	Q17 160,00
Q -	Q -	

Fuente: elaboración propia.

7.3. Ingresos

Se denomina ingresos al flujo de recursos que recibe un agente económico correspondiente a las remuneraciones por la venta o arrendamiento de los factores productivos que posee. Para el proyecto en estudio los ingresos monetarios estarán únicamente en función de la venta del aceite.

7.3.1. Beneficios generados por la venta del bien o servicio

Cómo se mencionó anteriormente, se ha proyectado vender 382,28 kg mensuales de aceite, equivalente a $382,28 * 4 = \$ 1 529,12$ mensuales, siendo $1 529,12 * 12 = \$. 18 349,44 \approx Q. 141 456,75$

7.3.2. Valor de recuperación de activos fijos (valor de rescate)

El valor de recuperación o valor residual de un activo fijo es el importe estimado que la empresa podría obtener actualmente por la venta del activo

una vez concluida la vida útil del activo; para este caso el valor residual de los activos fijos es igual a cero, dado que la empresa considera que durante la vida útil estimada del activo se consume la totalidad de los beneficios económicos del mismo.

7.4. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es la cantidad óptima que se debe vender para no generar pérdidas ni ganancias, es decir, el punto neutro en el cual los ingresos igualan a los costos.

Para determinar esta cantidad, se utiliza la siguiente fórmula:

$$P.E.A \frac{C.F.}{P.U.V - C.V.U}$$

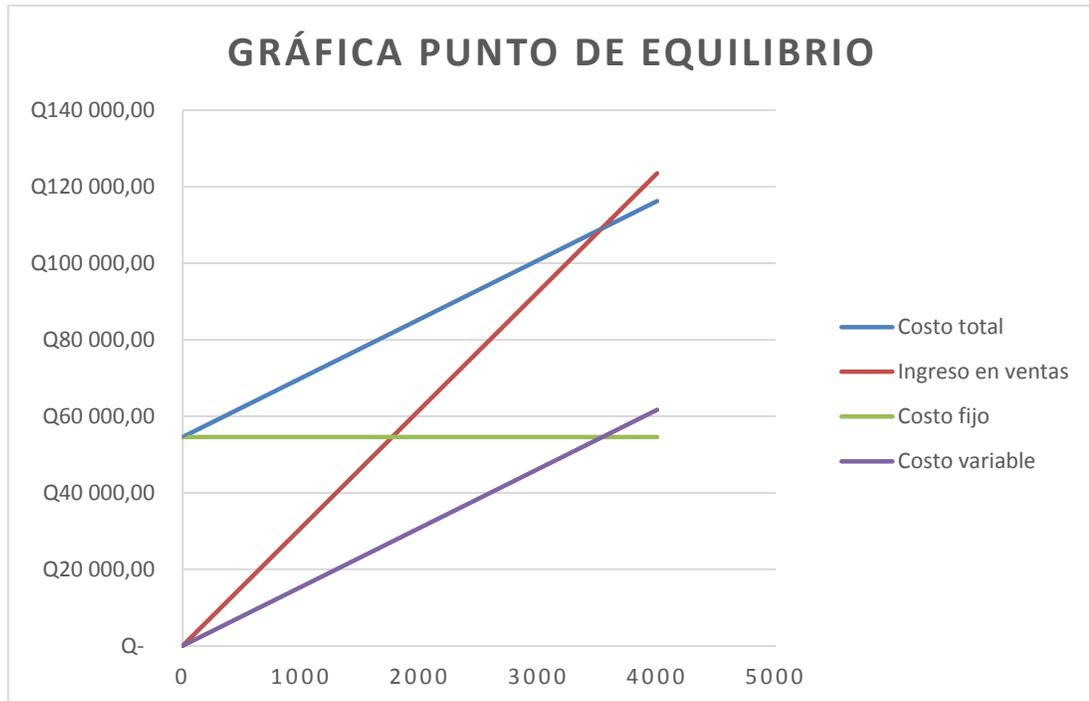
Donde:

- P.E.A. = punto de equilibrio
- C.F. = total de costos fijos
- P.U.V.= precio unitario de venta
- C.V.U. = costo variable unitario

Sustituyendo los datos se obtiene:

$$PEA \frac{54\,573.37}{30,88 - 15,42} = 3\,529,98 \text{ kg de aceite}$$

Figura 24. Punto de equilibrio



Fuente elaboración propia.

8. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero es el proceso a través del cual se analiza la viabilidad de un proyecto. Tomando como base los recursos económicos disponibles y el costo total del proceso de producción.

La finalidad del mismo es demostrar si el proyecto es viable en términos de rentabilidad económica.

8.1. Flujo de caja

El flujo de caja hace referencia a las salidas y entradas netas de dinero en un período determinado.

En el presente estudio se utilizarán las proyecciones de flujos de los principales rubros involucrados, tomando en cuenta que la vida útil del proyecto se ha establecido como 5 años, y la proyección de crecimiento en un 10 %, por lo cual los costos fueron incrementados en la misma proporción.

El flujo de caja se muestra en la siguiente tabla:

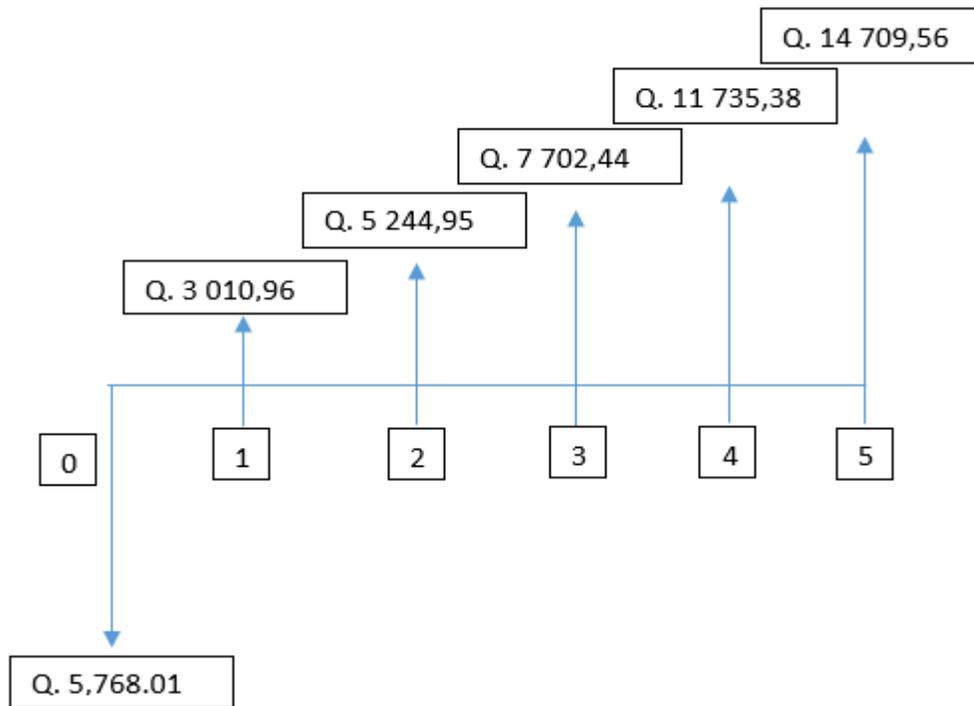
Tabla XI. Flujo de caja

Flujo de caja					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos					
Ventas	Q 141 456,75	Q 155 602,43	Q 171 162,67	Q 188 278,93	Q 207 106,83
Total ingresos	Q 141 456,75	Q 155 602,43	Q 171 162,67	Q 188 278,93	Q 207 106,83
Egresos					
Materia prima	Q 40 248,72	Q 44 273,59	Q 48 700,95	Q 53 571,05	Q 58 928,15
otros insumos	Q 15 473,24	Q 17 020,56	Q 18 722,62	Q 20 594,88	Q 22 654,37
Mano de obra	Q 40 168,14	Q 44 184,95	Q 48 603,45	Q 53 463,79	Q 58 810,17
Costos administrativos	Q 6 840,00	Q 7 524,00	Q 8 276,40	Q 9 104,04	Q 10 014,44
Depreciación anual	Q 18 560,00	Q 18 560,00	Q 18 560,00	Q 17 160,00	Q 17 160,00
Costo de mantenimiento	Q 1 797,22	Q 1 798,32	Q 1 799,42	Q 1 800,52	Q 1 801,62
Comisiones	Q 13 200,00	Q 14 520,00	Q 15 972,00	Q 17 569,20	Q 19 326,12
Imprevistos	Q 2 000,00	Q 2 200,00	Q 2 420,00	Q 2 662,00	Q 2 928,20
Total egresos	Q 138 287,32	Q 150 081,43	Q 163 054,84	Q 175 925,48	Q 191 623,08
Utilidad (antes del ISR)					
	Q 3 169,43	Q 5 521,00	Q 8 107,83	Q 12 353,45	Q 15 483,75
ISR	Q 158,47	Q 276,05	Q 405,39	Q 617,67	Q 774,19
Utilidad (después del ISR)					
	Q 3 010,96	Q 5 244,95	Q 7 702,44	Q 11 735,78	Q 14 709,56

Fuente: elaboración propia.

La representación gráfica del flujo de caja durante los cinco años es la siguiente.

Figura 25. Gráfica de flujo de caja



Fuente: elaboración propia.

8.2. Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR)

TMAR o tasa mínima aceptable de rendimiento es un porcentaje que en su mayoría el inversionista lo determina. Esta tasa se usa como referencia para determinar si el proyecto puede generar ganancias o no.

Si el proyecto no tiene una tasa de rendimiento superior a la TMAR, no será aprobado por el inversor. Se debe tomar en cuenta las siguientes restricciones.

- Si la TMAR es menor a la inflación, el proyecto no será redituable y no se invertirá en él porque ocasionará pérdidas.
- Si la TMAR es igual a la inflación, el proyecto no generará pérdidas.

- Si la TMAR es superior a la inflación, el proyecto puede ser redituable por lo que cualquier rendimiento superior al de la TMAR es bueno.³²

Calculando la TMAR:

$$TMAR = \text{tasa de inflación} + \text{riesgo de la inversión}$$

Donde:

Tasa de inflación: inflación del país; Guatemala actualmente posee una inflación promedio de 4,27 %.

Riesgo de la inversión: como fue planteado anteriormente la tasa de crecimiento para el proyecto es del 10 %.

Sustituyendo los datos se obtiene:

$$TMAR = 4,27 \% + 10 \% = 14,27 \%$$

8.3. Métodos de evaluación

Existen distintos métodos matemáticos con el fin de evaluar la rentabilidad de un proyecto en particular. Dichos métodos toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Para el presente estudio se utilizarán los siguientes: tasa interna de rendimiento, costo anual uniforme equivalente, valor presente neto y la relación beneficio/costo.

³² TMAR studylib. *Cálculo de la TMAR*. <https://studylib.es/doc/8791001/tmar>.

8.3.1. Valor Presente Neto (VPN)

“Es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El valor presente neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: maximizar la inversión.

El VPN representa la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor actualizado de los flujos de gastos de inversión”³³. Por lo tanto, los criterios de aceptación del proyecto son los siguientes:

- VPN = 0: la inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas, por lo que la decisión debería basarse en otros criterios y factores, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado.
- VPN < 0: el proyecto no produciría ganancia, por tanto, el mismo debería rechazarse.
- VPN > 0: la inversión produciría ganancias, por lo cual el proyecto podría aceptarse.

El VPN del proyecto es el siguiente:

$$VPN = -5\,768,01 + \frac{3\,010,96}{(1+0,1427)^1} + \frac{5\,244,95}{(1+0,1427)^2} + \frac{7\,702,44}{(1+0,1427)^3} + \frac{11\,735,38}{(1+0,1427)^4} + \frac{14\,709,56}{(1+0,1427)^5}$$
$$VPN = Q. 20\,478,58$$

- VPN > 0; por lo tanto, el proyecto producirá ganancias.

³³ Buenas tareas. *El valor presente neto*. <https://www.buenastareas.com/ensayos/El-Valor-Presente-Neto/66871.html>.

8.3.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La tasa interna de retorno es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión, la cual indicará si es conveniente realizar la inversión para llevar a cabo el proyecto.

Los criterios de aceptación son los siguientes:

- TIR > TMAR: el rendimiento supera al costo del capital invertido, por lo tanto el proyecto es rentable.
- TIR < TMAR: el rendimiento no alcanza a cubrir el costo del capital invertido, por lo tanto el proyecto no es rentable.
- TIR = TMAR: se cubre exactamente el capital invertido, por lo tanto el proyecto es indiferente desde el punto de vista de rendimiento.
- A mayor TIR, mayor rentabilidad.³⁴

Para calcular la TIR del proyecto se utiliza la siguiente ecuación:

$$0 = -5\,768,01 + \frac{3\,010,96}{(1 + 0,1427)^1} + \frac{5\,244,95}{(1 + 0,1427)^2} + \frac{7\,702,44}{(1 + 0,1427)^3} + \frac{117\,35,38}{(1 + 0,1427)^4} + \frac{14\,709,56}{(1 + 0,1427)^5}$$

Utilizando métodos numéricos se puede determinar que la TIR = 0,89 = 89 %, lo cual hace aceptable a la inversión

8.3.3. Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)

El método CAUE consiste en convertir todos los ingresos y egresos, en una serie uniforme de pagos.

Los criterios de aceptación son los siguientes:

³⁴ Monografías. *Tema de las decisiones de inversión*. <https://www.monografias.com/docs112/tema-decisiones-inversion-ppt/tema-decisiones-inversion-ppt.shtml>.

- CAUE > 0 : los ingresos son mayores que los egresos y por lo tanto, el proyecto puede realizarse.
- CAUE < 0 : los ingresos son menores que los egresos y en consecuencia el proyecto debe ser rechazado.

Calculando CAUE:

$$\text{CAUE: } VPN * \frac{1}{\frac{1}{(1+0,1427)^0} + \frac{1}{(1+0,1427)^1} + \frac{1}{(1+0,1427)^2} + \frac{1}{(1+0,1427)^3} + \frac{5}{(1+0,1427)^4} + \frac{1}{(1+0,1427)^5}}$$

CAUE: Q. 4 642,70

8.3.4. Razón beneficio/costo (B/C)

Muestra la cantidad de dinero en valor presente que recibe el proyecto por unidad monetaria invertida en valor actual. Se puede determinar dividiendo los ingresos brutos actualizados entre los costos actualizados.

Los criterios de aceptación son los siguientes:

- B/C > 1: el beneficio es superior al costo, por lo que el proyecto es aceptable.
- B/C < 1: el costo es mayor que el beneficio, por tanto, el proyecto debe rechazarse.

- B/C = 1: no habrá beneficios ni pérdidas, por lo que desde el punto de vista financiero el proyecto es indiferente.

Para calcular dicha relación para el proyecto se utiliza la fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{141,456,75}{(1 + 0,1427)^1} + \frac{155,602,43}{(1 + 0,1427)^2} + \frac{171,162,67}{(1 + 0,1427)^3} + \frac{188,278,93}{(1 + 0,1427)^4} + \frac{207,106,83}{(1 + 0,1427)^5}}{\frac{138,287,32}{(1 + 0,1427)^1} + \frac{150,081,43}{(1 + 0,1427)^2} + \frac{163,054,84}{(1 + 0,1427)^3} + \frac{175,925,48}{(1 + 0,1427)^4} + \frac{191,623,08}{(1 + 0,1427)^5} + 5768,01}$$

$$\frac{B}{C} = 1,18$$

Este resultado indica que por cada quetzal invertido a lo largo del proyecto se obtendrán Q. 0,18 de ganancia.

Tabla XII. **Resultados de análisis de rentabilidad económica**

VPN	Q 20 478,58
TIR	89 %
CAUE	Q 4 642,70
B/C	1,18

Fuente: elaboración propia.

8.4. Análisis de resultados

Luego de analizar los resultados obtenidos de los cuatro distintos métodos de evaluación financiera se puede concluir que el proyecto es rentable, por lo que se recomienda su pronta ejecución. Los resultados obtenidos se resumen a continuación.

8.5. Análisis de sensibilidad

Es un análisis que consiste en determinar qué tan sensible es la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto:

- Ingresos
- Tasa de interés
- Volumen de producción
- Costos totales

El análisis para este proyecto consistirá en asumir que debido a una sequía la cosecha de macadamia disminuyó por lo que el precio de la materia prima aumentará en un 20 % y con la finalidad de no perjudicar a los clientes el precio de venta se mantendrá igual. Se afectó el costo de materia prima puesto que es el de mayor cantidad en el área de egresos.

El nuevo flujo de caja quedaría de la siguiente manera.

Tabla XIII. Flujo de caja (análisis de sensibilidad)

Flujo de caja					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos					
Ventas	Q 141 456,75	Q 155 602,43	Q 171 162,67	Q 188 278,93	Q 207 106,83
Total ingresos	Q 141 456,75	Q 155 602,43	Q 171 162,67	Q 188 278,93	Q 207 106,83
Egresos					
Materia prima	Q 48 298,46	Q 53 128,31	Q 58 441,14	Q 64 285,26	Q 70 713,78
otros insumos	Q 15 473,24	Q 17 020,56	Q 18 722,62	Q 20 594,88	Q 22 654,37
Mano de obra	Q 40 168,14	Q 44 184,95	Q 48 603,45	Q 53 463,79	Q 58 810,17
Costos administrativos	Q 6 840,00	Q 7 524,00	Q 8 276,40	Q 9 104,04	Q 10 014,44
Depreciación anual	Q 18 560,00	Q 18 560,00	Q 18 560,00	Q 17 160,00	Q 17 160,00
Costo de mantenimiento	Q 1 797,22	Q 1 798,32	Q 1 799,42	Q 1 800,52	Q 1 801,62
Comisiones	Q 13 200,00	Q 14 520,00	Q 15 972,00	Q 17 569,20	Q 19 326,12
Imprevistos	Q 2 000,00	Q 2 200,00	Q 2 420,00	Q 2 662,00	Q 2 928,20
Total egresos	Q 146 337,06	Q 158 936,15	Q 172 795,03	Q 186 639,69	Q 203 408,71

Continuación de la tabla XIII.

Utilidad (antes del ISR)	Q (4 880,31)	Q (3 333,72)	Q (1 632,36)	Q 1 639,24	Q 3 698,12
ISR	Q (244,02)	Q (166,69)	Q (81,62)	Q 81,96	Q 184,91
Utilidad (después del ISR)	Q (4 636,30)	Q (3 167,04)	Q (1 550,75)	Q 1 557,28	Q 3 513,21

Fuente: elaboración propia.

El cálculo de la TIR sería el siguiente

$$0 = -5\,768,01 + \frac{4\,636,30}{(1 + 0,1427)^1} + \frac{3\,167,04}{(1 + 0,1427)^2} + \frac{1\,550,75}{(1 + 0,1427)^3} + \frac{1\,557,28}{(1 + 0,1427)^4} + \frac{3\,513,21}{(1 + 0,1427)^5}$$

Utilizando nuevamente métodos numéricos para calcular el valor, se obtiene que $TIR = 0,49 = 49\%$.

Los resultados muestran que el proyecto seguiría siendo rentable (pues la TIR es mayor que la tasa de inflación y la TMAR aunque ya no sería económicamente atractivo. Aun así, podría haber alternativas de solución para hacer nuevamente atractivo el proyecto desde el punto de vista financiero.

- Buscar un crecimiento mayor al 10 %, debido a que el rendimiento actual de la prensa (máquina encargada de la extracción del aceite) es del 50 %, pues aun cuando los costos de la materia prima y los materiales necesarios para la obtención del aceite también aumentarán, los costos fijos se mantendrían, reduciendo así su impacto en el costo final del producto terminado y logrando aumentar así la ganancia.

- Adquirir macadamia de tercera de otros proveedores, puesto que algunos no cuentan con la capacidad de procesarla, y podrían optar por venderla a un precio muy razonable.

8.6. Razones financieras

En el mundo de las finanzas los indicadores financieros son utilizados para medir o cuantificar la realidad económica y financiera de una empresa y su capacidad para asumir las diferentes obligaciones contraídas. Es decir, evalúan la salud financiera de la organización.

Las razones financieras se pueden clasificar en cuatro grupos:

- Razones de liquidez: estas permiten identificar el grado o índice de liquidez con el que cuenta la empresa, para ello se utilizan los siguientes indicadores.
 - Índice de solvencia
 - Capital neto de trabajo
 - Prueba ácida
 - Rotación de inventarios
 - Rotación de cartera
 - Rotación de cuentas por pagar
- Razones de endeudamiento: determina el grado de endeudamiento que posee la empresa y su capacidad para asumir pasivos. Los indicadores utilizados son:
 - Razón de endeudamiento

- Razón pasivo capital
- Razones de cobertura: son los encargados de medir la capacidad que posee la empresa para cubrir sus obligaciones o determinados cargos que puedan comprometer a la salud financiera de la empresa. Los indicadores más comunes son:
 - Razón de cobertura total
 - Cobertura total de pasivo
- Razones de rentabilidad: su objetivo es medir el grado de rentabilidad que obtiene la empresa en función de las ventas, monto de los activos de la empresa y capital aportado por los socios. Los indicadores más utilizados son:
 - Rendimiento de la inversión
 - Rendimiento del capital común
 - Utilidad por acción
 - Margen bruto de utilidad
 - Margen de utilidades operacionales
 - Rotación de activos
 - Margen neto de utilidades

Debido a las características del proyecto se centrará la atención en las razones de rentabilidad, las cuales miden el grado de rentabilidad que obtiene la empresa respecto a las ventas realizadas, con el propósito de determinar el rendimiento que la inversión en el proyecto podría generar. Las razones a calcular se presentan a continuación.

- Margen de utilidades sobre ventas (año 1) = utilidad neta/ ventas

$$= 3\,010,96 / 141\,456,75 = 0,021$$

- Margen de utilidades sobre ventas (año 5) = utilidad neta/ ventas

$$= 14\,709,56 / 141\,456,75 = 0,10$$

Este cálculo se realizó para el primer y último años de operaciones; muestra un 2 % de utilidad sobre las ventas para el primer año; mientras que para el último año muestra un 10 % de utilidad sobre las ventas.

- Rendimiento bruto = precio de venta / costo variable unitario

$$= 30,90 / 15,42$$

$$= 2,00$$

Lo anterior muestra que cada kilogramo de aceite recuperaría su costo de producción fácilmente, aunque se deben considerar otros costos para un análisis más profundo.

CONCLUSIONES

1. El estudio de mercado determinó que la oferta local de aceite de macadamia es limitado, puesto que no hay muchas empresas capaces de dedicarse a producir aceite debido al alto costo de producción de la nuez de macadamia. Por otra parte, la demanda local de aceite es muy alta gracias a las nuevas tendencias por el excesivo cuidado de la piel, lo que ocasiona que cada vez más personas obtenga por utilizar este producto y sus derivados.
2. Se establecieron todos los procesos necesarios para la producción de aceite; se determinó que la maquinaria con la que actualmente cuenta la empresa se adecua para el proceso en estudio y cuenta con la capacidad de producción para cumplir con los requerimientos del proyecto. Únicamente será necesario realizar una inversión inicial para adecuar las instalaciones para la producción de aceite.
3. Se cuenta con todo el personal administrativo necesario para desarrollar el proyecto y no existe ningún impedimento legal que prohíba su ejecución. La empresa actualmente cuenta con todos los permisos y requerimientos necesarios para producir y comercializar el aceite de macadamia grado industrial.
4. El proceso de fabricación de aceite de macadamia es ecológicamente amigable, ya que no existen emisiones o desechos que sean peligros de una manera significativa para el medio ambiente.

5. Al evaluar la viabilidad económica del proyecto mediante los métodos de VPN, TIR, CAUE y beneficio/costo, los resultados obtenidos fueron satisfactorios, debido a que se obtuvo un VAN equivalente a Q. 20 478,58, TIR de 89 %, CAUE de Q. 4 642,70 y un B/C de 1,18, lo cual representa que el proyecto será económicamente rentable.

RECOMENDACIONES

1. Dirigir el producto no solo a grandes empresas que se dediquen a refinar el aceite; también, puede ir dirigido a pequeñas empresas que no necesiten refinar el aceite, sino que únicamente envasarlo en un atractivo recipiente y distribuirlo al cliente final; se apuesta así también por el mercado orgánico.
2. Es necesario aumentar el rendimiento de la prensa hidráulica debido a que las pruebas en planta indicaron que trabaja a un 50 %, y la misma con algunas mejoras mínimas podría aumentar su rendimiento.
3. El personal de aceite debe rotarse cada semana, para que puedan familiarizarse y conocer todos los procesos que conllevan la producción de aceite.
4. Al momento de realizar la limpieza de los discos de la prensa hidráulica se debe optimizar el uso de agua, ya que si los operarios no emplean los protocolos básicos de ahorro de agua se desperdiciará una cantidad significativa de agua potable.
5. Llevar a cabo el proyecto ya que ha demostrado ser económicamente rentable; además, la inversión inicial que debe realizarse es mínima y la materia prima a utilizarse procederá de producto rechazado reduciendo significativamente el costo. Debe hacerse valer que actualmente no hay muchos productores a gran escala de aceite virgen de macadamia lo cual implica una facilidad para establecer un lugar en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alimentos Selectos. *Nuestra empresa*. [en línea]. <<http://www.alimentos-selectos.com/es/mission.htm>>. [Consulta: 11 de octubre de 2019].
2. BACA URBINA, Gabriel. *Evaluación de proyectos*. 4a ed. México: McGraw-Hill, 2000. 383 p.
3. BARREDA, Miguel. *Caracterización del aceite de nuez de macadamia (Macadamia tetraphylla y Macadamia integrifolia) producido en forma artesanal en el municipio de San Miguel Dueñas del departamento de Sacatepéquez, para establecer sus parámetros de calidad*. Trabajo de graduación de Ing. Química. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. 88 p.
4. Buenas tareas. *El valor presente neto*. [en línea]. <<https://www.buenastareas.com/ensayos/El-Valor-Presente-Neto/66871.html>>. [Consulta: 11 de octubre de 2019].
5. Essenciales. *Aceites naturales*. [en línea]. <<https://www.essenciales.com/aceites-naturales/aceite-vegetal-macadamia.html>>. [Consulta: 11 de octubre de 2019].
6. GIRÓN MADDALENO, Annelise. *Estudio de factibilidad de la producción y comercialización del abono humus orgánico producido por la lombriz roja*. Trabajo de graduación de Ing.

Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 121 p.

7. GUTIÉRREZ SORIA, Luis Roberto. *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de desinfectante líquido de piso para empresas o negocios en la ciudad de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 107 p.
8. HERNÁNDEZ OLESSINSKI, José David Junior. *Estudio de factibilidad de una línea de producción de chicle con relleno líquido*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 185 p.
9. KOTLER, Philip; KELLER, Kevin. *Dirección de marketing*. 12a ed. México: Pearson Educación, 2006. 816 p.
10. LÓPEZ LÓPEZ, Ángel Daniel. *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de pods de café*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2014. 144 p.
11. Monografías. *Tema de las decisiones de inversión*. [en línea]. <<https://www.monografias.com/docs112/tema-decisiones-inversion-ppt/tema-decisiones-inversion-ppt.shtml>>. [Consulta: 26 de marzo de 2017].
12. NIEBEL, Benjamín. *Ingeniería industrial: métodos, tiempos y movimientos*. 3a ed. México: Alfaomega, 1994. 880 p.

13. Nutrimarketgt. *Aceite de macadamia extra virgen*. [en línea]. <<https://www.nutrimarketgt.com/tienda/nutri-foods/aceite-de-macadamia-extra-virgen-800-ml-marca-terrae-100-natural>>. [Consulta: 11 de octubre de 2019].
14. RECINOS EBERT, Christian Federico. *Estudio de factibilidad de la construcción del nuevo mercado central municipal de Amatitlán*. Trabajo de graduación Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2011. 198 p.
15. SALAZAR RODRIGUEZ, Lissette. *Propuesta para el diseño de un modelo lineal de producción de derivados de la nuez de macadamia, de la finca Valhalla Experimental Station, en el municipio San Miguel Dueñas, departamento de Sacatepéquez*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 159 p.

APÉNDICE

Apéndice 1. **Manual de extracción de aceite de macadamia**

- Misión del departamento de aceite

El departamento de aceite es el encargado de transformar la macadamia en aceite grado industrial, desde la recepción de la macadamia hasta el envasado del aceite.

- Capítulo 1. Orden de producción
 - El analista designado deberá generar la orden de producción y enviarla al área de aceites, donde el operario coordinador de turno recibirá dicha orden.
 - El operario coordinador deberá analizar detalladamente la OP.
 - Si hubieran dudas con respecto a la OP resolverlas de inmediato antes de ejecutar la orden.
- Capítulo 2. Recepción de materia prima
 - La materia prima deberá ser recogida en bodega por parte del operario asignado quien deberá portar la OP para que le sea entregada la cantidad requerida.

Continuación del apéndice 1.

- El operario asignado deberá asegurarse que la materia prima sea pesada y coincida exactamente con la cantidad requerida en la OP.
- Capítulo 3. Preparación de equipo y EPP
 - Una vez recogida la materia prima, los operarios de turno deberán preparar todo el material necesario para proceder con la producción: discos, papel de limpieza, canecas, recipiente de acero inox, cucharas, llave inglesa y hoja de datos.
 - Los operarios deberán portar su EPP según el reglamento interno de la empresa antes de empezar con el proceso.
- Capítulo 4. Preparación de horno de banda
 - Revisar que el horno esté limpio y libre de objetos.
 - Antes de iniciar con el proceso se debe precalentar el horno a una temperatura de 220 grados centígrados.
 - Colocar la cantidad requerida de macadamia en las bandejas especiales para el horno.
 - Una vez alcanzada la temperatura requerida proceder a introducir las bandejas dentro del horno.

Continuación del apéndice 1.

- Cuando la bandeja salga del horno colocar con cuidado la macadamia dentro del recipiente especial de acero inoxidable.
- Una vez finalizado el proceso llevar la macadamia calentada dentro del recipiente especial hacia el área de extracción.
- Capítulo 5. Extracción de aceite
 - Colocar la macadamia caliente dentro de la prensa hidráulica.
 - Distribuir la macadamia equitativamente dentro de la prensa utilizando los discos especiales.
 - Una vez distribuida la macadamia dentro de los discos proceder a cerrar la prensa utilizando la llave de sellado.
 - Colocar el recipiente de acero inox detrás de la prensa para recibir el aceite extraído.
 - Accionar la prensa y detenerla hasta llegar a la presión necesaria.
 - Esperar a que todo el aceite contenido dentro de la prensa salga por efectos de la gravedad.

Continuación del apéndice 1.

- Repetir este proceso hasta llegar a las 6 cargas deseadas.
- Capítulo 6. Filtrado de sedimentos
 - Una vez acabado el proceso de extracción todo el aceite debe ser bombeado a través del filtro simple de sedimentos para eliminar todos los elementos que no pertenecen al aceite.
 - El aceite filtrado deberá ser colocado en canecas especiales.
- Capítulo 7. Limpieza ordinaria
 - Aplicarla diariamente.
 - Limpiar los discos con desengrasante y enjuagar con abundante agua.
 - Utilizar el compresor de aire para aplicarlo en la prensa y horno para remover los residuos que se almacenan debido al proceso de extracción.
 - Limpiar el piso con desengrasante.

Continuación del apéndice 1.

- Capítulo 8. Limpieza profunda
 - Aplicarla una vez por semana (día viernes).
 - Limpiar los discos con desengrasante y enjuagar con abundante agua.
 - Utilizar el compresor de aire para aplicarlo en la prensa y horno para remover los residuos que se almacenan debido al proceso de extracción.
 - Limpiar la prensa con desengrasante y enjuagarla con abundante agua.
 - Remover las piezas del horno y lavarlas con jabón especial y enjuagar con abundante agua.
 - Limpiar el piso con desengrasante.

Continuación del apéndice 1.

PERFIL DE PUESTO

“EMPRESA DE ALIMENTOS”

Puesto	Operador de prensa hidráulica y horno de bandas – materia prima
Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Operación de equipos sin poner en riesgo al personal ni a las máquinas (prensa hidráulica y horno de bandas).• Control racional de recursos.• Apoyo al supervisor de turno ante cualquier circunstancia.• Hacer movimientos prudentes y consensados con sus compañeros.• Orden y limpieza de sus áreas.• Cualquier otras actividad que se requiera de acuerdo a la situación de la operación de la planta.
Estudios Requeridos	Bachiller o educación media
Experiencia	Mínima de 2 años en áreas de producción o calidad.
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none">• Flujo de procesos• Uso de servicios generales de planta.• Instrumentación básica• Control de calidad básico de la planta
Competencias	<ul style="list-style-type: none">• Alto sentido de la responsabilidad y anticipación• Priorizar la seguridad de las personas• Trabajo en equipo• Buenas relaciones
Horario y lugar de trabajo	<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad para trabajar en planta

Los interesados enviar su CV a: “” con el asunto: operador

Fuente: elaboración propia.