



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CON
ENFOQUE EN PROCESOS, DIRIGIDA A UNA EMPRESA DEDICADA AL CULTIVO Y
PROCESO DE MACADAMIA, BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2015**

Lesvia Yomara Escobedo Lux

Asesorado por Msc. Sergio Giovanni Monney Sosa

Guatemala, octubre de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO DE LA INVESTIGACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CON ENFOQUE EN PROCESOS, DIRIGIDA A UNA EMPRESA DEDICADA AL CULTIVO Y PROCESO DE MACADAMIA, BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2015

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

LESVIA YOMARA ESCOBEDO LUX

ASESORADO POR MSC. SERGIO GIOVANNI MONNEY SOSA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Victor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

DISEÑO DE LA INVESTIGACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CON ENFOQUE EN PROCESOS, DIRIGIDA A UNA EMPRESA DEDICADA AL CULTIVO Y PROCESO DE MACADAMIA, BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2015

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 11 de noviembre de 2022.



Lesvia Yomara Escobedo



ÉEPFI-PP-1842-2022

Guatemala, 11 de noviembre de 2022

Directo
César Ernesto Urquizú Roca:
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD CON ENFOQUE EN PROCESOS, DIRIGIDA A UNA EMPRESA DEDICADA AL CULTIVO Y PROCESO DE MACADAMIA, BASADO EN LA NORMA ISO 9001 2015**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Sistemas Integrados de Gestión - Calidad**, presentado por la estudiante **Lesvia Yomara Escobedo Lux** carné número **201700927**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Sergio Giovanni Monney Sosa
Ingeniero Mecatrónico
Colegiado No. 17,844

Mtro. Sergio Giovanni Monney Sosa
Asesor(a)

Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador(a) de Maestría



Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIMI-1487-2022

El Director de la Escuela 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 Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD CON ENFOQUE EN PROCESOS, DIRIGIDA A UNA EMPRESA DEDICADA AL CULTIVO Y PROCESO DE MACADAMIA, BASADO EN LA NORMA ISO 9001 2015**, presentado por el estudiante universitario **Lesvia Yomara Escobedo Lux**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Mtro. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2022



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.118.2023

El Decano 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: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD CON ENFOQUE EN PROCESOS, DIRIGIDA A UNA EMPRESA DEDICADA AL CULTIVO Y PROCESO DE MACADAMIA, BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2015**, presentado por: **Lesvia Yomara Escobedo Lux** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera
Motivo: Orden de impresión
Fecha: 03/11/2023 14:24:50
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, octubre de 2023

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2023 Correlativo: 118 CUI: 3257079601013

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por permitirme la vida, persistencia y capacidad necesaria para culminar el camino de formarme como profesional.

Mis padres

Pedro Escobedo y Telma Lux porque mediante el esfuerzo de ambos, en diferentes aspectos y etapas de mi vida, contribuyeron para brindarme la oportunidad de ser profesional.

Mis hermanas

Pamela, Yolanda y Carolina Escobedo que me motivaban con palabras y detalles en los momentos que sentía ya no poder más, que celebraron con tanto amor y gratitud cada uno de mis pequeños logros en el transcurso de esta carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser la casa de estudios que me brindó el desarrollo intelectual, profesional y social necesario para emprender la ejecución del título que obtengo en el presente.

**Mis amigos de la
Facultad de Ingeniería**

Por el apoyo incondicional y dedicación para reforzar temas fuera de las clases y por la amistad que en el transcurso de estos 5 años se formó para el futuro.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO.....	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1. Descripción del problema	7
3.2. Formulación del problema	9
3.2.1. Pregunta central	9
3.2.2. Preguntas de investigación.....	9
3.3. Delimitación de estudio.....	10
3.3.1. Límite temporal	10
3.3.2. Límite geográfico	10
3.3.3. Límite espacial.....	10
3.3.4. Límite institucional	10
3.4. Viabilidad de la investigación.....	11
3.5. Consecuencias de realizar la investigación.....	11
3.5.1. De realizarse.....	12
3.5.2. De no realizarse.....	12
4. JUSTIFICACIÓN	13

5.	OBJETIVOS.....	15
5.1.	General	15
5.2.	Específicos.....	15
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	17
6.1.	Etapas de la investigación.....	17
6.1.1.	Fase 1. Revisión documental	17
6.1.2.	Fase 2: diagnóstico	18
6.1.3.	Fase 3: definición de la estrategia.....	18
6.1.4.	Fase 4: definición de evaluación de desempeño.....	19
7.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	21
7.1.	Calidad	21
7.1.1.	Definición de calidad	21
7.1.2.	Factores importantes en la calidad.....	23
7.1.3.	Principios fundamentales de la calidad	24
7.2.	Sistemas de gestión de Calidad	25
7.2.1.	Descripción de SGC	26
7.2.2.	Importancia de su implementación.....	27
7.2.3.	Marco de referencia para calidad	28
7.2.4.	Enfoques de la Gestión de Calidad	29
7.3.	Norma ISO 9001:2015	33
7.3.1.	Introducción a normas ISO.....	33
7.3.2.	Principios de la gestión de calidad	35
7.3.3.	Procedimientos de implementación de SGC	35
7.4.	Procesos de producción.....	38
7.4.1.	Concepto	38
7.4.2.	Tipos de procesos	39
7.4.3.	Etapas de un proceso de producción	40

8.	PROPUESTA DEL INDICE DEL CONTENIDO.....	43
9.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	45
9.1.	Diseño	45
9.2.	Enfoque	45
9.3.	Tipo	46
9.4.	Alcance.....	46
9.5.	Variables e indicadores	46
9.6.	Operativización de variables.....	48
9.7.	Fases de la investigación	49
9.7.1.	Fase 1. Revisión documental.....	49
9.8.	Población y muestra	50
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	53
11.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	55
11.1.	Recursos	55
11.1.1.	Recursos humanos.....	55
11.1.2.	Recursos físicos	55
11.1.3.	Recursos financieros	56
12.	CRONOGRAMA.....	57
13.	REFERENCIAS.....	59
14.	APENDICES.....	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Esquema de solución.....	19
Figura 2.	Diagrama de las tres calidades.....	23
Figura 3.	Piramide de Calidad	31
Figura 4.	Descripción de proceso	42
Figura 5.	Cronograma de actividades	57

TABLAS

Tabla 1.	Operativización de variables.....	48
Tabla 2.	Cálculo de la muestra	52
Tabla 3.	Descripción de recursos financieros	56

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
e	Error
Z	Nivel de confianza de la distribución normal
%	Porcentaje
n	Tamaño de muestra
N	Tamaño de población

GLOSARIO

Agroindustrial	Sector económico que se encarga de la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y otra serie de recursos naturales.
Bin	Contenedores de diversos materiales utilizados para almacenamiento industrial.
BPA	Buenas prácticas agrícolas.
BPM	Buenas prácticas de manufactura.
Calidad	Propiedad y características que tiene un objeto que le permite ser valorada respecto a otra similar, según el nivel de satisfacción que provoca en su consumidor.
Control	Proceso de verificación del desempeño de áreas o funciones en una organización.
Hectárea	Medida de superficie, igual a 10,000 metros cuadrados.
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> , Organización Internacional de Normalización.

Kernel	Núcleo o corazón de un grano.
Macadamia	Fruta rica en aceite, minerales, hidratos de carbono, calcio, entre otros. Que es cultivada en árboles.
Norma	Regla que se establece con el propósito de regular comportamientos para mantener un orden determinado.
Planta industrial	Es una fábrica donde se elaboran diversos productos y su función es combinar el trabajo humano con máquinas.
Productividad	Capacidad de desarrollar tareas en determinado tiempo y con cierta cantidad de recursos asignados.
Sector Agrícola	Conjunto de iniciativas productivas de la sociedad, las cuales se dedican a obtener materia prima de origen vegetal.
SGC	Sistema de Gestión de Calidad.
Utilidad	Ganancia o pérdida que genera una ejecución de negocios o actividades lucrativas, después de costos y gastos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo principal desarrollar la propuesta de sistematización de la gestión de calidad, que va enfocado a una agroindustria como lo es el cultivo y procesamiento de macadamia en la Republica de Guatemala.

El problema que se desea solventar con este estudio es la deficiencia de cumplimiento en los estándares establecidos de calidad por el cliente y que afectan al nuevo sistema de proceso que se esta implementando en las lineas de producción dentro de las fincas productoras y procesadoras de macadamia.

La importancia del presente estudio radica en que: la industria de macadamia crece año tras año en Guatemala y los mercados internacionales se centran en solicitar dentro de este producto una buena calidad que venga desde las fincas productoras, este mercado ha establecido altos estándares para la aceptación de compra de grandes lotes, por lo que, se diseña la propuesta para un sistema de gestión de calidad que brinde la metodología adecuada para el manejo de macadamia desde la postcosecha, creando como resultado final la obtención de buena calidad de macadamia enviada a la cadena de suministro y reducción de costos por proceso.

El estudio aportará información de como aplicar la norma ISO 9001:2015 en el ambito agroindustrial para poder crear un sistema de gestión de calidad viable que de como beneficio para la empresa o empresas: orden y delimitación de procedimientos, reduccion de costos innecesarios, reduccion de error

obtenido en el productor final e información que sirva de retroalimentación para mejorar las medidas de calidad constantemente.

El esquema de solución se plantea en cuatro etapas, la etapa de conocimiento de la empresa en estudio (entrevistas y visitas), análisis y diagnóstico de situación actual de la empresa, en el ámbito de estudio. Al tener la delimitación del problema, se diseña la estrategia para contrarrestar el problema y mejorar el resultado final que desea obtener la empresa, se plantea la retroalimentación de aplicación de la estrategia, esto con el fin de mejorar continuamente los procesos de la empresa.

Se cuenta con la autorización de la empresa que se tomó de base para el estudio, la factibilidad es alta debido al interés en las mejoras que le puede brindar a las fases del proceso de descascarado y selección de la planta de proceso de macadamia en estudio.

El estudio nos brinda el diseño de un sistema de gestión de calidad, enfocado en el proceso de transformación que ejecuta la empresa, este sistema de gestión no modifica variables con las que cuentan en el proceso, solo realiza mediciones y puntos de control para ordenar y contar con una data que brinde la base para aplicar mejora continua.

2. ANTECEDENTES

La calidad mide el porcentaje de cumplimiento de estándares solicitados por un mercado, en esta sección se presentan referencias de documentos realizados anteriormente, respecto al diseño e importancia de trabajar con un sistema para el control de la calidad y que aseguran la factibilidad del estudio del tema propuesto.

Una institución que nos afirma la importancia de la implementación de un SGC es el Ministerio de Economía de Guatemala (2016):

La DACE toma una decisión estratégica en el año 2006, la cual se relaciona con la institución de su Sistema para la Gestión de la Calidad, de tal forma que proporcione confianza a los usuarios, respecto de las condiciones para el funcionamiento de la Dirección. Incluyendo un conjunto de responsabilidades, que garanticen la capacidad institucional, para el cumplimiento con los requisitos del usuario y cualquier otro reglamentario asociado. (p. 4)

Este manual aportó una guía para diseñar los procedimientos a proponer para gestionar la calidad del producto en estudio, aplicables en los puntos críticos del proceso para cumplir con la solicitud del entorno al que vende la empresa.

Según la tesis de Ovalle (2015) que se titula Estudio para el establecimiento del impacto de un sistema de gestión para una mediana y pequeña empresa de alimentos en Guatemala, utilizó la herramienta de Ishikawa para verificar el desempeño que brinda el uso de un SGC en pequeñas y medianas empresas enfocadas a actividades agrícolas, el resultado positivo que dio este estudio se puede observar en las actividades del proceso y la aceptación del producto en el mercado, esto aumentó en cierto porcentaje la demanda que se tenía, el sistema para mejorar la calidad que se implementó en ambas empresas fue enfocado a los siguientes aspectos: gestión de recursos humanos, realización del producto, responsabilidad de la dirección, medición y análisis de variables para la mejora.

Este documento de referencia aportó para el estudio actual, la identificación de la importancia de BPA y BPM en los sectores agrícolas y el vínculo que estas tienen con iniciar un plan de gestión de calidad, que es una parte que abarca la empresa del motivo de estudio, al pertenecer a la agroindustria de macadamia.

En cuanto a la tesis de, Mendoza (2008) titulada Diseño de un sistema de gestión de la calidad para una microempresa, trata la problemática de una empresa de refacciones automotrices que posee deficiencias en cuanto a la documentación y ejecución de sus procesos, comunicación interna y ausencia de programas de capacitación, este autor propone la implementación de un SGC basado en los requerimientos de ISO 9001:2000 para mejorar la eficacia de la empresa, incrementar ventas y lograr un buen posicionamiento con los clientes.

Esta tesis complementa el aspecto importante del desarrollo y ejecución de contar con parámetros que controlen la calidad del *output* de un proceso, aun al aplicar esta gestión en pequeñas o medianas empresas, puede hacerlas crecer

en cuanto a tamaño dándose a conocer en el mercado y brindando una característica que llame la atención del cliente (valor agregado).

En cuanto al artículo de, Yañéz (2008) titulado Área de gestión, brinda información de como implementar un SGC basado en parámetros que solicita la ISO 9001, la importancia y procedimiento adecuado para completar cada requerimiento descrito, esto ayuda a la pronta certificación de un ente, también hace referencia de que existen más de 640,000 empresas en todo el mundo que han implementado este sistema y que han obtenido beneficios en la eficiencia operativa, reducción de costos por desperdicios y mayor cumplimiento de expectativas para el cliente.

El artículo descrito aporta una guía para el diseño del plan de gestión de calidad, las herramientas a utilizar y que cumplan con los requisitos solicitados por la norma ISO 9001.

En el estudio de Importancia de la cultura organizacional para el desarrollo del sistema de gestión de la calidad, Charon (2007) resalta que inicialmente se debe enfocar en la gestión adecuada de la cultura organizacional de una empresa, para ser utilizado como elemento estratégico y hacer posible la implementación de un modelo de excelencia empresarial, esta excelencia es basada en las políticas de la calidad establecidas a nivel organizacional, esto permite lograr el cumplimiento del conjunto de características requeridas por un cliente.

Se resaltan las ventajas de implementar un SGC por Charon (2007):

El sistema de gestión de calidad en las organizaciones se aplica para obtener ventajas para sus recursos en general, aseguran que el personal

conozca las actividades correctas a ejecutar y el tiempo adecuado para realizarlas, también se previene y evitan errores dentro de los procesos de producción, sean los resultados obtenidos productos o servicios. (p. 3)

Este documento aportó información para tomar en cuenta en todo el desarrollo del diseño del SGC, el tipo y estado actual de la cultura organizacional de la empresa de estudio ya que es un aspecto importante que puede determinar si es viable o no esta propuesta.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Deficiencia en el cumplimiento de estándares requeridos en el producto final obtenido en la planta de operaciones de macadamia.

3.1. Descripción del problema

En la agroindustria constantemente se están implementando líneas de proceso con más tecnología, que permiten y requieren el establecimiento de puntos críticos de control para obtener mejores resultados y cumplir con los objetivos propuestos desde la primera transformación que sufre el cultivo obtenido.

Una corporación que pertenece a la agroindustria de café y macadamia, cuenta con diversidad de fincas alrededor de la costa sur. El producto estrella es la nuez de macadamia en concha, en este estudio nos vamos a enfocar en la finca "M5" con mayor extensión física que posee 1,700 hectáreas dedicadas a la producción de macadamia. El aproximado de cosecha anual de macadamia en cáscara es de 81,000 quintales y macadamia en concha que es el resultado final obtenido (dentro de la finca) de 40,500 quintales anuales, este nivel de producción va en aumento cada año debido al avance en la siembra de árboles productivos por hectárea.

La planta de proceso post cosecha "A", ubicada en la finca M5 de estudio, es la encargada de descascarar la macadamia y seleccionarla, es decir, identificar y separar la macadamia que está dañada de la macadamia que es apta para almacenamiento y consumo. Actualmente en la planta de proceso de finca,

se implementó nuevo equipo y maquinaria para incrementar el flujo de procesamiento y extracción de humedad en almacenamiento, pero no cuenta con ningún tipo de análisis y documentación soporte que establezca parámetros de control para regular la calidad de macadamia en concha enviada a la planta de exportación “B” (intermediario).

El ente que regula y analiza la calidad de macadamia que se envía de la planta A, es el laboratorio de control de calidad ubicado en la planta B, dicho laboratorio realiza un análisis en kernel directamente y no en concha como se realiza en finca M5, el pago de los lotes de macadamia enviados depende del tipo de calidad que se registra en la recepción. Durante los últimos dos años se ha tenido alta variación en la calidad de macadamia que se envía, este factor ha afectado en los ingresos obtenidos por año.

El proceso de descascarado, selección y curado de macadamia que se realiza en la planta de proceso es:

- Recepción de macadamia en cáscara (proveniente de campo)
- Descascarado mecánico de macadamia
- Selección manual de macadamia en concha
- Flotado de macadamia
- Reselección manual de macadamia, después de previa ventilación
- Almacenamiento y extracción de humedad de macadamia en bins.

3.2. Formulación del problema

En este apartado se guía al lector para que entienda la estructura, razón y variables que están vinculadas al punto crítico (problema) que se trata de solucionar en el presente proyecto.

3.2.1. Pregunta central

¿Qué sistema de calidad (para la macadamia en concha) se debe proponer y diseñar para cumplimiento de estándares solicitados por el cliente y que este resultado sea la obtención de un nivel constante de calidad en el producto en una planta de proceso de macadamia?

3.2.2. Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los puntos críticos dentro de una línea de proceso de macadamia, previo a despacho?
- ¿Qué sistema y herramientas de gestión son adecuados para establecer un control de calidad dentro de una planta de proceso de macadamia, previo a despacho?
- ¿Qué KPI's se pueden implementar para evaluar el desempeño de un control de calidad dentro de una planta de proceso de macadamia?

3.3. Delimitación de estudio

Descripción del alcance que llega a tener la formulación de la propuesta de investigación, basada en el análisis de límite temporal, geográfico, espacial e institucional.

3.3.1. Límite temporal

El estudio enfocado a la verificación y control de la calidad dentro de la agroindustria de macadamia, se llevará a cabo desde mayo de 2022 a mayo de 2023, meses que corresponden a la aplicación y desarrollo de cursos de seminario correspondientes a la maestría en gestión industrial.

3.3.2. Límite geográfico

El lugar de aplicación del estudio pertenece al área ubicada en el departamento de Chimaltenango, municipio de San Miguel Pochuta, colindante a la bocacosta de la República de Guatemala.

3.3.3. Límite espacial

La investigación se aplicará en una finca, con área dedicada a la producción del cultivo de macadamia correspondiente a 700 hectáreas.

3.3.4. Límite institucional

La empresa que será base de la investigación, cuenta con diversas fincas anexas a la finca principal donde se encuentra la planta de proceso post cosecha, esta planta realiza la primera transformación del cultivo y es la encargada de

seleccionar la calidad de macadamia apta para ser enviada a la planta exportadora. Esta selección inicia desde que el personal de cosecha ingresa el cultivo al área de recepción de la planta.

3.4. Viabilidad de la investigación

Al analizar la deficiencia del control en la calidad de macadamia que se envía a la planta de exportación y la aceptación de la empresa de aplicar mejoras en el proceso de transformación post cosecha, en cada una de sus fases críticas, ponen a disposición del investigador la información necesaria para poder diseñar un sistema de control de calidad que se adecue a las necesidades de toda la empresa.

Se cuenta con la autorización de la empresa al acceso de la información necesaria para este estudio, debido que, para la empresa es importante la iniciativa de establecer un sistema de control de calidad desde campo para obtener mejores resultados de venta en el mercado internacional, que es un mercado que cada día establece rangos de aceptación en el producto (macadamia) más alto, debido al incremento de la competencia (productores).

3.5. Consecuencias de realizar la investigación

El estudio tiene como objetivo principal brindar una solución al problema principal identificado, el diseño de la solución conlleva la inversión de diversos factores que crearán como resultado la mejora continua de las actividades económicas de toda la empresa.

3.5.1. De realizarse

Al momento de diseñar el sistema de control de calidad, se prevé el establecimiento y mantenimiento de un nivel de calidad en la macadamia, incremento de la productividad de toda la finca y, por consiguiente, la obtención de un mejor precio de venta del producto, brindarles a todas las actividades de la empresa una mejor rentabilidad que la actual.

Establece estrategias, políticas y objetivos para el desempeño adecuado de los trabajos, esto permitirá repuesta rápida y flexibilidad según cambios en los requerimientos del mercado.

3.5.2. De no realizarse

La falta de establecimiento de límites aceptables dentro de la planta de proceso post cosecha, se estará deteniendo el avance de sus operaciones debido a la ejecución de tareas sin tener un objetivo bien definido, falta de motivación del personal y baja obtención de productividad de toda la empresa.

No contar con un procedimiento establecido que haga posible la medición de objetivos, crea en todos los miembros de la empresa una incertidumbre respecto al futuro de su desempeño dentro de la empresa.

4. JUSTIFICACIÓN

La línea de investigación de los sistemas integrados de gestión, enfocados en la calidad de productos o servicios que se hacen llegar a un consumidor final, crean avances que le permiten a una empresa mejorar continuamente cada uno de sus procesos o actividades, crear una reputación dentro del mercado en el que se desenvuelven y brindar estabilidad a largo plazo para el personal que forman parte de ella.

La necesidad de que las empresas cuenten con mejora continua es debido a la alta variación de las exigencias de los mercados tanto nacionales como internacionales.

La importancia del estudio de gestión de calidad en el producto, para una empresa que se dedica al cultivo y proceso de macadamia, radica en aumentar la productividad de las operaciones de toda la empresa y mejorar la utilidad monetaria.

La motivación para la realización de este estudio fue la falta de aplicación en Guatemala de sistemas que promueven el desarrollo de empresas que pertenecen a la agroindustria de macadamia, la falta de visión en crear controles desde la primera fase del proceso (en fincas productoras), siendo esta fase la más importante y donde se pueden contrarrestar las deficiencias desde el origen.

El diseño de un sistema de gestión de calidad creará beneficios como: orden y delimitación de los procedimientos dentro de las fases de un proceso, reducción de costos innecesarios, reducción del error obtenido en el producto final, obtención de una buena base de información mediante la cual se puedan crear medidas de mitigación y mejora continua desde el origen.

Los beneficiarios con el diseño y propuesta de un sistema de gestión de calidad son: los altos directivos para que puedan obtener mayor beneficio de sus operaciones, los empleados que aumentarán su conocimiento y mejora de cultura, el consumidor final que obtendrá producto de mejor calidad.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diseñar un sistema de control de calidad que se adapte a las necesidades de la línea de proceso de macadamia y que genere una base de datos que sirvan de retroalimentación para mejorar el cultivo de macadamia desde campo, obteniendo como resultado final la obtención de un mejor nivel de calidad en la macadamia en concha.

5.2. Específicos

- Definir los puntos críticos donde se debe tener mejor control de las variables importantes que se involucran en una línea de proceso de macadamia.
- Diseñar herramientas para evaluar la calidad del producto terminado en la línea de proceso de macadamia, para que guíen de forma correcta la ejecución de todas sus fases.
- Crear índices de medición que puedan brindar mejora continua a la línea de proceso de macadamia, mediante la evaluación de desempeño de su ejecución.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

6.1. Etapas de la investigación

En el desarrollo de la investigación se realizó una revisión documental de como ejecutaba sus labores la empresa, se analizaron y diagnosticó el problema o puntos críticos de la empresa, derivado de esto se diseñó una estrategia para la mejora y finalmente se diseñó una evaluación del desempeño para la propuesta brindada.

6.1.1. Fase 1. Revisión documental

El primer punto para realizar la evaluación de la empresa, que es la base del tema de estudio, en la primera semana se aplicó la observación detallada y análisis del equipo y proceso que se tiene actualmente, en la segunda y tercera semana se ejecutaron entrevistas a los supervisores y operarios que conforman parte del proceso para recopilar información del enfoque que tiene cada uno en el desarrollo de sus actividades diarias y del objetivo planteado para todo el equipo.

En la cuarta y quinta semana se procedió a conocer los tipos de daños que se generan en la macadamia, tanto húmeda como deshidratada, esto con la finalidad de entender los efectos de cada daño que posee la nuez y que se refleja con mejor definición cuando está seca.

La información obtenida para identificar los parámetros básicos que la cadena de suministro requiere, se obtuvo de parte de las operaciones de una

planta de exportación de macadamia, los datos históricos del comportamiento en años anteriores se consultaron para obtener una visión más amplia de como ha venido trabajando esta empresa y se utilizó bibliografía que sustenta las operaciones relacionadas con macadamia en el exterior del país, esta recopilación teórica se realizó en la sexta y séptima semana.

6.1.2. Fase 2: diagnóstico

Se analiza la información recopilada, se comparan las discrepancias que se tienen respecto al enfoque de daños en la materia prima que se tienen en la planta de finca versus enfoques en la planta de exportación. Se identifica cuales son los aspectos que generan los costos que se tienen y cuál es la retribución de cada uno.

En esta fase se determina el problema central que se debe contrarrestar, identificando las causas y efectos que tiene en las operaciones de la planta en finca. Este análisis y delimitación se realiza en parte de la séptima semana de revisión documental (con ayuda de la revisión bibliográfica e histórica de la empresa en estudio), las cinco semanas restantes se enfocan en observación detallada a cada procedimiento realizado a la macadamia en la planta ubicada en finca.

6.1.3. Fase 3: definición de la estrategia

La delimitación del problema central y las medidas como solución, se presentan en esta fase, se estructura adecuadamente la estrategia que se utilizará para mejorar y erradicar el problema, se emplean 6 semanas para proceder a analizar y diseñar el sistema de mejora y todas las fases del proceso

a las que afectará, se concluyen los aspectos positivos y dificultades que se pueden ocasionar y el nivel de inversión requerido.

6.1.4. Fase 4: definición de evaluación de desempeño

Para gestionar el seguimiento y validar el diseño propuesto para el problema de estudio, se crea un formato de indicadores que evalúen el correcto desempeño, ejecución (si se da el caso) y mejora continua. Es importante dar seguimiento para conocer los aspectos que se deben mejorar, esto se ejecuta en un lapso de 4 semanas.

Figura 1.

Esquema de solución



Nota: Esquema de fases para solución de problemática. Elaboración propia, realizado con Word.

7. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

7.1. Calidad

Nivel de satisfacción que se busca en un producto o servicio al ser consumido por un cliente, este debe cumplir con los requerimientos y expectativas de un grupo objetivo, motivo por el cual es elegido antes que otros.

7.1.1. Definición de calidad

Uno de los conceptos que ayudan a complementar la definición del término calidad es Evans & Lindsay (2008) que expresan:

La calidad puede ser un concepto confuso debido en parte a que las personas consideran la calidad de acuerdo con diversos criterios basados en sus funciones individuales dentro de la cadena de valor de producción y comercialización. Además, el significado de calidad sigue evolucionando conforme la profesión de la calidad crece y madura. (p. 15)

Según la norma ISO 9000 (2015) define: “La calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos” (p. 25).

Por lo que, podemos establecer una definición global: La calidad está conformada por el conjunto de características con las que cuenta un producto o

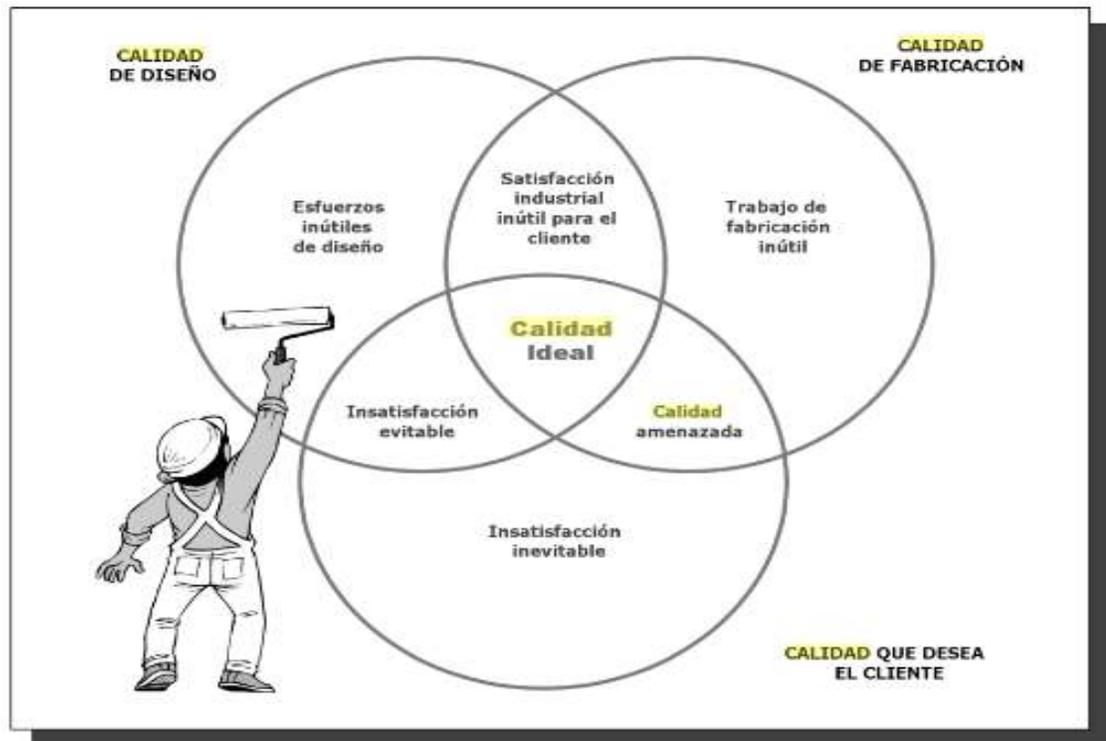
servicio que ha sido diseñado para superar las necesidades del grupo objetivo, estas características que favorecen un tipo de producto/servicio pueden ser desde mejoras en el proceso de producción que utilizan las empresas o de la estrategia de marketing. En ambas opciones se genera valor agregado para el cliente.

Para el logro de él buen establecimiento de calidad en una empresa González, Mera & Lacoba (2007) expresan que:

La satisfacción plena del cliente o calidad ideal se obtiene cuando coinciden las tres calidades, para lo cual la empresa deberá tratar de que la calidad de diseño y la calidad de acciones coincidan con la calidad deseada por el cliente de manera que los tres círculos de la figura fuesen concéntricos. (p. 11)

Figura 2.

Diagrama de las tres calidades



Nota: Diagrama representativo de la relación de tres calidades. Adaptada de González, Mera & Lacoba (2007). "Introducción a la Gestión de la Calidad". (<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KYSMQyQAbYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=La+satisfacci%C3%B3n+plena+del+cliente+o+calidad+ideal+se+obtiene+cuando+coinciden+las+tres+calidades,+para+lo+cual+la+empresa+deber%C3%A1+tratar+de+que+la+calidad+de+dise%C3%B1o+y+>), consultado el 02 de noviembre de 2022. De dominio público.

7.1.2. Factores importantes en la calidad

Para gestionar y obtener un porcentaje de calidad constante de el/los productos, es necesario enfocarse inicialmente en mejorar la administración de

sus recursos: humanos, materiales y sus procesos organizacionales (operativos y administrativos).

El establecimiento de la calidad inicia desde cada uno de los departamentos que conforman la actividad económica de una empresa, si cada uno de los procedimientos que se ejecutan es adecuados y con un bajo nivel de errores, existe una alta probabilidad que el resultado final, que son los productos o servicios, sean de buena calidad y con bajo nivel de errores.

Se da a conocer que el enfoque adecuado en factores administrativos (liderazgo) de una organización, hace posible el logro de la calidad, satisfacción del cliente y logro de resultados propuestos para la empresa, esto nos fundamenta Evans & Lindsay (2008) “la calidad de la administración es tan importante como la administración de la calidad” (p. 10).

7.1.3. Principios fundamentales de la calidad

Se hace referencia de tres principios fundamentales para la calidad total, Evans & Lindsay (2008):

Enfoque en clientes y accionistas: El cliente es el juez principal de la calidad. Las percepciones de valor y satisfacción son afectadas por muchos factores en todas las experiencias generales de compra, posesión y servicio del cliente. Deben incluir tanto el diseño de nuevos productos que de verdad complazcan al cliente como una pronta respuesta a las exigencias cambiantes del consumidor y el mercado.

Participación y trabajo en equipo de todos en la organización: Cuando los directivos dan a los empleados las herramientas necesarias para tomar decisiones acertadas, así como libertad y motivación para hacer contribuciones, garantizan la obtención de productos y procesos de producción de mejor calidad.

Enfoque de proceso apoyado por el mejoramiento y aprendizaje continuo: La perspectiva de un proceso reúne todas las actividades necesarias e incrementa nuestro entendimiento de todo el sistema, en lugar de enfocarse sólo en una pequeña parte. Muchas de las mayores oportunidades de mejorar el desempeño de una organización se encuentran en las interfases de ésta: aquellos espacios entre los cuadros de un organigrama. (p. 19)

El equilibrio entre planificar, ejecutar y dirigir de forma correcta a los colaboradores, clientes, accionistas, fomentar la cooperación entre áreas, aprendizaje y renovación constante de los procedimientos, brinda una calidad estándar aceptable para una empresa, así mismo brinda las bases para mejorar continuamente y es aquí donde se refuerza que la administración de la empresa se debe gestionar adecuadamente para obtener los resultados deseados.

7.2. Sistemas de gestión de Calidad

Es un conjunto de acciones que se ejecutan para la recopilación, organización y comunicación de información de interés, con la finalidad de

mejorar continuamente los procesos tanto productivos como administrativos de una empresa, que da como resultado la obtención de bienes y servicios permanente calidad.

7.2.1. Descripción de SGC

Una planificación correctamente diseñada en cada fase del proceso, la asignación de recursos indispensables para su pronta implementación, siempre y cuando contando con procedimientos de análisis y control, son los elementos vinculados entre sí que conforman la dirección de calidad, para hacer posibles procesos que dan como resultado el cumplimiento de políticas empresariales establecidas para la obtención de una calidad solicitada por compradores.

Un autor nos confirma que los SGC son base y objeto de como establecer normativas de Calidad, cuenta con tres pivotes, Camisón Cruz & González (2006):

- La definición de una serie de procedimientos estandarizados y bien documentados que detallen la coordinación de un conjunto de recursos y actividades para garantizar la calidad de los procesos y la elaboración de un producto ajustado a los requerimientos del cliente.
- La documentación de los requisitos de comportamiento en un Manual de Calidad.

- El cumplimiento de las directrices estipuladas en los procedimientos”.
(p. 347)

Podemos complementar que el sistema de SGC va desde planificación, ejecución y control, tomando en cuenta todos los recursos a utilizar en cada fase de las actividades. En la planificación es donde se establecen las políticas y procedimientos que guiarán al logro del objetivo principal de un SGC que es la obtención de un resultado específico propuesto a nivel corporativo.

7.2.2. Importancia de su implementación

Todo proceso necesita tener inspecciones continuas para asegurar el resultado final obtenido en un producto o servicio, esto le brinda a la empresa una reducción de costos y buena imagen en el mercado que se desarrolla.

El logro de objetivos de eficacia dentro de una empresa, en temas mencionados en el anterior texto, se da gracias a la creación y establecimiento de documentos (cultura escrita), el contar con esta documentación es resultado de implementar un SGC que da la guía y medición correcta de la ejecución de actividades o procedimientos desempeñados en una empresa, como nos menciona el autor Ruiz (2004), “tiene impacto estratégico en la empresa y representa una oportunidad competitiva, poniendo especial énfasis en el mercado y en las necesidades del cliente” (p. 6).

Al contar con un SGC implementado en una empresa se obtiene eficiencia en el desempeño de sus actividades y nos lo soportan los autores Camisón, Cruz & González (2006), “compaginar la satisfacción de las necesidades de los clientes con la mejora de la eficiencia, trabajando para lograr índices

calidad/precio lo más favorables, buscando la mejor calidad posible a un precio dado” (p. 194).

7.2.3. Marco de referencia para calidad

El método Baldrige como lo explica Evans & Lindsay (2008) es una correlación de pasos descritos para poder ejecutar de forma integrada un proceso, toma en cuenta los factores de liderazgo, planificación estratégica, orientación hacia el grupo objetivo, medición del conocimiento general de la empresa, el recurso humano, la gestión de procesos y los resultados obtenidos. Su enfoque está en que cada jefe, gerente o encargado de área, guie al personal operativo correctamente hacia la obtención de resultados deseados, haciendo uso de las herramientas de planeación descritas.

ISO 9000: Se deriva de un conjunto de normas que en este caso están enfocadas a la creación de prácticas administrativas que buscan la calidad, son características estandarizadas que aseguran obtención de un patrón de resultados positivos para las empresas que lo aplican, va desde cumplir con los requisitos solicitados por el cliente de una producto o servicio, hasta generar confianza y estabilidad en el ambiente laboral interno de una empresa.

Según Evans & Lindsay (2008) rectifican que:

Las normas ISO 9000 se enfocan en el desarrollo, documentación y ejecución de procedimientos para asegurar la consistencia de las operaciones y el desempeño en los procesos de producción y prestación de servicios, con la meta de una mejora continua, apoyada por los principios fundamentales de la calidad total. (p. 130)

Six sigma: Es un método que se utiliza para detectar errores que contenga algún proceso, estos errores se detectan con el uso de herramientas estadísticas, su objetivo principal es reducir esos errores a cero, los autores Evans & Lindsay (2008) nos definen que Six Sigma proporciona un esquema adecuado para la implementación de un SGC debido a que “Es la realización de muchos conceptos fundamentales de la administración de la calidad total, entre los que destaca la integración de los elementos de mejora humanos y de proceso” (p. 136).

7.2.4. Enfoques de la Gestión de Calidad

Cuando una empresa crea normas y procedimientos enfocados a la obtención de calidad dentro de sus productos o servicios, debe tomar en cuenta siguientes factores: clientes, estructura de la organización, el/los procesos, recursos humanos y objetivos organizacionales. Si bien es cierto se cuenta con diversidad de áreas en una empresa, se debe elegir un enfoque al que va dirigido el sistema en diseño, para que este sea su punto de partida, al tener un punto de partida, las demás subdivisiones van involucrándose paulatinamente en la mejora.

- El enfoque a clientes

Este enfoque nos dice que las actividades de una empresa se diseñan, programan y ejecutan tomando de guía los requerimientos que el cliente desea obtener en el producto/servicio, por lo que, analiza al cliente o grupo de clientes de interés, identifica sus necesidades y gustos, busca establecer una buena relación entre empresa y cliente mediante sus herramientas de marketing, todos estos esfuerzos de crear una relación estable mediante la creación de valor agregado para aumentan su volumen de ventas y entrada económica a la empresa.

La importancia de este enfoque la soportan González, Mera & Lacoba, (2007), "Una empresa gana la lealtad del cliente al crear confianza y administrar efectivamente las interacciones y relaciones con los clientes, por medio de los empleados que están en contacto con él" (p. 51).

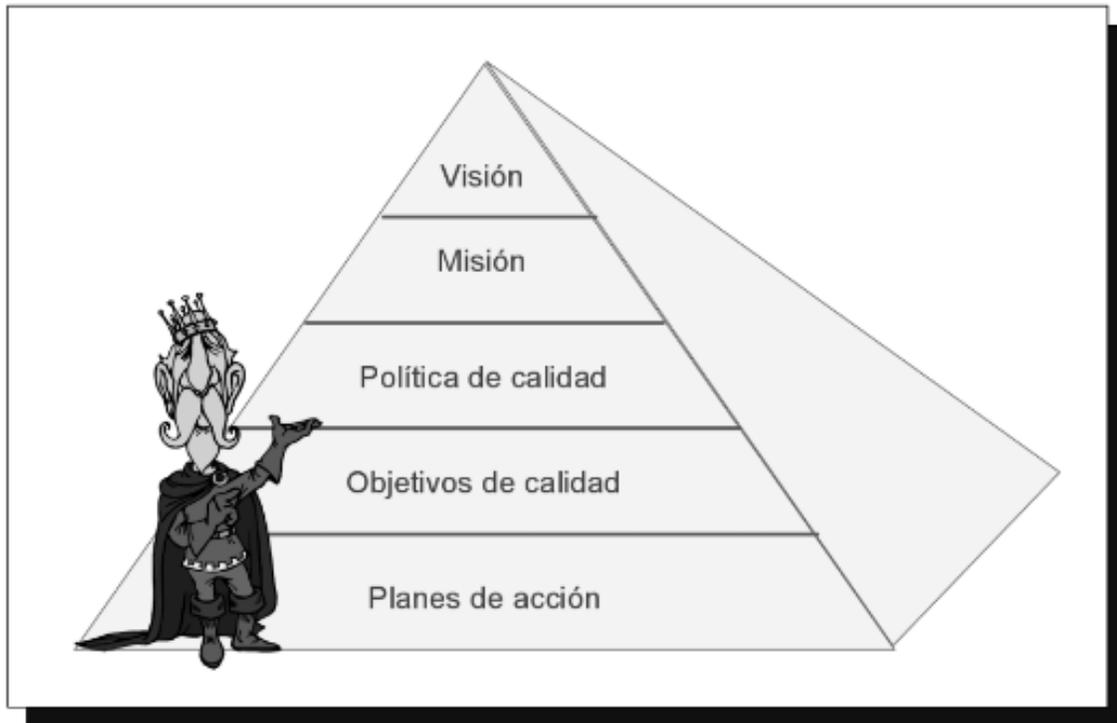
- Enfoque del liderazgo

Este enfoque conlleva la creación y establecimiento de una planeación estratégica funcional, iniciando con misión, visión, valores, políticas, todo enfocado a la obtención y mantenimiento de calidad en los productos/servicios que genera la empresa.

Se resalta que los directivos de una empresa deben iniciar a establecer la estructura de la empresa enfocada como describen González, Mera & Lacoba (2007), hacia la mejora continua, con establecimiento de visión (enfocada a la calidad), analizar el estado actual, es decir la misión desde la perspectiva de calidad, creación de políticas de calidad, objetivos de calidad y finalmente, la guía que servirá de base a todos los departamentos o áreas de la empresa, que es el plan o planes de acción enfocados al logro de productos/servicios de calidad.

Figura 3.

Pirámide de Calidad



Nota: Representación gráfica de la pirámide para establecimiento de Calidad. Adaptada de González, Mera & Lacoba (2007). *“Introducción a la Gestión de la Calidad”*. ([https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KYSMQQyQAbYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=La+satisfacci%C3%B3n+plena+del+cliente+o+calidad+ideal+se+obtiene+cuando+coinciden+las+tres+calidades,+para+lo+cual+la+empresa+deber%C3%A1+tratar+de+que+la+calidad+de+dise%C3%B1o+y+\),](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KYSMQQyQAbYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=La+satisfacci%C3%B3n+plena+del+cliente+o+calidad+ideal+se+obtiene+cuando+coinciden+las+tres+calidades,+para+lo+cual+la+empresa+deber%C3%A1+tratar+de+que+la+calidad+de+dise%C3%B1o+y+),) consultado el 02 de noviembre de 2022. De dominio público.

- Enfoque a procesos

Se aplica cuando la empresa toma de partida la evaluación y análisis de los procesos de transformación con los que cuenta para la obtención de los productos/servicios, toma en cuenta a los proveedores que son los que brindan

la materia prima al iniciar el proceso y a los clientes para conocer las características con las que deben cumplir los productos/servicios generados.

En este enfoque es primordial identificar a los encargados de cada proceso, porque son estas personas las que pueden modificar o mejorar cada fase, ellos saben sus deficiencias o puntos críticos. Tener como prioridad el análisis y mejora de procesos también implica el enfoque de mejora desde los procesos administrativos que afectan directa o indirectamente a este.

Como definen los autores González, Mera & Lacoba (2007):

La orientación a los procesos tiene una notable repercusión sobre la estructura organizativa, ya que considera a la empresa como un conjunto de cadenas de procesos que cortan transversalmente a la estructura jerárquica departamental, originándose en nuevo tipo de estructura organizativa, conocida como organización funcional transversal. (p. 58)

- Enfoque a recursos

La importancia de brindarle capacitación e inducción al personal que colabora en una empresa, desde directivos hasta personal operativo es indispensable para que la ejecución del modelo o filosofía establecida a nivel organizacional se realice de forma correcta. Es una inversión que la empresa realiza para obtener procesos de mejora continua, por lo que, el desarrollo del recurso humano debe ser constante, en la formación de los colaboradores también se toma en cuenta el inculcar el trabajo en equipo entre cada área y niveles organizacionales.

El aporte de los autores respecto a enfoque en recursos, González, Mera & Lacoba (2007) expresan:

El trabajo en equipo facilita la participación de todos los miembros de la organización en los procesos de mejora. Los empleados que participan en equipos se encuentran más satisfechos con su trabajo y por tanto, mucho más motivados, lo que se traduce en incremento de la productividad en la empresa, unida a una notable mejora en la calidad de los productos. (p. 59)

7.3. Norma ISO 9001:2015

Conjunto de estándares y procedimientos creados para que las empresas puedan alcanzar un nivel de calidad estable y llamativo para el mercado objetivo al que incursionan, mediante el enfoque en los procesos ordenados y eficientes, haciendo uso de un SGC que abarque al mayor porcentaje de los departamentos que conforman la empresa.

7.3.1. Introducción a normas ISO

Los estándares ISO son pasos y directrices vinculadas entre sí, que tienen como objeto crear procedimientos homogéneos enfocados a la obtención de productos/servicios con un rango de calidad adecuado al mercado que pertenece, establece parámetros de registro documental y control de sus procedimientos que llevan inmerso un sistema de mejora continua, estas normas facilitan el proceso de certificación de una empresa para que pueda comercializar

sus productos/servicios de forma nacional o ser exportados, estas certificaciones dan un plus a las empresas que lo poseen.

Los autores Camisón, Cruz & González (2006) definen que la normalización consiste en:

La elaboración, difusión y aplicación de normas, que pretenden ser reconocidas como soluciones a situaciones repetitivas o continuadas que se desarrollan en cualquier actividad humana.

La normalización facilita la adecuación de los productos a los usos a que van destinados, protege la salud laboral y del consumidor, así como el medio ambiente, previendo los obstáculos al libre comercio y fomentando la cooperación tecnológica. (p. 347)

Los requerimientos establecidos según norma ISO 9001 versión 2015, describen las fases que se deben ordenar, documentar y cumplir, previas a la implementación de un plan para control de calidad, esta norma busca la mejora continua en cada área de una empresa y al mismo tiempo, demostrar que esta puede ser autosostenible con el paso del tiempo, siempre y cuando siga ejecutando sus actividades dentro de estos parámetros establecidos.

Según ISO 9000 (2015) nos explica “Se alcanzan resultados coherentes y previsibles de manera más eficaz y eficiente cuando las actividades se entienden y gestionan como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente” (p. 12).

7.3.2. Principios de la gestión de calidad

Enfoque en el cliente: las expectativas del cliente es el principal factor para establecer un sistema de gestión enfocado a la calidad, esto trata de entender a los clientes no solo en sus necesidades actuales, sino en necesidades futuras y que el producto o servicio que se genere, sobrepase estas expectativas.

Liderazgo: Este enfoque busca que la empresa sea dirigida adecuadamente por sus representantes en cada área, de una forma que motiven a todos los colaboradores al logro de objetivos de calidad, esto permite alinear las estrategias, políticas, procesos y recursos.

Compromiso del recurso humano: para crear responsabilidad y valor de pertenencia en los colaboradores de una empresa es necesario implicar a todos los niveles directivos y operativos en reuniones, cambios y toma de decisiones.

7.3.3. Procedimientos de implementación de SGC

Para poder diseñar un sistema de gestión enfocado en la calidad, lo primero que se debe realizar como requisito general según ISO 9001 (2015):

- Identificar las necesidades, gustos y requerimientos de clientes.
- Definir según el cliente, los objetivos de calidad y políticas vinculadas.
- Determinar los procesos y personal directamente involucrado en la gestión para el alcance de la calidad definida.

- Tener a disponibilidad de los involucrados, los recursos y herramientas necesarias para el alcance de los objetivos de calidad propuestos.
- Crear métodos de medición y control de eficacia en procedimientos ejecutados.
- Determinar medios de prevención y eliminación de las causas de no conformidades.
- Analizar y aplicar la mejora continua del SGC.

La información básica para documentar bajo la normativa ISO 9001 versión 2015, es la información que los altos mandos deben controlar, mantener en constante actualización y orden, va desde documentos de registro o procedimientos detallados, los requisitos indispensables son:

- Alcance del sistema de Gestión de Calidad.
- Operación de los procesos.
- Política de calidad.
- Objetivos de Calidad y planes de mejora.
- Conservar información documentada (registros o procedimientos).
- Planificación y control operacional.
- Mantenimiento y calibración.

- Competencias
- Datos de entrada en el diseño
- Controles en el diseño
- Datos de salida en el diseño.
- Evaluación de proveedores.
- Control de procesos contratados externamente
- Fichas de producto o servicio
- Identificación y trazabilidad
- Cambios en las necesidades de los clientes
- Cambios en la planificación de producción
- Evidencia de conformidad del producto
- Supervisiones
- Auditorías internas
- Revisión por la dirección
- No conformidades y acciones correctivas

Estos requerimientos son indispensables conocerlos, analizarlos y evaluarlos en compañía de todos los directivos y el asesor de calidad (si es que se posee), para que todos tengan el mismo enfoque y se planifique un trabajo en equipo desde el inicio, se busca asegurar el cumplimiento y verificación de la calidad en cada fase que involucre el proceso, desde la compra de materia prima, hasta la venta de las unidades obtenidas, para tener más oportunidad de corregir pequeños defectos o incumplimientos en el producto/servicio, antes de ser trasladado al cliente final.

7.4. Procesos de producción

Diversidad de actividades conjugadas entre sí para poder lograr un objetivo en común, usualmente un objetivo tangible como un bien o semi intangible (cuando son productos combinados con servicios) que son ofrecidos a un mercado.

7.4.1. Concepto

Un proceso es formado por diversidad de procedimientos u operaciones que fueron planificadas con anterioridad, con el objetivo de obtener un resultado con características específicas, estos procedimientos sirven para poder transformar una entrada de materia prima e insumos a un producto/servicio que se ofrece a un grupo de clientes.

El proceso de producción tiene etapas consecutivas que se han definido por la empresa, después de un estudio y planificación adecuada para el tipo de bien o servicio que se desea obtener como resultado final, en esta planificación se toma en cuenta tanto la materia prima, suministros y otros recursos necesarios para ejecutar cada etapa.

Un aporte a nuestra definición es gracias a Adam & Ebert (1991) cuando definen “La manufactura (o producción) implica la conversión de recursos en un producto tangible. Los servicios, en contraste con la producción, implican la conversión de recursos en un resultado intangible; un acto, un desempeño, un esfuerzo” (p. 7).

7.4.2. Tipos de procesos

Cada proceso de operación es diseñado según las necesidades del cliente o la demanda del mercado, se puede contar con cuatro opciones para aplicar y diseñar la línea de producción:

- Por proyecto o bajo pedido: es un producto o servicio con atributos solicitados, con tiempo de entrega definido, una cantidad determinada, este tipo de proceso no genera costos de almacenamiento de materia prima e insumos, las fases del proceso se modifican en pequeños detalles dependiendo de la variación de los requerimientos del cliente.
- Producción intermitente o por lotes: son requerimientos de productos o servicios de cantidades bajas, pero de productos con características similares, este proceso trabaja en cada fase haciendo uso de plantillas guías para obtener el producto final (agiliza la producción), un lote puede conllevar a una o dos fases diferentes, por lo que, la empresa que aplique este sistema debe tener subsistemas o líneas divididas de producción por fases.
- Producción en masa: Se enfoca en obtener una cantidad extensa de productos que cuenten con las mismas características solicitadas por el cliente, se puede aplicar la automatización de las líneas de producción,

contar con menos requerimiento de mano de obra y tener un proceso más eficiente.

- Producción en línea o de flujo continuo: Es un proceso que cuenta con fases bien definidas, su operación es de tiempo completo y no hay diferencia alguna al procesar la materia prima y en obtener el resultado final, su demanda es constante y los requerimientos del producto final no sufre cambios constantes.

7.4.3. Etapas de un proceso de producción

Un proceso está compuesto por tres etapas en las cuales se involucran proveedores, personal interno de la empresa y clientes que forman parte del mercado objetivo, estas tres etapas son:

Entrada: es la etapa en que se suministra materia prima, insumos o servicios de una fuente externa o interna a la empresa, son necesarios para iniciar con el proceso de transformación planificado.

Proceso: es una secuencia de actividades o procedimientos que tienen como finalidad la transformación de materia prima e insumos que cumplan con requisitos establecidos por retroalimentación del cliente. Estos procedimientos se hacen posible gracias a la utilización de recursos humanos, métodos funcionales, maquinaria y equipo y diversidad de recursos que sean necesarios en cada procedimiento.

Salida: es el resultado que se obtiene, ya sea tangible o intangible, al finalizar los procedimientos de transformación, en esta fase es donde se obtiene el producto/servicio que es objeto principal de la existencia de una empresa y los

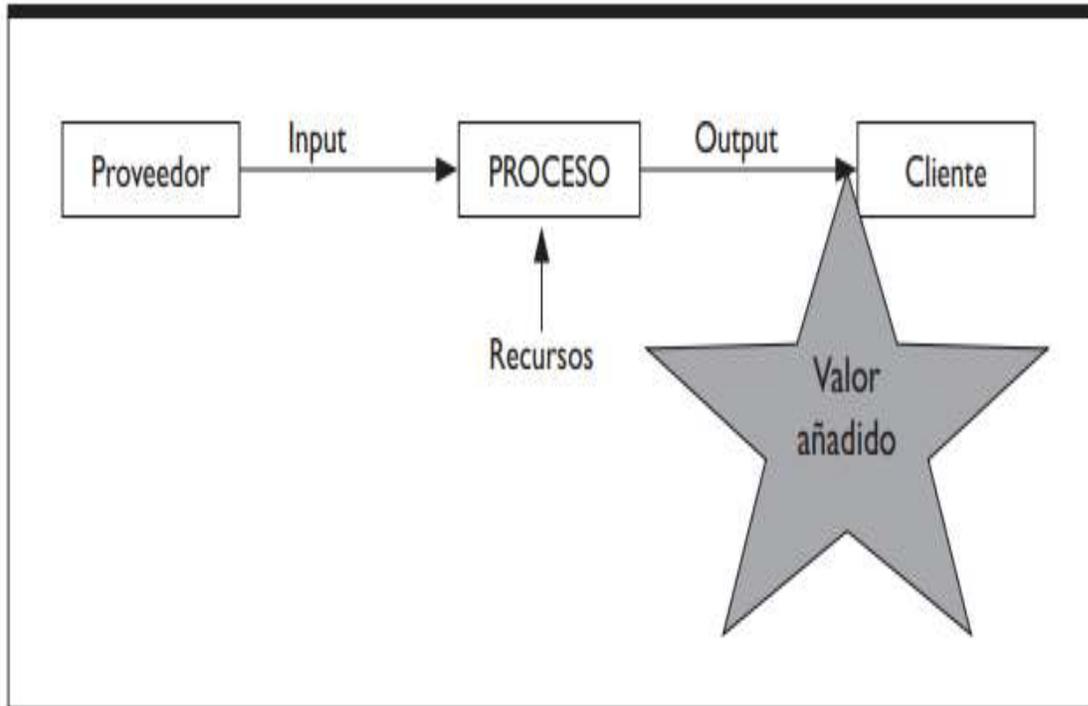
subproductos, un análisis en esta fase el proceso es importante para conocer las características que se deben mejorar al procesar el siguiente lote, aplicando así la mejora continua de los procedimientos.

Camisón, Cruz & González (2006) complementa la información de etapas de un proceso de producción:

Los factores de un proceso entendemos las personas, materiales, recursos humanos y los métodos empleados en él. El control de estos factores permite tener el proceso bajo control, de manera que, si surge algún resultado no deseado o funcionamiento incorrecto, saber que factor lo ha provocado es fundamental para orientar las acciones correctas o de mejora. (p. 845)

Figura 4.

Descripción de proceso



Nota: Descripción gráfica del proceso de producción. Adaptada de Camisón, Cruz & González (2006). *Gestión de la Calidad: Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas*. (<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/64db843c11c52aaf913a5322feafd3d8.pdf>), consultado el 03 de noviembre de 2022. De dominio público.

8. PROPUESTA DEL INDICE DEL CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

1.1. CALIDAD

1.1.1 Definición de calidad

1.1.2 Factores importantes en la calidad

1.1.3 Principios fundamentales de la calidad

1.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

1.2.1 Descripción de SGC

1.2.2 Importancia de su implementación

1.2.3 Marco de referencia para calidad

1.2.4 Enfoques de la gestión de calidad

1.3 NORMA ISO 9001:2015

1.3.1 Introducción a normas ISO

1.3.2 Principios de la gestión de calidad

1.3.3 Procedimiento de implementación de SGC

1.4 PROCESOS DE PRODUCCIÓN

1.4.1 Concepto

1.4.2 Tipos de procesos

1.4.3 Etapas de un proceso de producción

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. DISCUSION DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

REFERENCIAS

APÉNDICES

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño del estudio realizado en este documento es de carácter no experimental, con un enfoque mixto, documentación recolectada de tipo longitudinal de forma prospectiva y retrospectiva, su alcance es descriptivo.

9.1. Diseño

El estudio realizado es no experimental porque analiza el historial de ejecución de controles dentro del proceso operativo, en un rango de tiempo definido, se identifica el patrón actual utilizado en el desempeño de los procedimientos, las debilidades y variables que influyen en la obtención del producto final, se verifican los sistemas existentes de control en el ámbito empresarial y cual se adecua a la empresa, para realizar las mejoras convenientes, con el objetivo de obtener la calidad requerida por el cliente en el producto final. No se manipula ninguna variable que la empresa ya utilice, solo se aplicarán métodos de medición y control para que se cumplan los requerimientos.

9.2. Enfoque

El estudio posee un enfoque mixto debido a que se recurre a análisis cuantitativo que mide los niveles de rendimiento, porcentaje de producto dañado y datos históricos, análisis de forma retrospectiva en cuanto a datos que ya se manejaban en la empresa y de forma prospectiva al momento de realizar nuevas mediciones, todos estos factores se toman en cuenta porque influyen en el nivel

de calidad del producto final. En la parte cualitativa se conocen y analizan los daños visibles en el producto, las características en el producto que pueden causar un resultado desfavorable para el cliente.

9.3. Tipo

Es un estudio de tipo longitudinal porque toma de base el análisis histórico del producto y proceso, del año 2019 a 2022. En este lapso de tiempo se analiza el comportamiento y se identifica la tendencia de calidad de producto obtenido.

9.4. Alcance

La investigación es descriptiva, su objetivo es dar a conocer los puntos críticos del proceso que realizan en la empresa en estudio, como estos influyen en el resultado final y donde deben aplicarse controles para cumplir con los requerimientos del cliente, se identifica también el comportamiento del cliente para conocer los requerimientos a cumplir y que el producto obtenido sea satisfactorio.

9.5. Variables e indicadores

Las variables utilizadas y analizadas para la investigación son de tipo conceptual y operacional, identifican características y miden la ocurrencia de estas en el producto. Se describen estas variables:

- Diagnóstico de deficiencias en el proceso operativo de macadamia

Es una variable cuantitativa continua que se define en la fase inicial del estudio, debido a esta variable es posible conocer el proceso de operación de la

macadamia post cosecha, es independiente porque forma parte del modelo que ejecuta la empresa en estudio, los indicadores utilizados son:

- Rendimiento de macadamia
- Nivel de contribución monetaria por tanque
- Medición de daños por fase de proceso
- Diseño de herramientas para medición de calidad en un proceso operativo de macadamia.

Variable de tipo cuantitativa continua que se define con los resultados que se pueden obtener en la planta de proceso en estudio, es dependiente a los procedimientos o características que son independientes en la empresa.

El indicador que va a definir esta variable es:

- Eficiencia de las herramientas diseñadas para mejora de calidad en el producto final.
- Evaluación de desempeño de las herramientas planteadas para el control de calidad en un proceso operativo de macadamia.

Es una variable de tipo cuantitativa continua que se propone para que la empresa pueda mejorar continuamente el sistema de calidad planteado, es independiente y se evalúa a través de los siguientes indicadores:

- Calidad de producto final obtenido

- Satisfacción del cliente
- Contribución monetaria por tanque

9.6. Operativización de variables

Características cuantitativas y cualitativas que son de interés a analizar para la investigación.

Tabla 1.

Operativización de variables

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN
Definir los puntos críticos donde se debe tener mejor control de las variables importantes que se involucran en una línea de proceso de macadamia.	1.Rendimiento de macadamia. 2.Nivel de contribución monetaria por tanque. 3.Medición de daños por fase de proceso.	Cuantitativa	1.(Cantidad de macadamia en concha buena) / (Cantidad de macadamia en cáscara recolectada) *100 2.(Venta) - (Costo de compra + Costo de proceso) 3.(Daño total) / (Macadamia en concha buena) *100	Observación . Registro de pesajes. Historial de costos y ventas de la empresa.
Diseñar herramientas para evaluar la calidad del producto terminado en la línea de proceso de macadamia, para que guíen de forma correcta la ejecución de todas sus fases.	1.Eficiencia de las herramientas diseñadas para mejora de calidad en el producto final.	Cuantitativa	(Aumento en precio de tanque) / (Costo de control de calidad)	Observación . Estimación de costos. Análisis de mercado internacional .

Continuación de la tabla 1.

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN
Crear índices de medición que puedan brindar mejora continua a la línea de proceso de macadamia, mediante la evaluación de desempeño de su ejecución.	1. Calidad de producto final obtenido. 2. Satisfacción del cliente. 3. Contribución monetaria por tanque.	Cuantitativa	1. (Macadamia buena - macadamia dañada) / (Macadamia buena) * 100 2. (No. Ventas-reclamos) / (No. Ventas) 3. Venta - (Costo de compra + Costo de proceso)	Observación. Registro de pesajes de macadamia (buena, dañada). Costos y ventas de la empresa.

Nota. Tabla que describe la operativización de las variables a utilizar en el proyecto. Elaboración propia, realizado con Word.

9.7. Fases de la investigación

El procedimiento para desarrollar la investigación se estructura de la siguiente forma:

9.7.1. Fase 1. Revisión documental

En esta etapa de la investigación se recaudó la información primaria para tener la base del estudio, se analizaron los procedimientos actuales en la empresa, se ejecutó en un lapso de siete semanas, tomando en cuenta el análisis de las fuentes teóricas respecto a la ejecución de proceso de macadamia desde fincas, el desarrollo en cada semana fue:

Semana 1 y 2: mediante la observación detallada se planifica conocer las fases del proceso de descascarado y selección en la empresa de interés, dicho recorrido se realiza con el acompañamiento de los supervisores del proceso, se

procede a un análisis del procedimiento que realiza el equipo operativo directamente con macadamia en concha, el sistema de secamiento o extracción de humedad que poseen. Se diseña una entrevista detallada para indagar respecto a procedimientos.

Semana 3 y 4: se realizan entrevistas diseñadas a los supervisores de proceso y personal de selección para conocer el nivel de preparación y enfoque que posee todo el equipo, también se recopila información respecto a los tipos de daños en la materia prima que es conocido por cada uno.

Semana 5: se realizan visitas a la planta exportadora de macadamia, esta planta es de un nivel más industrializado que la planta ubicada en finca, por lo que tiene más acceso a contacto con los clientes, sus requerimientos, se indaga en el resultado de la kernel de macadamia después de ser secada totalmente.

Semana 6 y 7: se complementa la información de cada uno de los entes que influyen en el mercado nacional, con bibliografía establecida por personajes que trabajan en la industria de macadamia desde hace décadas en el mercado global, es esta etapa también se analizan los costos que se asumen de parte de la planta en finca para visualizar costo beneficio de las operaciones.

9.8. Población y muestra

La población total del área operativa y administrativa del departamento de operaciones de macadamia está comprendida por 30 personas. El departamento es pequeño en cuanto a la cantidad de personal, esto comparado a otras industrias manufactureras, pero es el número de personas que se requieren para poder realizar de forma correcta el proceso de transformación que sufre la

macadamia post cosecha, este factor también se debe a que la mayor parte del proceso en finca se encuentra automatizado.

Al utilizar el muestreo estadístico con un nivel de confianza del 95 % y error del 5 %, se calcula el tamaño adecuado de la muestra, con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde cada una de sus variables representa lo siguiente:

n : tamaño de la muestra

N : tamaño de la población

σ : Desviación estándar de la población (0.5)

Z : tipificación del nivel de confianza de la distribución normal, para este caso 1.96

e : error de la muestra (0.05)

Al ejecutar las variables dentro de la formula, podemos obtener el número de personas a las que se debe muestrear:

Tabla 2.

Cálculo de la muestra

Variable	Valor
N	30
Z	1.96
Σ	0.5
e	0.05
n	27.89428
n	28

Nota. Tabla que describe las variables utilizadas para el cálculo de muestra. Elaboración propia, realizado en Word.

Las entrevistas se van a aplicar a un total de 28 personas del área de operaciones en la planta de proceso de macadamia en estudio.

Respecto al análisis actual de las características o daños que se obtienen en cada uno de lotes de macadamia en concha, en almacenamiento de finca, se procederá a tomar muestra de 1,250 gramos por cada lote, este tamaño de muestra se obtuvo con la utilización de la tabla militar estándar para muestreos de pesos.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Utilizando estadística descriptiva se procesa y analiza la información recopilada en la fase de documentación, se busca identificar y cuantificar la tendencia de características específicas en el producto de estudio.

Se analizan los datos respecto a características obtenidas en la macadamia vendida, cantidades y porcentajes representativos de daños versus la macadamia buena, esto para conocer los rendimientos que se han venido trabajando en finca. También se analizan los resultados de daños obtenidos en la planta de exportación porque el total de daños proviene desde finca ya sea que se retiren en la planta de finca o en la planta de exportación.

Se calcula la media y desviación estándar del nivel y tipo de daños que se han registrado desde años anteriores (5 años atrás) para hacer la correlación de posibles causas que estén provocando el déficit o mejora de la calidad de macadamia que es vendida a la planta exportadora, este dato cuantitativo sirve de base para conocer el porcentaje de mejora que se debe y puede obtener mediante aplicación de la estrategia propuesta, en este análisis también se puede determinar el comportamiento por temporadas de la macadamia y prever en el proceso los recursos y técnicas necesarias para mejorar continuamente.

La manipulación de la data obtenida se realizará mediante el uso de dispositivos electrónicos que cuenten con el paquete de office, el uso de Excel se enfocará en almacenar, analizar e interpretar mediante fórmulas y datos numéricos como gráficas que faciliten la interpretación de resultados, Word se

utilizará para poder realizar anotaciones de hallazgos, análisis descriptivos y combinados, análisis y conclusiones de toda la investigación.

11. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

11.1. Recursos

Para llevar a cabo el desarrollo de la investigación es necesario contar con los recursos que se describen a continuación.

11.1.1. Recursos humanos

- Personal operativo de la planta de operaciones en finca.
- Personal de selección de la planta de secamiento en planta exportadora.
- Personal administrativo de la planta de operaciones y mantenimiento en finca.
- Personal de contabilidad de la planta exportadora de macadamia.
- Personal de control de calidad de la planta exportadora de macadamia.

11.1.2. Recursos físicos

- Libreta de apuntes.
- Bolígrafos.
- Laptop.

- Transporte hacia finca y planta exportadora.
- Servicio de internet.
- Línea telefónica.

11.1.3. Recursos financieros

Tabla 3.

Descripción de recursos financieros

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Recursos Humanos			Q 0.00
Honorario asesor (ad honorem)	1 Q	0.00 Q	0.00
Honorarios estimados	6 Q	1,200.00 Q	7,200.00
Recursos Materiales			
Libreta	2 Q	40.00 Q	80.00
Bolígrafos	4 Q	3.00 Q	12.00
Servicios			
Transporte	30 Q	150.00 Q	4,500.00
Internet	6 Q	500.00 Q	3,000.00
Línea telefónica	6 Q	225.00 Q	1,350.00
Total			Q 16,142.00

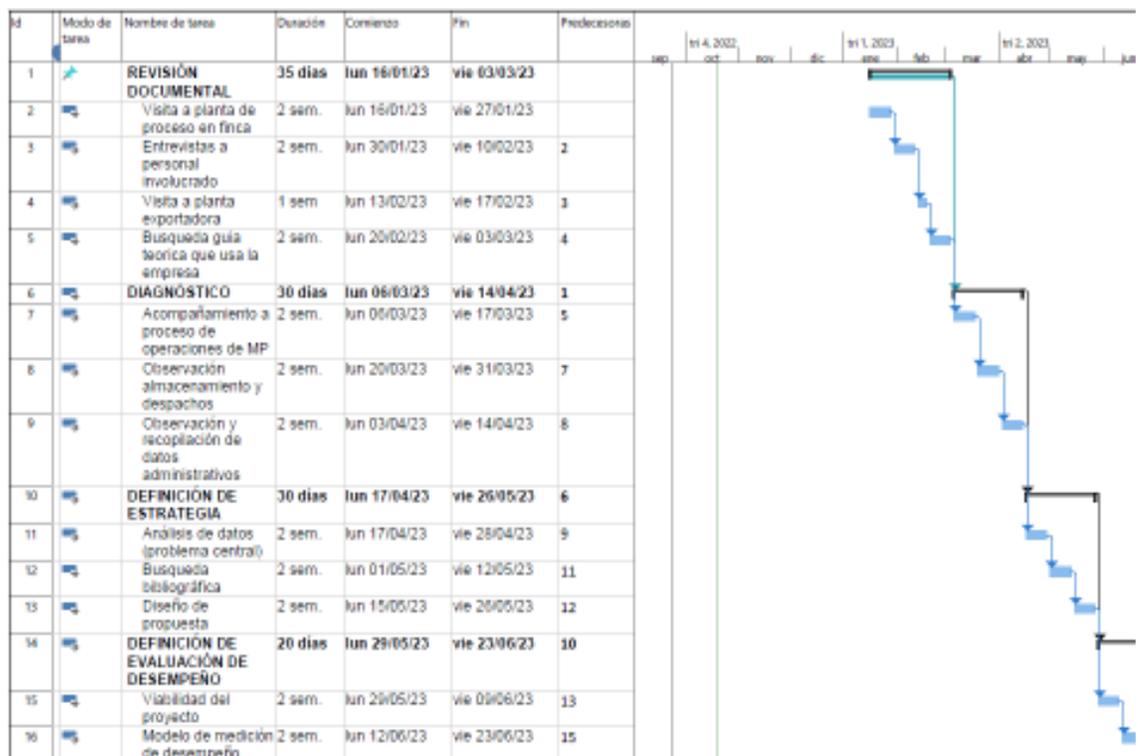
Nota: Tabla de descripción de los recursos financieros a utilizar en la ejecución del proyecto propuesto. Elaboración propia, realizado en Word.

El desarrollo de la investigación es financiado 100% por el investigador.

12. CRONOGRAMA

Figura 5.

Cronograma de actividades



Nota. Cronograma de las actividades a ejecutar en la realización del proyecto propuesto. Elaboración propia, realizado con Project.

13. REFERENCIAS

- Adam, E & Ebert, R. (1991) *Administración de la producción y las operaciones*. Pearson. [https://www.google.com.gt/books/edition/Administraci%C3%B3n_de_la_producci%C3%B3n_y_las/F11wYyoz8oC?hl=es419&gbpv=1&dq=Adam,+E+,+%26+Ebert,+R.+J.+\(1991\).+Administraci%C3%B3n+de+la+producci%C3%B3n+y+las+%09operaciones.&printsec=frontcover](https://www.google.com.gt/books/edition/Administraci%C3%B3n_de_la_producci%C3%B3n_y_las/F11wYyoz8oC?hl=es419&gbpv=1&dq=Adam,+E+,+%26+Ebert,+R.+J.+(1991).+Administraci%C3%B3n+de+la+producci%C3%B3n+y+las+%09operaciones.&printsec=frontcover)
- Camisón, C., Cruz & González, T. (2006) *Gestión de la Calidad: Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas*. Pearson. <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/64db843c11c52aaf913a5322feafd3d8.pdf>
- Charon, L. (2007) *Importancia de la cultura organizacional para el desarrollo del sistema de gestión de calidad*. Ciencia en su PC. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181315033009>
- Evans, J. & Lindsay, W. (2008) *Administración y Control de Calidad*. Cengage Learning. https://www.academia.edu/36605249/ADMINISTRACION_Y_CONTROL_DE_CALIDAD
- González, F., Mera, A. & Lacoba, S. (2007) *Introducción a la gestión de la calidad*. Delta Publicaciones. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KYSMQQyQAbYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=La+satisfacci%C3%B3n+plena+del+cliente+o+calidad+ideal+se+obtiene+cuando+coinciden+las+tres+calidades,+para+lo+cual+la+empresa+deber%C3%A1+tratar+d+e+que+la+calidad+de+dise%C3%B1o+y+l>

ISO (2015). *ISO 9001:2015*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

ISO (2015). *ISO 9000:2015*. https://servicios.uns.edu.ar/institucion/conc_nd/docs/material/C417-M267.pdf

Mendoza, M. (2008) *Diseño de un sistema de gestión para una microempresa*. [Tesis de Maestría, Universidad Veracruzana]. Archivo digital. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/47688/HerreraMendozaMiriam.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Economía. (2016) *Manual de Calidad*. https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/manual_de_calidad_dace_version_10_0.pdf

Ovalle, L. (2015) *Estudio para el establecimiento del impacto de un sistema de gestión para una mediana y pequeña empresa de alimentos en Guatemala*. [Tesis de Maestría, Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala]. Archivo digital. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3870.pdf

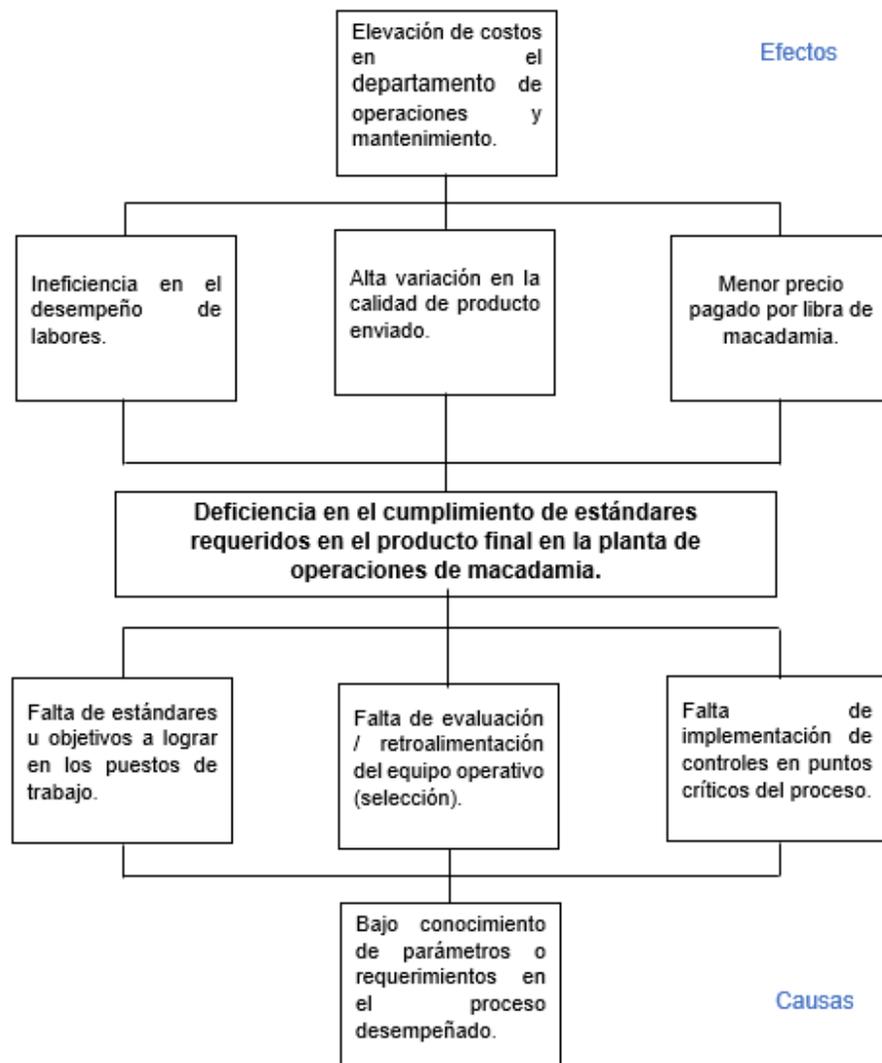
Ruiz, J. (2004) *Calidad total en administración de empresas*. Alfaomega Grupo Editor.

Yañéz, C. (2008) *Sistema de Gestión de la Calidad en Base a la norma ISO 9001*. International Events.

14. APENDICES

Apéndice 1.

Árbol de problemas



Nota: Descripción del árbol de problemas del tema en análisis. Elaboración propia, realizado con Word.

Apéndice 2.

Matriz de coherencia

Tema	Título	Problema	Pregunta central	Preguntas secundarias	Objetivo guía	Objetivos específicos
Sistema de control de calidad en una línea de proceso de macadamia.	Diseño de un sistema de gestión de calidad con enfoque en procesos, dirigida a una empresa dedicada al cultivo y proceso de macadamia, basado en la norma ISO 9001:2015.	Deficiencia en el cumplimiento de estándares requeridos en el producto final obtenido en la planta de operaciones de macadamia.	¿Qué sistema de calidad (para la macadamia en concha) se debe proponer y diseñar para el cumplimiento de estándares solicitados por el cliente y que este resultado sea la obtención de un nivel constante de calidad en el producto en una planta de proceso de macadamia?	<p>1. ¿Cuáles son los puntos críticos dentro de una línea de proceso de macadamia, previo a despacho?</p> <p>2. ¿Qué sistema y herramientas de gestión adecuados para establecer un control de calidad dentro de una planta de proceso de macadamia, previo a despacho?</p> <p>3. ¿Qué KPI's se pueden implementar para evaluar el desempeño de un control de calidad dentro de una planta de proceso de macadamia?</p>	Diseñar un sistema de control de calidad que se adapte a las necesidades de la línea de proceso de macadamia y que genere una base de datos que sirvan de retroalimentación para mejorar el cultivo de macadamia desde campo, obteniendo como resultado final la obtención de un mejor nivel de calidad en la macadamia en concha.	<p>1. Definir los puntos críticos donde se debe tener mejor control de las variables importantes que se involucran en una línea de proceso de macadamia.</p> <p>2. Diseñar herramientas para evaluar la calidad del producto terminado en la línea de proceso de macadamia, para que guíen de forma correcta la ejecución de todas sus fases.</p> <p>3. Crear índices de medición que puedan brindar mejora continua a la línea de proceso de macadamia, mediante evaluación de desempeño de su ejecución.</p>

Nota: Descripción de la matriz de coherencia utilizada para el planteamiento de problemas y soluciones. Elaboración propia, realizado con Word.

